

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 1 (1910)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Die Osramlampe und ihre Anwendungsgebiete  
**Autor:** Remané, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1056606>

### **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:** 18.01.2025

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

# SCHWEIZ. ELEKTROTECHNISCHER VEREIN

# BULLETIN

## ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

Erscheint monatlich und wird unter Mitwirkung einer vom Vorstand des S. E. V. ernannten Redaktionskommission herausgegeben.

Alle den Inhalt des „Bulletin“ betreffenden Zuschriften sind zu richten an die

Redaktion: Ing.-Consulent Dr. W. Kummer,  
Mythenstrasse 15, Zürich II (Telephon 5806)

Alle Zuschriften betreffend Abonnement, Expedition und Inserate sind zu richten an den

Verlag: Fachschriften-Verlag A.-G., Zürich  
Bahnhofstrasse 61, Zürich I (Telephon 6741)

Est publié sous la direction d'une Commission de Rédaction nommée par le Comité de l'A. S. E.

Ce bulletin paraît mensuellement.

Toutes les communications concernant la matière du „Bulletin“ sont à adresser à la

Rédaction: Ing.-Conseil Dr. W. Kummer  
Mythenstrasse 15, Zurich II (Téléphone 5806)

Toutes les correspondances concernant les abonnements, l'expédition et les insertions sont à adresser à

l'éditeur: Fachschriften-Verlag A.-G., Zurich  
Bahnhofstrasse 61, Zurich I (Téléphone 6741)

I. Jahrgang  
1<sup>e</sup> Année

Bulletin No. 6

Juni 1910  
Juin 1910

### Die Osramlampe und ihre Anwendungsgebiete.

Von *H. Remané*, Direktor der Deutschen Gasglühlicht-Aktiengesellschaft, Berlin.<sup>1)</sup>

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die elektrische Glühlampe auf die Entwicklung und Ausbreitung der elektrischen Starkstromanlagen von jeher einen mächtigen Einfluss ausgeübt hat. Diese Tatsache ist so offenkundig, dass es sich erübrigt, sie näher zu begründen. Doch sei daran erinnert, dass der Siegeszug des Auerschen Gasglühkörpers der Entwicklung der Starkstromtechnik für Beleuchtungszwecke, dem weiteren Ausbau, sowie der Neuanlage von elektrischen Zentralen besonders hinderlich gewesen ist, und dass gerade seit dieser Zeit, also seit Anfang der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts die unermüdlichen Bestrebungen einsetzen, Glühlampen von höherer Oekonomie zu schaffen, als jener der bisher verwendeten Kohlenfadenglühlampen.

Die Versuche, die zur Verbesserung der Glühlampe gemacht wurden, sind Legion und die Patentliteratur aller Staaten weist eine beträchtliche Zahl von Erfindungen auf, die sich mit diesem Problem beschäftigen. Es wurden schon Anfang der 90er Jahre, was des Interesses wegen erwähnt werden mag, Versuche angestellt, die Kohle der Glühlampe ganz oder teilweise durch schwer schmelzbare Metalle, wie Chrom, Wolfram, Molybdän etc. zu ersetzen, doch führten sie nicht zu einem praktisch verwendbaren Resultat. Erst im Jahre 1900 waren die Arbeiten von einem gewissen Erfolg begleitet, und zwar waren es *von Auer* und *Nernst*, welche beide gleichzeitig und unabhängig voneinander das Problem zu lösen suchten.

Wir kennen beide Erfindungen genau genug, die nach Nernst benannte Nernstlampe und von Auer, die Osmiumlampe.

Die Osmiumlampe ist seit einigen Jahren ganz aus dem Verkehr verschwunden und durch die *Osramlampe* ersetzt worden, auch der Nernstlampe begegnet man nur noch hin und wieder in beschränktem Umfange.

Die Osmiumlampe war bekanntlich die erste *Metallfadenlampe* und ihre Konstruktion ist, wie wir wissen, vorbildlich für alle übrigen Metallfadenlampen gewesen, abgesehen von der Tantallampe.

<sup>1)</sup> Vortrag, gehalten am 24. April 1910 in Bern in der Diskussions-Versammlung des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins.

Die Osmiumlampe wurde als erste Metallfadenlampe im Jahre 1902 von der Deutschen Gasglühlicht Aktiengesellschaft auf den Markt gebracht; etwa zwei Jahre später folgte die Tantallampe von Siemens & Halske. Im Jahre 1906 wurde dann zuerst die Osramlampe als erste 1-wattige Lampe in den Verkehr eingeführt, und nachher wurden die anderen 1-wattigen Lampen dieser Art auf den Markt gebracht und zwar meist von Fabriken, die bis dahin Kohlenfadenlampen gemacht haben.

Die 1-wattige Metallfadenlampe, namentlich die *Osramlampe*, hat sich in den vier Jahren, in welchen sie auf dem Markt ist, fast alle Beleuchtungsgebiete erobert, und in jenen Gebieten, in welchen sie bisher noch nicht in dem wünschenswerten Masse eingedrungen ist, ist sie dabei, sich Eingang zu schaffen.

Die Aufgabe meiner weiteren Mitteilungen soll nun sein, einige Anwendungsgebiete, auf welchen die Osramlampen mit besonderem Nutzen angewendet werden können, herauszuheben, und die Anwendungsmöglichkeit und die bisher erzielten Erfolge klarzulegen, damit Sie, soweit diese Gebiete von Interesse für Sie sind, sich Ihrerseits die bisher gemachten Erfahrungen zu Nutzen machen können.

Weiter würde ich gern durch meine folgenden Darlegungen eine Aussprache erzielen über irgendwelche unklaren Punkte, die über die Verwendungsfähigkeit und Verwendungsmöglichkeit der Osramlampe bestehen, um so weit es mir möglich ist, die Sie interessierenden, aber noch nicht klar liegenden Punkte aufzuhellen.

Sie dürfen nicht vergessen, dass wir als Fabrikanten auf die Erfahrungen, die in der Praxis mit unseren Lampen gewonnen werden, grossen Wert legen, weil wir selbst durch unausgesetzte Prüfungen einer grossen Lampenzahl doch nicht jene Mannigfaltigkeit der Versuchsbedingungen erreichen können, wie sie die Praxis bietet. Die Auer-gesellschaft prüfte, um ein Beispiel zu nennen, im letzten Jahre in ihrer Fabrik und in ihren Laboratorien mehr als 20 000 Osramlampen in allen Kerzenstärken und Spannungen auf Lebensdauer, Lichtkonstanz und ihre übrigen Eigenschaften. Aber selbst diese grosse Zahl von Lampen, von denen jede einzelne wiederholt gemessen und jede Messung protokolliert und verwertet wurde, kann nicht die Erfahrungen in der Praxis ersetzen, weil die Lampen, um untereinander vergleichbare Resultate zu erhalten, unter möglichst gleichartigen Bedingungen, also mit fast vollkommen konstanter Spannung geprüft werden. Wenn wir auch ausser diesen Lampen immer noch einige Tausend Stück unter solchen Verhältnissen prüfen, die der Praxis angepasst sind, so reicht doch dies alles nicht aus; Sie begreifen deshalb, wie wichtig für uns Fabrikanten es ist, wenn Sie uns über die Erfahrungen, die Sie machen, von Zeit zu Zeit unterrichten.

Als ein Anwendungsgebiet, in welche die 1-wattigen Lampen immer mehr Boden gewinnen, ist die *Strassenbeleuchtung* zu nennen. Diese Beleuchtung befindet sich gewöhnlich, nämlich bei Verwendung von Kohleglühlampen in einem mehr oder minder bejammernswerten Zustand, weil meines Erachtens Kohlenlampen von zu geringer Kerzenstärke verwendet werden. Man findet in vielen Orten, und nicht einmal in den allerkleinsten, fast durchwegs Kohlenfadenlampen von 16 Kerzen installiert und diese dazu häufig noch in sehr grossen Abständen. 25-kerzige Lampen oder gar 50-kerzige gehören schon zu den Seltenheiten.

Der Grund liegt einzig und allein in der Betriebskostenfrage und eine einfache Rechnung zeigt, dass, wenn bei gewöhnlichen Glühlampen keine grösseren Aufwendungen für die Strassenbeleuchtung gemacht werden sollen, als bei Gasbeleuchtung, man sich mit einer unzureichenden Beleuchtung begnügen muss.

Doch würde es in mehrfacher Hinsicht von Nutzen sein, wenn die Strassen ausreichend und gleichmässig beleuchtet wären. Nicht allein, dass eine gut beleuchtete Strasse für jeden eine Annehmlichkeit bietet, es würde auch eine gut beleuchtete Strasse eine ausgezeichnete Propaganda für die Elektrizitätswerke bedeuten.

Nun ist häufig behauptet worden, dass auch die gegenüber den Kohleglühlampen rund dreimal ökonomischeren 1-wattigen Metallfadenlampen infolge der unvermeidlichen Erschütterungen, welche die Lampen an den Masten durch Winddruck, durch vorüberfahrende Wagen usw. erleiden, sich für Strassenbeleuchtung nicht eignen. In vielen Fällen wurde nicht einmal versucht, diese Behauptung praktisch nachzuprüfen.

Um nun diese Frage auf Grund statistischen Materials zu klären, hat die Auergesellschaft vor kurzem an etwa 1600 Elektrizitätswerke, bzw. Ortschaften und Städte eine Rundfrage ergehen lassen zur Feststellung folgender Punkte:

Werden in den betreffenden Ortschaften Osramlampen für Strassenbeleuchtung verwendet, und welche Lichtstärke haben diese Lampen?

Da aus der Statistik der deutschen Elektrizitätswerke die Netzspannungen für die einzelnen Orte bekannt sind, erübrigte es sich, diese Frage im Fragebogen aufzunehmen.

Zur Zeit, als ich das Material zu meiner heutigen Diskussion zusammenstellte, waren 450 Antworten eingegangen.<sup>1)</sup>

Aus diesen ging hervor, dass in 185 Ortschaften Osramlampen in Strassenbeleuchtung zur Anwendung kommen.

Die Anzahl der in diesen Orten verwendeten Osramlampen beträgt 15 180 mit 743 000 HK, davon sind 67 % für 220 Volt.

In folgender Tabelle sind die für Strassenbeleuchtung verwendeten Osramlampen, nach Kerzenstärken geordnet, der Anzahl nach und in Prozenten der Gesamtzahl zusammengestellt.

HK	16	25	32	40	50	70	100	200	300	400	600	1000
Anzahl	305	1714	2213	639	9354	285	486	57	36	78	15	1
in %	2,0	11,3	14,6	4,2	61,5	1,9	3,2	0,3	0,2	0,5	0,1	—

Es ergibt sich, dass die Mehrzahl, nämlich 61,5 % Osramlampen von 50 HK sind. Angenehm fällt es auf, dass ganz wenig, und zwar nur 2 % Osramlampen von 16 Kerzen für Strassenbeleuchtung verwendet werden. Es sind das jedenfalls Lampen, die in kleinen Strassen oder vielleicht als Notbeleuchtung brennen.

Es wäre zu erwarten gewesen, dass eine grössere Anzahl Lampen von 100 Kerzen und darüber für Strassenbeleuchtung verwendet würden. Dass dies nicht der Fall ist, mag verschiedene Gründe haben: erstens, und das ist wohl der Hauptgrund, weil die vorher vorhandenen Kohleglühlampen von 16 Kerzen nur durch Osramlampen von derartiger Kerzenstärke ersetzt worden sind, dass durch sie keine Mehrbelastung des Beleuchtungs-etats eintritt, und zweitens, weil derzeit noch in grossen und grössten Städten die Strassenbeleuchtung durch Gasglühlicht dominiert. Es ist ja bekannt, dass, wenigstens bei uns in Deutschland, selbst viele der kleinsten Städte seit Jahren ihre Gasanstalt haben, dass nach Aufkommen des Gasglühlichtes auch vielfach in recht kleinen Orten Gasanstalten neu angelegt wurden, und dass durch diese, meist im Besitze der Stadtverwaltungen befindlichen Anstalten auch die Strassen beleuchtet werden. Es haben also alle grossen Städte im überwiegenden Masse Gasbeleuchtung und nur kleine und mittlere Städte und vorwiegend die ganz kleinen Ortschaften besitzen elektrische Strassenbeleuchtung. Dass in solchen kleinen Städten das Lichtbedürfnis kein sehr grosses ist, ist erklärlich. Man kommt in solchen Orten zur Zeit noch mit 50kerzigen Lampen aus und wird wohl erst bei gesteigerten Anforderungen an die Güte der Beleuchtung dazu kommen, höherkerzige Lampen zu verwenden. Dass sich das Bild aber in Zukunft mehr zu Gunsten der elektrischen Beleuch-

<sup>1)</sup> Eingegangene Antworten beim Druck des Artikels: 1290. Gemäss denselben brennen Osramlampen in 484 Orten und beträgt die Zahl der verwendeten Osramlampen 33 643 mit zusammen 1 640 000 HK, davon sind 50 % für 220 Volt.

In folgender Tabelle sind die für die Strassenbeleuchtung verwandten Lampen nach Kerzenstärken geordnet.

HK	16	25	32	40	50	70	100	200	300	400	600	1000
Anzahl	636	3319	6615	695	20325	285	1379	135	81	113	56	5
in %	1,9	10,0	20,0	2,1	60,0	0,8	4,0	0,4	0,2	0,3	0,1	—

tung auch in grossen Städten verschoben wird, ist anzunehmen, namentlich wenn man die Aussenbezirke der schnell wachsenden grossen Städte in Betracht zieht.

Von den Städten, die neben ihrer Gasbeleuchtung einen relativ grossen Teil Osramlampen verwenden, seien als Beispiele die Städte Dortmund mit rund 1000 Osramlampen von 50 HK und Strassburg i. E. mit rund 3000 Lampen von 32 und 50 HK erwähnt.

Auch Gründe spezieller Art können in grösseren Städten zum Ausbau der elektrischen Strassenbeleuchtung Veranlassung geben; so ist z. B. in Breslau die Beleuchtung der Promenaden (15 km Länge) mit Osramlampen vorgenommen worden, und zwar mit Rücksicht auf die Schädigungen, welche etwa das den Röhren entströmende Gas auf die Entwicklung der Anpflanzungen ausüben kann. Es mag erwähnt werden, dass in Breslau für die Promenadenbeleuchtung 285 Lampen von 70 HK und 2 Lampen von 200 HK installiert sind. Die durchschnittliche Lebensdauer der installierten Osramlampen betrug 2000 Stunden, dabei erreichte eine beträchtliche Anzahl Osramlampen selbst über 5000 Stunden Lebensdauer.

Aus den mitgeteilten Zahlen ist zu ersehen, dass die da und dort gehegten Besorgnisse bezüglich der Eignung der Osramlampen für Strassenbeleuchtung unbegründet sind. Die Erschütterungen, welchen die Lampen ausgesetzt sind, haben keinen merklichen Einfluss auf die Haltbarkeit der Lampen und unsere Umfrage ergab, dass nur bei 3% der Anlagen weniger befriedigende Resultate erzielt wurden.

In solchen Fällen, in welchen die Lampen besonders starken Erschütterungen ausgesetzt sind, haben wir häufig vorgeschlagen, eine Feder (einen sogenannten Federnippel) zwischen Armatur und Ausleger anzubringen, welche selbst heftige Stösse zu dämpfen vermag. Hierbei hat sich herausgestellt, dass die Feder mit dem Gewicht der Fassung in einen gewissen Einklang gebracht werden muss, denn wenn die Feder zu nachgiebig ist, kann die Lampe in noch schädlichere Schwingungen geraten, als wenn ein solches federndes Zwischenstück fehlen würde.

Aus unseren diesbezüglichen Erfahrungen ergibt sich weiter, dass federnde Zwischenstücke für Strassenbeleuchtung in 95% aller Fälle unnötig sind, dass also die Lampen genau so installiert werden können, wie die Kohlenlampen.

Auf einige Einzelheiten möchte ich bei dieser Gelegenheit noch aufmerksam machen, weil ich darüber in den letzten Jahren mehrfach Gelegenheit hatte, Erfahrungen zu sammeln. Hierzu gehört, dass gewöhnlich bei der erstmaligen Verwendung von Osramlampen und namentlich für Strassenbeleuchtung relativ viel Brüche vorkommen, und zwar, wie es gewöhnlich heisst, immer in den ersten Brennstunden. Beim Nachforschen hat sich dann herausgestellt, dass die Personen, welche die Auswechslung der Lampen besorgt haben, nicht mit der nötigen Vorsicht zu Werke gegangen sind und die nachher als defekt festgestellten Lampen schon vor dem Einschrauben unbrauchbar gemacht haben. Sowie seitens der Verwaltung dieser Angelegenheit die nötige Aufmerksamkeit geschenkt und mit dem nötigen Druck vorgegangen wurde, blieb der Uebelstand aus und die Erfolge waren, wie nicht anders zu erwarten, zufriedenstellend. Hieraus muss man die richtige Nutzenanwendung ziehen und namentlich bei der ersten Einführung das Personal energisch zur sachgemässen Behandlung der Lampen angehalten werden.

Ferner habe ich gefunden, dass an vielen Plätzen die Lampen in schräger Lage installiert werden und häufig sogar unter einem Winkel von 45°. Bei Kohlenlampen (auch bei Nernstlampen) mag eine solche Installation eher ihre Berechtigung haben, weil bei Kohlenlampen, namentlich bei hochvoltigen Lampen, die Fäden in vielen Spiralen angeordnet sind, die die Hauptmenge ihres Lichtes nach unten in einem relativ kleinen Winkel ausstrahlen. Wenn man also mit solchen Lampen die Strassen und die gegenüberliegenden Seiten gut beleuchtet haben will, ist es zweckmässig, die Lampen schräg zu installieren. Bei Osramlampen hingegen, deren Fäden anders angeordnet sind, erreicht man durch diese Art der Installation nichts weiter, als dass man die gegenüberliegende Strassenseite schwächer und dafür den über der Strasse liegenden Himmel, und zwar ohne jeden Nutzen, stärker beleuchtet, weil die Osramlampen wie alle anderen Metallfadenlampen senkrecht zur Richtung ihrer Längsachse die maximale Lichtausstrahlung aufweisen. Man muss Osramlampen für Strassenbeleuchtung also vertikal hängen und zwar mit dem Sockel nach oben, das

ist die einzig richtige Art, wobei sie rings um die Vertikalachse ein Maximum an Licht ausstrahlen, das die Strassen also nach allen gewünschten Richtungen hin gleichmässig beleuchtet. Hängt man die Lampe schräg, so nimmt man ihr einen Teil ihrer Leistungsfähigkeit.

Werden die Armaturen an Spanndrähten aufgehängt, so tritt selbst bei den heftigsten Erschütterungen, die die Lampen erleiden können, kein Fadenbruch ein, da das Seil alle harten Stösse auffängt und sie weich auf die Armatur und die Lampe überträgt. Ebenso sind alle Lampen, die an Schnüren pendelnd hängen, und zwar unabhängig von der Länge der Schnurpendel, gegen Erschütterungen praktisch unempfindlich. Es gilt das nicht nur für Strassenbeleuchtung, sondern auch für Beleuchtung in Fabriken und sonstigen Oertlichkeiten, wobei man allerdings zu beobachten hat, dass mit der Lampe selbst beim Hantieren oder Herumleuchten nicht hart auf- oder angestossen werden darf. Auch die Aufhängung der Armaturen in einem Haken, also ohne starre Verbindung, ist schon ein praktisch ausreichender Schutz gegen das Abbrechen der Lampenfäden durch Stösse und Erschütterungen.

Wie wenig empfindlich die Osramlampen gegen solche mechanische Beanspruchung sich erweisen, geht auch aus ihrem Verhalten bei der Beleuchtung von Eisenbahnunterführungen hervor, wo sie den heftigen scharfen Erschütterungen ausgesetzt sind, welche die darüberfahrenden Züge an den Schienenstössen ausüben. Ich werde gelegentlich meiner weiteren Ausführungen noch näher auf die diesbezüglichen Erfahrungen eingehen.

Ich glaube durch vorstehende Mitteilungen dargetan zu haben, dass die Osramlampen für Strassenbeleuchtung bezüglich ihrer mechanischen Haltbarkeit in jeder Beziehung verwendbar sind. Es bliebe noch zu untersuchen, wie sie sich bezüglich der Wirtschaftlichkeit verhalten.

Nehmen wir an, dass in einer Strassenbeleuchtung bisher 16- und 25-kerzige Kohlenlampen verwendet wurden und rechnen wir für die Kohlenlampe einen Anschaffungspreis von 35 Pfg. (die in Deutschland übliche Steuer ist nicht mitgerechnet), eine Lebensdauer von 1000 Stunden (eine wie Sie wissen viel zu hoch gegriffene Zahl), rechnen wir das KW des für die Strassenbeleuchtung abgegebenen Stromes zu rund 12 Pfg., die Lampe zu  $3\frac{1}{4}$  Watt pro HK und rechnen wir ferner die Osramlampe von 110 Volt zu zirka 1,1 Watt pro HK, die 220 Volt Lampe zu 1,25 Watt pro HK, die Lebensdauer durchschnittlich zu 1000 Stunden (was, wie Sie wissen, niedrig gegriffen ist), den Nettoanschaffungspreis der Osramlampe von ca. 110 Volt zu Mk. 1.40, den der 220 Volt Lampe zu Mk. 2.30, so ergeben sich für je 10 Lampen bei einer Brennzeit von 2000 Stunden jährlich folgende Strom- und Lampenersatzkosten:

1. 10 Osramlampen 16 Kerzen	Stromkosten . . . .	Mk. 42.24
	Lampenersatzkosten . . „	28.—
		<u>Mk. 70.24</u>
2. 10 Kohlenfadenlampen 16 HK	Stromkosten . . . .	Mk. 124.80
	Lampenersatzkosten . . „	7.—
		<u>Mk. 131.80</u>
3. 10 Osramlampen 25 HK 220 Volt	Stromkosten . . . .	Mk. 74.40
	Lampenersatzkosten . . „	46.—
		<u>Mk. 120.40</u>
4. 10 Kohlenfadenlampen 25 HK	Stromkosten . . . .	Mk. 192.—
	Lampenersatzkosten . . „	7.—
		<u>Mk. 199.—</u>

Man ersieht aus den Zahlen, dass bezüglich der Kosten die Osramlampen den Kohlenlampen weit überlegen sind und dass man Osramlampen von doppelter Lichtstärke als Kohlenlampen nehmen und dabei noch eine Ersparnis erzielen kann. Für Beleuchtung von grösseren Strassenzügen, Plätzen etc. tritt die Osramlampe, und zwar die *Intensiv-Osramlampe* von 100 bis 1000 HK, nicht mehr mit Kohlenfadenglühlampen, sondern mit kleinen und mittelgrossen Bogenlampen in Wettbewerb, worauf im folgenden noch näher eingegangen werden soll.

Ein weiteres Anwendungsgebiet ist ihre Verwendung zur Beleuchtung von grossen Hallen, Höfen etc., wie zur Beleuchtung von Eisenbahnhallen, Wartehallen, Güterschuppen, Ladebühnen etc., wo sie mit Erfolg die Bogenlampen zu ersetzen vermag, abgesehen von solchen, bei welchen Kohlenstifte mit Leuchtzusätzen verwendet werden.

Als ich vor zwei Jahren auf dem Verbandstage Deutscher Elektrotechniker in Erfurt<sup>1)</sup> einen Vortrag über die Verwendung von hochkerzigen Osramlampen an Stelle der Bogenlampen hielt, wurden von einigen Seiten Zweifel darüber geäussert, dass die hochkerzigen Osramlampen wirklich so ökonomisch wären, wie ich angab, und es wurde ferner bestritten, dass sich hochkerzige Osramlampen an die Stelle von Bogenlampen mit Vorteil setzen liessen. Die Zeit hat gelehrt, dass die Zweifler im Unrecht waren. Wenn ich Ihnen die Zahl der seit dieser Zeit in Verkehr gekommenen hochkerzigen Osramlampen nennen würde (ich mag das aus geschäftlichen Rücksichten nicht tun), so würden Sie über die überaus grosse Anzahl sicher erstaunt sein.

Um ein Bild über die Verwendung hochkerziger Osramlampen an Stelle von Bogenlampen zu bekommen, musste ich wieder zum Mittel der Umfrage greifen, und ich habe mir dazu die Beleuchtung von Bahnhofsanlagen herausgegriffen, weil diese am besten ein abgerundetes Bild infolge ihrer übersichtlich und geschlossen durchgeführten Anlage zu geben in der Lage sind. Die preussische Eisenbahnverwaltung, welche an grösseren Plätzen meist den Strom selbst herstellt, hat auf vielen ihrer Bahnhöfe die Beleuchtungsanlagen reformiert, und wo immer angängig und Erfolg versprechend, die gewöhnlichen Bogenlampen, Dauerbrandlampen, Sparlampen etc. durch Osramlampen ersetzt. Die einzelnen Verwaltungen sind dabei von dem Gesichtspunkt ausgegangen, dass ausser Erzielung einer Ersparnis eine gute Lichtverteilung angestrebt werden müsse, dass also die Anzahl der Lichtpunkte gegenüber jener bei Bogenlichtbeleuchtung vergrössert werde, um die Beleuchtung gleichmässiger zu gestalten, und die grossen Maxima und Minima, die bei der Bogenlichtbeleuchtung nicht zu vermeiden sind, umgangen werden. Ferner wurde durch eine zweckmässig durchgeführte Schaltungsanlage erreicht, dass ganz nach Belieben die Lampen einzeln je nach Bedarf gelöscht oder eingeschaltet werden können. Letzteres ist bei der Bogenlichtbeleuchtung deshalb nicht gut möglich, weil die Beleuchtung von Bahnhofshallen etc. immer nur mit relativ wenigen Bogenlampen (wegen der grossen Lichtintensität) und grossen Energieeinheiten durchgeführt wird.

Ich habe mir eine grössere Anzahl von so geänderten Bahnhofs-Beleuchtungsanlagen, namentlich an der Strecke Berlin—Frankfurt a. M. angesehen; ich war überrascht, wie zweckmässig die ganzen Anlagen in jeder Beziehung umgeändert worden sind, und ich kann allen Herren, die den Weg nach Berlin nehmen, empfehlen, auf einzelnen grösseren Stationen, beispielsweise in Erfurt, die Fahrt zu unterbrechen und sich die Durchführung der Beleuchtungsanlagen anzusehen, weil diese überaus instruktiv sind.

In Nachfolgendem möchte ich einige Angaben über derartige Beleuchtungsanlagen bringen und zwar über die Beleuchtung auf dem Stadtbahnhof Berlin-Charlottenburg und auf dem Durchgangsbahnhof in Erfurt.

Auf dem *Stadtbahnhof Charlottenburg* wurde die Beleuchtung des Perrons und der Zugänge, woselbst 36 Bogenlampen à 12 Ampère für Wechselstrom angebracht waren, durch 90 Osramlampen ersetzt, und zwar 86 Stück Osramlampen von je 100 Kerzen und 4 Stück von je 200 Kerzen, welche letztere an der Aussenseite des Bahnhofes und an der Billetkontrolle installiert sind. Durch die grössere Anzahl der Osramlampen sind viel mehr und enger liegende Lichtpunkte geschaffen worden, wodurch die Beleuchtung eine ganz ausserordentlich gleichmässige gegen früher geworden ist.

Um die Kohlenglühlampen, welche die auf dem Bahnsteig aufgestellten Fahrplantaafeln beleuchteten, zu erübrigen, sind die diesen Tafeln gegenüberliegenden Osramlampen um etwa 1 m aus der Reihe, nach den Tafeln zu, gerückt worden, wodurch nicht allein die Kohlenlampen zur Beleuchtung der Fahrplantaafeln erübrigt, sondern diese noch besser und gleichmässiger beleuchtet wurden. Die Ersparnis an elektrischer Energie beträgt, wie die Rechnung ergibt, pro Stunde 5 KW, hinzu kommt noch die Ersparnis an Kohlenstiften,

<sup>1)</sup> E. T. Z. 1908. Heft 34.

der Wegfall der Kosten für Reparatur von Lampen und Bedienung, sodass pro Jahr eine Gesamtersparnis auf diesem Bahnhof von rund 3000 Mk. erreicht worden sein dürfte.

Da dieser Bahnhof einen fortgesetzten, bis in die Nacht hinein dauernden Verkehr hat, kann von der Möglichkeit, bei geringem Verkehr einen Teil der Lampen zu löschen, nur in den späten Abendstunden Gebrauch gemacht werden.

Die Osramlampen haben sich auf dieser Station gut bewährt; durch Erschütterungen oder sonst mechanische Beeinflussung ist keine Lampe defekt geworden. Die Lampen hängen unter dem Perron, der nur durch ein Dach gebildet wird, an etwa 1 m langen Schnüren ohne Schutzglocken, und sind mit emaillierten Reflektoren ausgerüstet. Die Aufhängehöhe beträgt rund 4 m. Die Spannung beträgt 120 Volt Wechselstrom, das Netz ist an das städtische Elektrizitätswerk Charlottenburg angeschlossen. Die durchschnittliche Brenndauer beträgt ungefähr 2000 Stunden.

Als zweite Bahnhoftanlage führe ich den an der Strecke Berlin—Frankfurt a. M. gelegenen *Bahnhof Erfurt* an; auf diesem waren im ganzen 192 Bogenlampen installiert, von welchen 91 Stück, die zur Beleuchtung des Haupteinganges, der Bahnsteige, Steuer-schuppen, der elektrischen Zentrale, Güterschuppen, Ausladehalle und Lokomotivschuppen dienten, durch Osramlampen ersetzt wurden.

Von den ersetzten Bogenlampen beanspruchten 3 Stück 10 Ampere, 84 Stück 6 Ampere und 4 Stück 4 Ampere. Die Lampen waren in 22 Serien zu zwei, drei und vier in 220 Volt geschaltet; ihr Konsum betrug 32,12 KW.

Ersetzt wurden diese 91 Bogenlampen durch 89 Osramlampen von 50 HK, 70 Osramlampen von 100 HK, 20 Osramlampen von 200 HK, 1 Osramlampe von 400 HK, alle zu 220 Volt; ihr Stromverbrauch betrug 16 KW, sodass eine Ersparnis an Strom von 16,12 KW (rund 50 %) erzielt wurde.

Die Gesamtlichtstärke der vorgenannten 91 Bogenlampen berechnet sich auf zirka 28 000 Kerzen, wohingegen die von den Osramlampen erzeugte Gesamthelligkeit nur 15 850 HK beträgt. Nach diesen Zahlen könnte es scheinen, als müsste auch die erzielte Beleuchtung jetzt eine wesentlich geringere oder schlechtere als früher sein, doch ist das Gegenteil der Fall und zwar erstens durch eine weitgehendere Lichtverteilung, nämlich durch die Schaffung rund der doppelten Anzahl Lichtpunkte als früher, und zweitens dadurch, dass man in der Lage war, die Osramlampen niedriger zu montieren, als dies bei den Bogenlampen, wegen der Ungleichförmigkeit der Beleuchtung, möglich war.

Dass die Osramlampen, auch zwischen den Geleisen angeordnet, sich vollkommen bewähren, zeigt auf demselben Bahnhof eine Installation von 4 Stück 100-kerzigen Osramlampen, welche zur Beleuchtung einer Gleiskreuzung dient, die vom Signalstellwerk ständig beobachtet werden muss.

In unmittelbarer Nähe dieser Kreuzungsstelle ist eine 10 Ampere Alba-Bogenlampe, wie sie dort sonst zur Gleisbeleuchtung verwendet wird, montiert. Da die Beleuchtung durch diese Lampe aber nicht genügt, so ist zu jeder Seite der Gleiskreuzung ein Mast aufgestellt, an welchem je 2 Stück 100-kerzige Osramlampen angebracht sind, die die Kreuzungsstelle taghell erleuchten. Die Aufhängehöhe der Lampen beträgt hier ungefähr 4 m. Trotz der Erschütterungen, denen die Lampen dauernd an dieser Stelle ausgesetzt sind, ist auch hier keinerlei Fadenbruch konstatiert worden.

Veranschlagt man die effektiv erreichte durchschnittliche Brenndauer der Osramlampen nur mit 1500 Stunden, und die Kosten der Kilowattstunde mit 12 Pfg., und berechnet hiernach den Lampenersatz, so betragen die Lampenersatzkosten in 1500 Stunden Mk. 544.—. Berechnet man den Verbrauch an Kohlenstiften während 1500 Stunden nach den üblichen Ansätzen, so betragen die dazu aufgewandten Kosten Mk. 200.—; die Bedienung, die bekanntlich bei Bogenlampen einen recht beträchtlichen Teil ausmacht, kann für den genannten Fall erfahrungsmässig mit mindestens Mk. 450.— angesetzt werden. Es ergibt sich daher für Osramlampen in 1500 Stunden eine Ersparnis an Betriebskosten (die Kilowattstunde wieder zu 12 Pfg. gerechnet) von Mk. 1969.20, ein Resultat, das jedenfalls Anlass geben muss, der Beleuchtung durch Osramlampen an Stelle von Bogenlampen ernsthaft näherzutreten.

Eine weitere Ersparnis und zwar eine sehr erhebliche Ersparnis gegen früher wird dadurch erzielt, dass die Perronbeleuchtung alternierend, je nach Bedarf verschieden geschaltet werden kann. Die Bedienungsschalter der in den Perrons, Treppenaufgängen etc. installierten Lampen sind an ein Schaltbrett geführt und werden von einem Schaltbrettwärter betätigt. Dieser schaltet die Lampen nach einer ihm gegebenen Instruktion je nach Bedarf ein und aus. Wenn der Bahnsteig leer ist, so wird ein grosser Teil der Lampen in guter Verteilung über den ganzen Perron ausgeschaltet. Vor Oeffnen des Bahnsteiges für das reisende Publikum schaltet der Schaltbrettwärter die Lampen wieder ein und nach Ausfahrt des Zuges und nach Leerung des Bahnsteiges schaltet er sie wieder aus.

Auf den Bahnsteigen und in den Schuppen sind die Lampen ähnlich wie auf Bahnhof Charlottenburg pendelnd installiert. Zur Beleuchtung der Ladebühnen sind die Osramlampen an Spanndrähten, die wieder an Masten befestigt sind, angebracht. Rechts und links von dem Spanndraht laufen die elektrischen Leitungen.

Ich halte die Beleuchtung dieses Bahnhofes für mustergiltig und würde jedem empfehlen, den eine Reise zufällig an Erfurt vorbeiführt, der Beleuchtungsanlage einige Beachtung zu schenken.

Dass Osramlampen aber auch anderen Stellen, etwa in Bergwerksbetrieben, wo sie starken Erschütterungen besonders häufig ausgesetzt sind, sich gut eignen, zeigen die Erfahrungen, welche mit diesen Lampen auf der „Gräfin Lauragrube“ bei Königshütte in Schlesien gemacht worden sind. Es sind dort unter tage in den Maschinenräumen und Füllörtern 32-, 50- und 100-kerzige Osramlampen für 100 Volt Spannung in Verwendung. In den Querschlägen, in denen die Lampen niedrig hängen, sind von den Kraftübertragungskabeln, die 500 Volt führen, kleine Transformatoren abgezweigt, die früher je 10 Kohlenlampen von 16 HK und 130 Volt speisten; diese sind jetzt durch 30 Osramlampen zu 16 HK 70 Volt ersetzt worden. Diese Lampentype entspricht ungefähr den Osramlampen von 25 HK 110 Volt, bzw. 32 HK 220 Volt. Solche 70 Volt Lampen sind ausserdem 400 Stück unter tage in Verwendung und ist bei diesen eine durchschnittliche Brenndauer von 1700 Stunden festgestellt worden, trotzdem, wie der Bericht sagt, ein grosser Teil mutwillig zerschlagen worden ist. Bei Lampen von 100 HK sind Brennzeiten von 3000 bis 4000 Stunden keine Seltenheit. Neuerdings sind auch 16 HK Lampen von 135 Volt mit gutem Erfolg verwendet worden. Die durchschnittliche Brenndauer wurde mit 1200 Stunden festgestellt.

Wenn man in Betracht zieht, welche Erschütterungen und Stösse die Lampen in Bergwerksbetrieben, und namentlich an so exponierten Stellen, wie es hier der Fall ist, auszuhalten haben, so liegt es klar auf der Hand, dass die grosse Empfindlichkeit, welche man den 1-wattigen Metallfadenlampen im allgemeinen nachsagt, nicht von nennenswerter Bedeutung auf ihre Lebensdauer sein kann. Man mag sich deshalb nicht davon abhalten lassen, dort, wo eine billigere und ausgiebigere Beleuchtung verlangt wird, Osramlampen zu verwenden; zweckmässig ist es aber, dabei auf eine richtige Behandlung der Lampen vor dem Einschrauben in die Fassung zu sehen, damit die Lampen nicht, wie es in vielen Fällen, namentlich bei Erstinstallationen, geschieht, durch unrichtige Behandlung vorher zerbrochen werden.

Ich komme nunmehr zum letzten Punkt meiner Mitteilungen, den ich nur ganz kurz streifen will.

In der letzten Zeit macht sich da und dort das Bestreben geltend, bei Wechselstromanlagen kleine Transformatoren anzuwenden, welche die Spannung auf zirka 14 Volt heruntertransformieren. Man wollte damit die Benutzung einer in der Anschaffung billigeren und mechanisch widerstandsfähigeren Lampe erreichen, die ausserdem eine Stromersparnis gegenüber den 1-wattigen Lampen durch eine stärkere Beanspruchung des Leuchtkörpers erzielen lassen sollte. Man sagte diesen niedervoltigen Lampen viele gute Eigenschaften nach. So sollten sie bei 0,6 bis 0,7 Watt pro HK eine Lebensdauer von durchschnittlich 500 Stunden haben; sie sollten weiter den normalen Lampen gegenüber überaus billig, praktisch und unzerbrechlich sein; ferner sollte noch als Vorzug angesehen werden, dass solche Lampen auch für die geringsten Lichtstärken, also auch für 5 HK und 10 HK,

wie sie für 110 Volt Spannung als Metallfadenlampen nicht gemacht werden können, hergestellt werden könnten. Die praktische Erfahrung hat nun gezeigt, dass Lampen von so niedrigem spezifischem Effektverbrauch nur eine sehr kurze Lebensdauer haben, sehr schnell an Leuchtkraft abnehmen und dass durch die Ueberspannung (denn nur dadurch wird die 0,6 oder 0,7 Wattlampe erreicht) sehr schnell eine Schwärzung der Lampenglocke eintritt. Man war also gezwungen, die Lampen sehr bald wieder für einen höheren spezifischen Effektverbrauch zu verwenden, sie also nicht mehr so stark zu überhitzen, um eine genügend konstante Beleuchtung zu erzielen. Jetzt ist man an vielen Stellen schon dazu übergegangen, auch für diese niedervoltigen Typen Lampen von 1 Watt zu verwenden; man wird auch, und da wird mir jeder Glühlampenfabrikant Recht geben, wenn man eine halbwegs brauchbare Beleuchtung haben will, auf einige Zeit hinaus 1-wattige Lampen verwenden müssen, weil diese Beanspruchung eben die äusserste Grenze ist, für welche sich Lampen mit guten Eigenschaften, zur Zeit wenigstens, herstellen lassen. Wenn man aber schon Lampen von 1 Watt verwendet, so hat man nicht nötig, oder wenigstens nur in sehr wenig Fällen, die Spannung zu transformieren. Das äusserste wäre, wenn man die Spannung von 220 Volt auf 110 Volt heruntertransformiert, um Lampen von 16 Kerzen verwenden zu können, wenn man solche nicht hintereinanderschalten will. Für Lampen von geringerer Lichtstärke dürfte auch heute praktisch kein Bedürfnis mehr vorhanden sein. Die 16-kerzigen Lampen geben schon gerade wenig Licht genug, als dass man sich mit Lampen von 10 oder gar von 5 Kerzen abmühen sollte. Es liegt das weder im Interesse des Elektrizitätswerkes, noch im Interesse des Konsumenten. Hat man wirklich einige untergeordnete Nebenräume zu beleuchten, in denen man vielleicht mit 10 Kerzen auskommen könnte, so schadet es gar nichts, wenn dort 16 Kerzen verwendet werden, weil diese mit ihrem geringen Stromverbrauch die Beleuchtung schon billiger wie jede andere Lichtquelle gestalten, selbst verglichen mit Petroleumbeleuchtung. z

Was die Wirtschaftlichkeit einer Beleuchtung mit kleinen Transformatoren betrifft, so ergibt eine Rechnung leicht, dass ein Vorteil gegenüber den gewöhnlichen Lampen nicht zu erreichen ist. Wenn wir einmal eine solche Rechnung aufmachen, so ergibt sich, bei einem Strompreis von 45 Pfg. pro KW, einem Lampenpreis für eine Lampe 16 HK und 14 Volt von Mk. 1.— — für den Konsumenten ohne Steuer — einem Lampenpreis für eine 110 Volt Lampe 16 HK von Mk. 2.— den Wirkungsgrad des kleinen Transformators mit 80 %, die Lebensdauer beider Lampen mit 1000 Stunden, Amortisation des Transformators mit Mk. 2.— angenommen, folgendes Bild:

1. Für Lampen von 16 Kerzen 14 Volt:

Stromkosten in 1000 Stunden . . .	Mk. 9.—
Lampenersatz . . . . .	„ 1.—
Amortisation . . . . .	„ 2.—
	<hr/>
	Mk. 12.—

2. Für Lampen von 16 Kerzen 110 Volt:

Stromkosten in 1000 Stunden . . .	Mk. 8.10
Lampenersatz . . . . .	„ 2.—
	<hr/>
	Mk. 10.10

Das bedeutet also eine Mehrausgabe für die mit dem Transformator betriebenen niedervoltigen Lampen von Mk. 1.90. Und wenn man selbst den Wirkungsgrad des Transformators zu 100 % annehmen würde, würde bei den Niedervoltlampen noch eine Mehrausgabe von Mk. 1.— entstehen. Man sieht also, dass der angenommene billigere Betrieb mit niedervoltigen Lampen nicht vorhanden ist. Es ist daher nicht schwer zu prophezeien, dass diese Art der Beleuchtung sich keinen merklichen Eingang verschaffen kann. Sie wird sich umsoweniger einen Eingang verschaffen, als vermutlich die Preise für die gewöhnlichen Metallfadenlampen, wie das ja auch bei den Kohlenfadenlampen der Fall gewesen ist, sich ermässigen werden, sodass die Berechtigung der niedervoltigen Lampen dann umsoweniger vorhanden sein wird.

Die besprochenen Anwendungsgebiete stellen selbstverständlich nur eine kleine Auslese auf dem heute schon ganz gewaltigen Komplex der verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten vor, und habe ich, wie schon eingangs hervorgehoben, besonders jene zu behandeln beabsichtigt, bei welchen mir eine Klärung unzutreffender und unsicherer Anschauungen wünschenswert erschien.



## Trusts pour entreprises électriques.

Par le *Dr. Ed. Tissot*, Ingénieur, Directeur de la Banque Suisse des chemins de fer à Bâle.

(Fin.)

Il est intéressant de rappeler ce qu'a dit Mr. Rathenau, Directeur général de l'A. E. G. à l'assemblée générale de cette société le 6 décembre 1897 au sujet de la Banque pour Entreprises électriques à Zurich :

„Pour le réalisation de nos entreprises nous nous étions alliés jusqu'ici à un consortium financier important et cette association qui pendant dix années n'a donné que de bons résultats, sera peut-être maintenue alors même que nous réaliserions notre projet. Mais nous ne nous dissimulons pas que les banques, intermédiaires du capital entre le public et l'entrepreneur, doivent tenir compte des dispositions momentanées du premier et pourraient dans les périodes de dépression ou de troubles politiques, facilement refuser leurs concours. C'est précisément dans ces périodes dont le retour n'est pas à craindre pour le moment que l'industriel a besoin de leur appui pour obtenir des commandes alimentant ses ateliers et grâce auxquelles il peut entretenir un noyau de bons ouvriers. Pour cette raison déjà nous considérons comme notre devoir de nous assurer à temps, c'est-à-dire dans une période d'abondance d'argent, des sources de capitaux destinées à faire face à l'augmentation de la demande de fonds provoquée continuellement par les entreprises importantes.

„Cette prudence nous paraît d'autant plus indiquée que nous ne savons pas pendant combien de temps le public sera favorable à notre industrie. Car par suite de l'abondance des capitaux, il a été créé ces dernières années de nombreuses entreprises ayant encore à démontrer leur vitalité; des déceptions quelconques peuvent éveiller une méfiance qui s'étendrait facilement à des entreprises saines.

„Dans ces conditions des trusts solides et bien organisés reconnaissant la valeur réelle d'entreprises encore en préparation et pourvus de capitaux relativement bon marché, peuvent attendre tranquillement leur développement, travailler avec fruits et suppléer au manque d'esprit d'entreprises.

„Pour les grandes entreprises à l'étranger et dans les pays d'outre-mer ayant pour nous une importance d'autant plus grande que les affaires diminuent dans notre pays, nous ressentons le besoin impérieux de créer un trust ayant une façade internationale et suffisamment puissant pour prendre la direction de telles entreprises“. —

On voit donc que dans l'esprit de M. Rathenau, le but de la Banque pour Entreprises Electriques devait être de financer des entreprises électriques procurant à l'A. E. G. des commandes importantes de matériel électrique et dans les cas où l'A. E. G. devait prendre des actions d'entreprises électriques, de servir de trusts d'absorption déchargeant le portefeuille de l'A. E. G.; elle devait être aussi une source de capitaux indépendants des fluctuations du marché monétaire.

M. Rathenau et en même temps que lui la Société Brown Boveri en Suisse et Siemens et Halske à Berlin avaient reconnu qu'il fallait scinder la fabrication ou la construction de l'opération financière; laisser la technique aux ingénieurs et la finance aux financiers. Il