

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 27 (1936)
Heft: 15

Artikel: L'importance économique des lampes à vapeur métallique pour le consommateur
Autor: Guanter, M.J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1057515>

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: 25.12.2024

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

La lampe à vapeur de mercure à basse pression possède un coefficient d'efficacité beaucoup plus faible que celui de la lampe à haute pression, c'est-à-dire qu'une grande partie du rayonnement est émise dans la partie invisible (fig. 7). La probabilité d'une augmentation du coefficient d'efficacité par la fluorescence est donc beaucoup plus grande. La température qui règne à la paroi du tube lors de la décharge est très basse, de sorte que l'on peut placer la matière fluorescente contre la paroi interne du tube à décharge. Dans ce cas, la radiation à ondes courtes peut être reçue directement par la matière fluorescente, sans absorption par une paroi de verre intermédiaire. Le spectre de la décharge à vapeur de mercure à basse pression montre que la partie visible renferme principalement du violet, du bleu et du vert-jaune; le rouge manque complètement. Par contre, la raie de résonance du mercure dans l'ultra-violet à onde courte est très marquée à 253 m μ . On doit donc utiliser une matière fluorescente dont l'excitation maximum se trouve à cette longueur d'onde et qui possède surtout une forte émission rouge, outre la fluorescence dans les autres parties visibles. Avec la décharge à vapeur de mercure à basse pression, on a réussi à augmenter de plusieurs fois le coefficient d'efficacité. Enfin,

la fluorescence permet d'émettre avec les tubes luminescents à haute tension et à basse pression de vapeur de mercure utilisés fréquemment pour les réclames lumineuses, une lumière présentant des couleurs tout à fait nouvelles, tout en conservant un bon coefficient d'efficacité, ce qui permet de supprimer la monotonie des couleurs rouges, bleues et vertes qui étaient jusqu'ici les seules dont on disposait.

Un intéressant domaine d'application des matières fluorescentes est celui de l'éclairage des théâtres, des réclames lumineuses, etc., où l'on peut enduire les costumes, les décors ou les panneaux de matières fluorescentes et les éclairer alternativement à la lumière blanche et à la lumière à ondes courtes ou uniquement avec cette dernière. Pour l'éclairage des scènes, on peut utiliser ce procédé pour obtenir un brusque changement de décors. Dans les devantures, on peut par exemple éclairer alternativement une affiche (dont les couleurs renferment des matières fluorescentes) à la lumière normale de la devanture et à la lumière à ondes courtes d'une lampe à vapeur de mercure à haute pression à ampoule de verre bleu, ce qui permet de réaliser des effets nouveaux dans le domaine de la réclame.

Rapport

de M. J. Guanter, ingénieur de la S. A. Osram, Zurich,

sur

L'importance économique des lampes à vapeur métallique pour le consommateur.

L'auteur résume les divers points qui sont défavorables ou au contraire favorables à l'emploi des lampes à décharge en atmosphère gazeuse et détermine ainsi en principe le domaine d'application de ces lampes.

Il examine ensuite l'économie des nouvelles sources lumineuses par rapport à la lumière à incandescence, pour le nombre relativement grand des applications où la lumière à incandescence et celle à décharge en atmosphère gazeuse permettent toutes deux un bon éclairage, de sorte que seul l'économie décide en faveur de l'une ou l'autre de ces sources. L'auteur indique une formule permettant de calculer le prix-limite de l'énergie électrique pour lequel le service d'une installation d'éclairage à décharge revient au même prix que celui d'une installation à incandescence. Quand le prix de l'énergie est supérieur au prix-limite, la lumière par décharge en atmosphère gazeuse est plus économique. Ce prix-limite est indiqué dans deux exemples numériques.

Parmi les lampes à décharge en atmosphère gazeuse, seules les lampes à vapeur de sodium et celles à vapeur de mercure ont acquis jusqu'ici une importance pratique pour l'éclairage. Ces deux types de lampes sont déjà lancés sur le marché en plusieurs grandeurs. La plus petite des lampes à vapeur de sodium émet un flux lumineux de 2500 lm¹⁾, la plus grande de 9000 lm; pour les lampes à vapeur de mercure, les limites sont de 3000 et 5000 lm. Le coefficient d'efficacité atteint jusqu'ici par les lampes à vapeur de sodium est de 3,4 à 4²⁾ fois supérieur à celui des lampes à incandescence de même

Es werden die Gesichtspunkte zusammengestellt, die gegen oder für die Verwendung von Gasentladungslampen sprechen, um das Anwendungsgebiet dieser Lampen grundsätzlich abzugrenzen.

Dann wird die Wirtschaftlichkeit des neuen Lichtes im Vergleich zum Glühlampenlicht zahlenmässig untersucht, und zwar für die relativ grosse Zahl von Anwendungen, wo sowohl Glühlampenlicht als auch Gasentladungslicht eine brauchbare Beleuchtung gibt, so dass nur noch die Wirtschaftlichkeit massgebend ist. Es wird eine Formel angegeben, aus der derjenige Grenzpreis für die elektrische Energie berechnet werden kann, bei dem der Betrieb einer Beleuchtungsanlage mit Gasentladungslicht und mit Glühlampenlicht gleich teuer ist. Bei jedem höheren Energiepreis ist Gasentladungslicht wirtschaftlicher. Dieser Grenzpreis wird in zwei Beispielen zahlenmässig angegeben.

flux lumineux; les lampes à vapeur de mercure ont un coefficient d'efficacité de 2,2 à 2,7²⁾ fois supérieur.

Pour le consommateur, ces deux faits sont si importants, qu'il vaut la peine de considérer plus en détail les cas où l'emploi de lampes à décharge semble être économique. L'avantage économique de l'emploi de la lumière par décharge en atmosphère gazeuse n'est naturellement réel que si les exigences posées par l'éclairage sont au moins aussi bien satisfaites que pour l'éclairage par incandescence.

On doit tenir compte en particulier des points suivants, qui sont défavorables ou au contraire favo-

¹⁾ Unités internationales.

²⁾ Y compris toutes les pertes dans les accessoires.

rables à l'emploi des lampes à décharge, surtout lorsque les lampes à vapeur de sodium ou de mercure pourraient entrer en ligne de compte pour des raisons purement économiques.

Besoin d'une faible puissance lumineuse pour les diverses sources de lumière:

Actuellement, le plus petit type de lampe à décharge émet un flux lumineux de 2500 lm. Ces lampes à vapeur métallique ne peuvent donc pas remplacer des lampes à incandescence dont les flux lumineux sont plus faibles (15 à 150 Dlm et 15 à 150 W). Il s'agit surtout de l'éclairage des appartements.

On exige que la couleur des objets soit à peu près correcte ou absolument conforme:

La lumière monochrome jaune du sodium ne peut pas satisfaire à cette exigence; elle n'est donc pas utilisable pour de nombreux éclairages intérieurs.

La lumière de vapeur de mercure a une couleur blanche-bleuâtre et ne renferme pratiquement aucun rouge. Elle ne fournit donc pas un éclairage conservant les couleurs. Toutefois, en utilisant dans le même luminaire des lampes à vapeur de mercure et des lampes à incandescence, la couleur de la lumière peut être améliorée. Dans ce but, on mélange les flux lumineux des deux sources selon les exigences qui sont posées à la couleur de cette lumière mixte. Quand on exige que l'éclairage se rapproche beaucoup de la lumière du jour (intérieurs et devantures), le rapport du mélange doit être de 1 : 1. Le coefficient d'efficacité est d'environ 25 lm/W, c'est-à-dire 3 à 4 fois supérieur à celui des lampes à lumière du jour.

Pour les halls d'usines et les ateliers, l'adjonction de lumière à incandescence peut être plus faible. Du fait que le plus petit type de lampe à vapeur de mercure possède déjà une puissance lumineuse assez considérable, un éclairage de ce genre ne peut être prévu que pour des locaux d'assez grandes dimensions.

Pour l'éclairage routier, un mélange des flux lumineux au rapport d'environ 3 : 1 ou 4 : 1 est suffisant, lorsqu'une amélioration de la couleur de la lumière est nécessaire.

La distinction des couleurs des objets n'est pas exigée:

Dans ce cas, on utilise avec avantage la lumière au sodium. Les applications principales sont les suivantes: Routes à la sortie des agglomérations et routes à fort trafic, installations ferroviaires, surtout les voies (n'entre toutefois pas souvent en ligne de compte, à cause de la fréquence de 16 $\frac{2}{3}$ pér./s du courant disponible), places de dépôts et cours, entrepôts, remises, rampes de déchargement, tuileries, cimenteries, scieries, chaufferies et entreprises chimiques.

La lumière monochrome ou celle à spectre discontinu augmente la netteté de la vision:

Des recherches ³⁾ ont prouvé que la lumière de sodium est nettement préférable à celle à incandescence pour l'éclairage des voies publiques. La vision plus nette est en outre avantageuse pour le contrôle des surfaces polies ou usinées, des rayures des matériaux, ainsi que pour les travaux sur grilles dans la fabrication des clichés et l'impression en offset. Enfin, la lumière de sodium est avantageuse pour le contrôle des objets par transparence, par exemple pour déceler les défauts des tissus et pour examiner les épreuves radiographiques.

La couleur de la lumière des lampes à vapeur métallique augmente le contraste des couleurs et facilite ainsi le contrôle des matériaux, par exemple le contrôle de l'identité de couleur des surfaces émaillées, la distinction entre métaux et le triage de mélanges de charbon et de roche.

La lumière monochrome traverse plus facilement les vapeurs et le brouillard:

Cette propriété est particulièrement favorable pour l'éclairage routier, ainsi que pour l'éclairage de toute les entre-

prises de fabrication où il est impossible d'éviter la formation de brouillard, de poussières et de vapeurs. Cette propriété de la lumière de sodium de traverser facilement le brouillard est également très utile pour l'éclairage des installations hydrauliques (ports, écluses, canaux) et pour la signalisation des points d'atterrissage des aérodromes.

La couleur spéciale de la lumière des lampes à vapeur métallique permet de nouveaux effets lumineux:

La couleur spéciale de leur lumière ouvre aux lampes à décharge de nouveaux débouchés dans le domaine de la réclame lumineuse.

Les propriétés spéciales des sources lumineuses permettent de nouveaux emplois:

La forte teneur en radiations bleues, vertes et jaunes des lampes à vapeur de mercure permet d'utiliser ces sources lumineuses pour l'éclairage des scènes de théâtres et d'obtenir de nouveaux effets de couleurs, ainsi qu'un bon éclairage des cycloramas.

Pour la production d'effets de fluorescence et phosphorescence sur les scènes de théâtres ou dans des buts de réclame, on prévoit des lampes à vapeur de mercure d'exécution spéciale, de même pour l'éclairage des appareils à tirer les bleus et autres appareils de reproduction.

À part les emplois pour lesquels on ne peut prévoir que des lampes à décharge ou que des lampes à incandescence parce que l'effet obtenu est sensiblement meilleur avec l'un ou l'autre type de lampe, il existe un certain nombre d'applications pour lesquelles on peut obtenir à peu près le même effet lumineux avec les deux types de sources lumineuses, et pour lesquelles seul le point de vue de l'économie décide en faveur des lampes à incandescence ou des lampes à vapeur métallique.

Ce cas n'est pas rare, aussi doit-on le considérer plus en détail, quand il s'agit de nouvelles installations. Pour obtenir une comparaison correcte, on doit faire en sorte que la qualité de l'éclairage soit la même pour les deux genres de sources lumineuses (même éclairement et même disposition des sources). Du fait que le courant alimentant les lampes à décharge est du même ordre de grandeur que celui des lampes à incandescence de même flux lumineux, la section des conducteurs est la même dans les deux cas, de sorte que les installations sont identiques. Les frais d'installation proprement-dits sont donc les mêmes (sauf dans le cas des grandes installations prévues avec compensation du facteur de puissance). Il n'est donc pas nécessaire d'en tenir compte dans le calcul des frais d'exploitation.

En revanche, les sources lumineuses influent sensiblement sur les frais d'exploitation. Les lampes à vapeur métallique émettent le même flux lumineux avec le quart ou la moitié de la puissance électrique absorbée par des lampes à incandescence correspondantes. La durée des lampes à incandescence est en moyenne de 1000 heures; celle des lampes à vapeur métallique est sensiblement plus grande; les fabricants garantissent en moyenne une durée de 3000 heures pour les lampes au sodium et de 2000 heures pour les lampes à vapeur de mercure. Le rapport entre les prix des lampes à incandescence et ceux des lampes à vapeur métallique diffère selon chaque type. Il atteint actuellement 1 : 3,6 à 1 : 6.

³⁾ Arndt: Licht 1933, n° 11, p. 213.

Weigel: Licht 1935, n° 9, p. 211.

Toute modification de prix a naturellement une répercussion immédiate sur les frais d'exploitation.

Les armatures des lampes à vapeur de sodium sont plus chères que celles des lampes à incandescence et les réflecteurs des lampes à vapeur de mercure sont d'un prix plus élevé lorsque les accessoires doivent y être montés.

Parmi les accessoires qui ne sont pas nécessaires dans les installations de lampes à incandescence, on peut citer:

Pour les lampes à vapeur de sodium: Bobine de self ou transformateur de dispersion, en outre condensateur pour la compensation du facteur de puissance et petit condensateur antiparasite.

Pour les lampes à vapeur de mercure: Bobine de self ou transformateur de dispersion, en outre condensateur pour l'amélioration du facteur de puissance.

Le fonctionnement des lampes à vapeur métallique provoque un déphasage, ce qui n'est pas le cas pour les lampes à incandescence. Bien qu'un faible facteur de puissance soit désagréable, cela a moins d'importance dans le cas des lampes à décharge, car leurs applications sont peu nombreuses et la consommation d'énergie réactive de ces installations d'éclairage n'est pas très importante par rapport à la consommation totale d'un réseau. En outre, il ne faut pas oublier que les réseaux alimentent une quantité d'appareils et de moteurs à faible facteur de puissance, dont personne n'exige de compensation, ni d'indemnité. Les services de l'électricité n'ont donc aucune raison d'exiger pour le service des lampes à vapeur métallique une indemnité plus forte que celle exigée des gros consommateurs.

On peut compenser chaque source lumineuse en logeant le condensateur nécessaire dans l'armature; mais il est plus avantageux de ne compenser que des groupes de lampes.

Le délai d'amortissement prévu a une très grande influence sur les frais d'exploitation. En tablant sur un amortissement de dix ans pour les frais d'installation, les frais supplémentaires occasionnés par l'armature plus chère et les accessoires des lampes à vapeur métallique ne jouent pas un grand rôle. Il en va tout autrement quand la durée d'amortissement est plus brève, comme c'est le cas de nos jours dans l'industrie privée par exemple, surtout lorsqu'on exige en outre une forte amélioration du facteur de puissance.

Les frais de remplacement des sources lumineuses peuvent avoir une influence plus ou moins grande sur les frais d'exploitation périodiques. Pour l'éclairage routier, on compte en moyenne fr. 5.— pour le remplacement d'une lampe; pour l'éclairage intérieur, ces faux-frais peuvent être négligés complètement dans certains cas.

Quand on connaît tous les facteurs qui influent sur les frais d'exploitation, on peut déterminer pour l'énergie électrique un prix-limite équivalent, pour lequel le service d'une installation d'éclairage revient au même prix dans le cas des lampes à incandescence que dans le cas des lampes à vapeur métallique. Quand le prix du kWh à payer effective-

ment au fournisseur de l'énergie dépasse ce prix-limite, les lampes à vapeur métallique sont plus économiques que les lampes à incandescence. La formule suivante du prix-limite est générale et tient compte de tous les facteurs qui influent sur les frais d'exploitation (en admettant des frais d'installation identiques):

$$p = \frac{h \left(\frac{P_D}{L_D} - \frac{P_G}{L_G} \right)}{A_G - A_D} + \frac{T_{aD} - T_{aG}}{A_G - A_D} + \frac{T_t}{A_G - A_D} + \frac{T_k}{A_G - A_D} - \frac{h \left(\frac{A'}{L_G} - \frac{A'}{L_D} \right)}{A_G - A_D}$$

- p Prix-limite pour 1 kWh,
- h Durée d'utilisation annuelle, en heures,
- P_D Prix de la lampe à vapeur métallique,
- P_G Prix de la lampe à incandescence de même flux lumineux,
- L_D Durée moyenne des lampes à vapeur métallique:
Lampe à vapeur de sodium $L_D = 3000$ heures,
Lampe à vapeur de mercure $L_D = 2000$ heures,
- L_G Durée moyenne des lampes à incandescence: 1000 heures,
- A_D Travail électrique de la lampe à vapeur métallique en kWh en h heures,
- A_G Travail électrique de la lampe à incandescence en kWh en h heures,
- T_{aD} Part annuelle de l'amortissement de l'armature de la lampe à vapeur métallique,
- T_{aG} Part annuelle de l'amortissement de l'armature de la lampe à incandescence,
- T_t Part annuelle de l'amortissement de la bobine de self, resp. du transformateur de dispersion,
- T_k Part annuelle de l'amortissement du condensateur,
- A' Frais de remplacement des lampes (non compris le prix des lampes).

Exemples.

Prix-limite équivalent d'un kWh pour la production de 5000 lm avec lampes à *vapeur de sodium* ou lampes à incandescence. Les lampes à vapeur de sodium exigent dans ce cas une puissance de 95 W (y compris toutes les pertes), les lampes à incandescence une puissance de 330 W. Armatures et accessoires de bonne qualité. Les frais d'installation sont supposés être les mêmes pour les deux genres d'éclairage.

Dispositif d'éclairage	Prix-limite par kWh	
	Frais de remplacement compris	non compris
(Petite installation)		
<i>Eclairage intérieur</i>		
Compensation du $\cos \varphi$ à 0,8		
Acquisition aux prix bruts		
Utilisation annuelle 1000 h	9,9 cts	11,3 cts
Amortissement en 5 ans . .		
Amortissement en 10 ans . .	4,9 cts	6,3 cts
(Grande installation)		
<i>Eclairage extérieur</i>		
Compensation du $\cos \varphi$ à 0,8		
Acquisition aux prix nets		
Amortissement en 10 ans		
Utilisation annuelle 1000 h	3,1 cts	
2000 h	1,9 cts	
4000 h	1,3 cts	

Prix-limite équivalent d'un kWh pour la production de 10 000 lm avec lampes à *vapeur de mercure* ou lampes à incandescence. Les lampes à vapeur de mercure exigent dans ce cas une puissance d'environ 280 W (y compris toutes les pertes), les lampes à incandescence une puissance de 600 W.

Dispositif d'éclairage	Prix-limite par kWh	
	Frais de remplacement compris	non compris
(Petite installation) <i>Eclairage intérieur</i>		
Compensation du $\cos \varphi$ à 0,8		
Acquisition aux prix bruts		
Utilisation annuelle 1000 h		
Amortissement en 5 ans . .	10,4 cts	11,2 cts
Amortissement en 10 ans .	6,8 cts	7,6 cts
(Grande installation) <i>Eclairage extérieur</i>		
Compensation du $\cos \varphi$ à 0,8		
Acquisition aux prix nets		
Amortissement en 10 ans		
Utilisation annuelle 1000 h	4,6 cts	
2000 h	3,6 cts	
4000 h	3,1 cts	

Ces deux exemples montrent clairement l'influence importante qu'exercent la durée d'amortissement des frais d'installation et la durée d'utilisation annuelle sur les prix-limite. On peut en conclure également pour quels genres d'éclairage et groupes de consommateurs la lumière à décharge est économiquement intéressante aux prix actuels des lampes, des armatures et des accessoires. En comparant les divers facteurs qui influent sur le prix-limite, on constate que les parts afférant à l'armature et aux accessoires représentent un pourcentage assez élevé, surtout lorsque la durée d'utilisation prévue est brève. Il est toutefois fort probable que ces prix diminueront par la suite, au fur et à mesure du développement et de l'emploi plus répandu de ce nouveau genre d'éclairage.

En résumé, on peut dire que l'emploi de lampes à vapeur métallique est avantageux pour le consommateur lorsqu'il s'agit d'éclairer de grandes surfaces, d'utiliser une intensité lumineuse considérable de prévoir une longue durée d'utilisation et des frais de remplacement des lampes élevés, et lorsque les prix de l'énergie sont élevés. Ces lampes sont également économiques, lorsque l'effet de contraste plus marqué permet d'améliorer la qualité du travail ou lorsqu'il est nécessaire que la lumière soit très visible, même quand l'atmosphère est trouble.

Diskussion.

Der **Vorsitzende**, Herr Prof. Dr. B. Bauer, dankt den Herren Vortragenden für ihre hochinteressanten, aufschlussreichen Referate und eröffnet die Diskussion.

Herr Direktor E. Baumann, Elektrizitätswerk der Stadt Bern:

Erwarten Sie von mir angesichts der vorgerückten Zeit keinen Vortrag; ich will als Präsident der Tarifkommission des Verbandes Schweiz. Elektrizitätswerke nur einen kurzen Beitrag zur Diskussion anbringen.

In erster Linie möchte ich den Herren Professoren Bauer und Dünner danken, dass sie dieses Thema zum Gegenstand eines akademischen Diskussionsvortrages gewählt haben. Ferner möchte ich den Herren Hauptberichterstatern und Herrn Ingenieur Guanter für ihre äusserst interessanten Vorträge meinen besten Dank aussprechen.

Die Tarifkommission hat über das zur Diskussion stehende Problem bereits Untersuchungen eingeleitet. Diese Untersuchungen sind aber noch nicht abgeschlossen; die Kommission konnte daher noch nicht endgültig zu der Frage Stellung nehmen und ich muss mir in meinen Äusserungen eine gewisse Zurückhaltung auferlegen. Ich glaube aber, dass es mir trotz dieser Einschränkung möglich sein wird, Sie über die Auffassungen bei den Elektrizitätswerken etwas zu orientieren.

In erster Linie darf wohl gesagt werden, dass die Werke den Standpunkt einnehmen, es dürfe auch auf diesem Gebiete der technische Fortschritt nicht bekämpft werden. Es wäre sicher verfehlt, die Entwicklung unterbinden zu wollen. Auch hier muss aber der Grundsatz des «fair-play» gelten, mit andern Worten, die Vorteile, welche die Metallampfen dem Fabrikanten und Verbraucher bringen, dürfen nicht einseitig auf Kosten des Energie liefernden Werkes ausgenützt werden.

Herr Professor Bauer hat in seinen einleitenden Ausführungen mit Recht darauf hingewiesen, dass eine vollständige

Verdrängung der Glühlampen durch die Metallampfen zu einer finanziellen Katastrophe der Elektrizitätswerke führen müsste. Eine solche Katastrophe ist meines Erachtens nun nicht zu befürchten, weil eine vollständige Verdrängung ausgeschlossen ist. Aber es könnte doch auch ein nur teilweiser Uebergang zu einer gewissen Erschütterung der Finanzlage der Werke führen, wenn dieser Uebergang einen zu grossen Umfang annehmen sollte. Die Werke müssen sich darum zur rechten Zeit überlegen, wie ein angemessener Ausgleich gefunden werden kann.

Sowohl die Herren Hauptberichterstatler wie Herr Ingenieur Guanter haben in ihren Referaten erklärt, dass bei den Fabrikanten das Bestreben vorhanden ist, bei Einführung der Metallampfen eine Energieverbrauchssenkung möglichst zu vermeiden.

Der Sprechende geht mit der Auffassung einig, dass es noch viele Gebiete gibt, die für den elektrischen Energieverbrauch durch die Metallampfen erschlossen werden können. Er ist auch mit der Auffassung einverstanden, dass die Metallampfen dazu beitragen wird, das Lichtbedürfnis zu steigern. Aus diesen Überlegungen heraus darf man daher sicher eine gewisse Kompensation für den sonst entstehenden Ausfall im Energieverbrauch erwarten und die dahin zielenden Bestrebungen der Fabrikanten werden bei den Elektrizitätswerken volles Verständnis finden.

Bei Diskussionen über dieses Problem hört man häufig die Äusserung, die Einführung der Metallampfen werde nicht nur keine Konsumverminderung, sondern eine Vermehrung zur Folge haben. Als Beweis wird auf den vor 30 Jahren in Erscheinung getretenen Uebergang von den Kohlenfadenlampen zu den Metallfadenlampen hingewiesen. Tatsächlich hat dieser Uebergang zu einer ungeahnten Entwicklung der elektrischen Beleuchtung geführt. Es wäre aber zu optimistisch, wenn man heute solche Schlüsse ziehen würde. Vor 30 Jahren war die elektrische Beleuchtung verhältnismässig noch sehr wenig verbreitet, heutet findet sich