

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 7/8 (1886)  
**Heft:** 17

**Artikel:** Le Pont-route Luiz Ier à Porto  
**Autor:** Seyrig, M. T.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-13695>

### **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:** 13.03.2025

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

INHALT: Le Pont-route Luiz I<sup>er</sup> à Porto. Par M. T Seyrig, Ing. à Paris. — Das Auer'sche Glühlicht. — Patentliste. — Miscellanea: Ueber Schmiermittel. Einsturz einer Eisenbahnbrücke. Schaustellung des Osnabrücker Stahlwerkes. Eisenbahnen in Zürich. Neuer Fussbodenbelag. Die Frequenz des eidg. Polytechnikums. Das neue Chemiegebäude in Zürich. Die Direction der Gotthardbahn. Die Canalisation

des Maines von Frankfurt bis Mainz. Bremsversuche. Erfindungsschutz. Auszeichnung an Techniker. Simplonbahn. Brünigbahn. Die Strassenbahn Kriens-Luzern. Die neue Irrenanstalt in Basel. Die Eröffnung der Eisenbahn von Le Pont nach Vallorbes. — Concurrenzen: Gewerbehause in Eisenach. Neue Stempelzeichnung für das Fünffrankenstück. Gasthof in Fürth. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittlung.

## Le Pont-route Luiz I<sup>er</sup> à Porto\*).

Par M. T. Seyrig, Ingénieur à Paris.

La construction du Pont Maria Pia à Porto dont le succès fut complet, décida le gouvernement à entreprendre un ouvrage analogue, pour livrer passage à la route qui réunit les deux villes Porto et Villanova de Gaia. Après de longues discussions, passionnées par suite des intérêts contradictoires des habitants de la ville haute et de la ville basse, il résolut de donner satisfaction aux uns et aux autres, et d'établir un pont à deux tabliers situés à 50 mètres l'un au-dessus de l'autre. C'est à l'ouvrage, exécuté en conséquence de cette décision, que nous consacrons la présente notice.

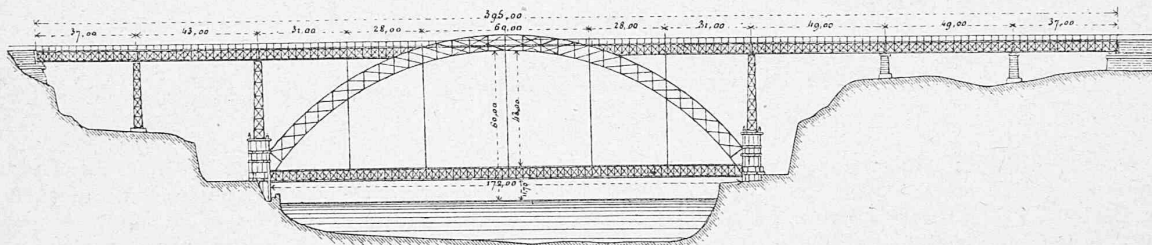
L'ouvrage devait assurer la liaison des deux rives

La Société des Batignolles projetait un arc de 172 m de portée et de 8 m de hauteur aux naissances. Cette hauteur diminuait de 1 m à la clef, restant à 7 m, mais dépassant en ce point assez notablement le niveau du tablier supérieur. Le treillis de l'arc se composait de montants verticaux et de diagonales dirigées dans un seul sens, c'est-à-dire, descendant vers le milieu de l'arche. Près de la clef seulement, ces barres croisaient sur une certaine étendue.

L'arche avait cette particularité d'être munie d'appuis aux retombées à la fois à l'intrados et à l'extrados. Elle devait donc travailler comme un véritable arc encastré.

Le tablier supérieur était continu des culées jusqu'à ses appuis sur l'arche. Il reposait sur celle-ci, en outre de son extrémité, par une palée de peu d'élévation. Son passage dans l'arc, qui le dépassait en hauteur, se faisait par des

### Projet de la Société des Batignolles.

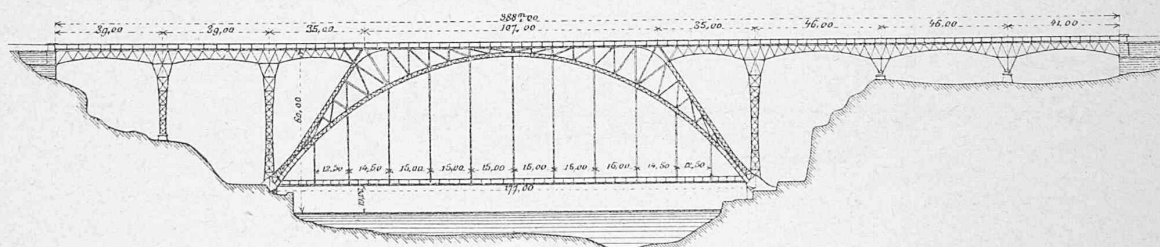


1 : 2 500. — (4 mm = 10 m.)

du fleuve, premièrement, par une route dont le tablier devait laisser une hauteur libre de 10,70 m au moins pour la navigation fluviale, et, en second lieu, pour une route placée à 60 m de hauteur au-dessus du fleuve, aux culées. Il devait franchir le fleuve au moyen d'une poutre ou arche unique, sans piles intermédiaires, et la distance d'axe en axe des piles-culées était fixée à 180 m. La chaussée du bas devait avoir une largeur libre de 8 m, et celle du haut 6 m seulement. La distance entre les culées de ce tablier

travées de plus faible dimension. — Le tablier inférieur, formé de deux poutres de 2,60 m de hauteur était subdivisé en six travées, par des suspensions fixées à l'arc. Ces suspensions étaient destinées à être de simples tiges verticales, sans rigidité propre. Le tablier lui-même, devant subir d'une façon notable l'influence du vent sur sa surface verticale, était garanti contre ses effets par l'emploi de deux contre-fiches latérales à chaque extrémité, contre-fiches qui devaient s'attacher à 30 m en avant des culées, et s'ancrer latérale-

### Projet de M. Am Ende et MM. Handyside et C<sup>ie</sup> à Derby.



1 : 2 500. — (4 mm = 10 m.)

haut était d'environ 390 m. Les chaussées devaient être empierrées, et chaque tablier devait pouvoir porter, outre son poids, une surcharge de 2000 kg par mètre courant.

Passant sur de moindres détails, nous dirons seulement que l'on exigeait que, sous les efforts maxima, le travail des fers ne dépassât pas 6 kg par millimètre carré, section des rivets déduite.

C'est en réponse à un appel ainsi formulé que, le 12 novembre 1880, dix constructeurs présentèrent leurs offres et leur projets. Les plus nombreux, ainsi qu'il fallait s'y attendre, étaient ceux qui proposaient l'emploi d'un arc métallique.

\*) Extrait des „Mémoires et compte rendus des travaux de la société des ingénieurs civils“. 39<sup>e</sup> année, 6<sup>me</sup> série, 1<sup>er</sup> cahier. Paris, siège de la société 10 Cité Rougemont 1886.

ment à celles-ci par des massifs spéciaux en maçonnerie. Cette disposition eût empêché sans doute les oscillations dues au vent, mais elle avait pour effet immédiat d'empêcher la libre dilatation du tablier inférieur. Aussi avait-on supposé celui-ci coupé au milieu de sa longueur et muni en ce point d'appareils de dilatation.

Le poids de métal entrant dans cet ouvrage devait être de 3200 t, et son prix était de 2 400 000 francs, lequel ne comprenait pas la partie ornementale des piles culées.

Les lignes générales de ce projet sont certainement heureuses. La surélévation de l'extrados, qui dépasse seul la ligne générale du tablier supérieur, peut cependant, semble-t-il, fournir matière à quelque critique, d'autant plus, qu'en ce point l'entretoisement et le contreventement des arcs doivent disparaître tous deux, ce qui est à éviter en

des points aussi importants. Ce qui paraît plus grave, c'est l'encastrement de l'arc aux naissances, cet encastrement se faisant sur des maçonneries en élévation. Or, la poussée d'un arc semblable est énorme, et les effets de la dilatation, variables d'un instant à l'autre, ont également une importance dont on ne se fait pas *a priori* une idée précise. Il serait à craindre que, sous la puissance de ces efforts, une masse de maçonnerie, qui n'a que 8 m d'épaisseur, ne puisse résister à la longue. L'arc lui-même aurait gagné en aspect, croyons-nous, si les treillis avaient été disposés par croix de Saint-André, car il y a quelque chose de choquant à voir des barres obliques qui à la clef descendent vers le milieu de l'ouverture, se relever peu à peu, devenir horizontales, et se trouver aux naissances occuper une direction inverse, c'est-à-dire montant vers la clef.

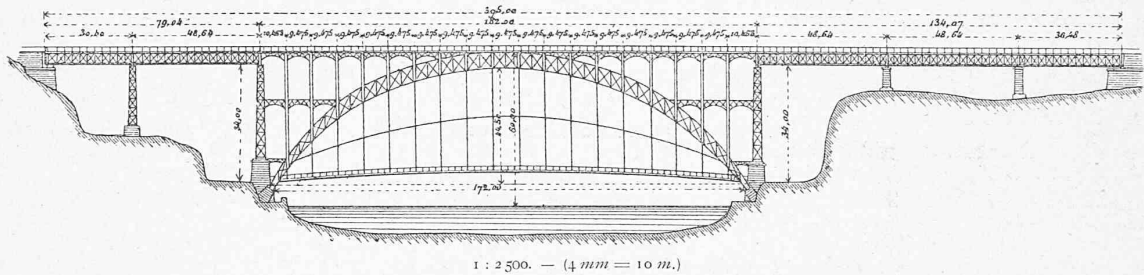
et on ne pourrait compter sur la flexion des supports. On a en conséquence terminé leur partie inférieure par des appareils de dilatation, la poutre conservant sur ces appuis sa forme considérablement élargie.

Le tablier inférieur est formé de 12 travées de 15, 14,50 et 12,50 m chacune; les suspensions, au nombre de 11, sont de simples tiges, ce qui nécessite une construction rigide du tablier inférieur.

Le poids du métal était évalué à 3 254 t, et le prix était de 2 030 000 francs.

Ce projet paraît établi sur des bases extrêmement logiques, mais il est à peu près certain que, mis à exécution, son aspect eût été peu satisfaisant. On peut douter que l'œil arrive à se déclarer satisfait de piles dont la largeur augmente vers le haut, de même qu'il eût été sin-

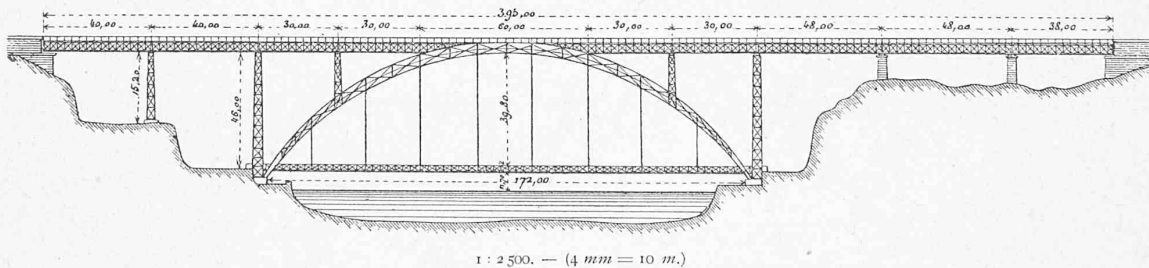
#### Projet de Mr. G. Eiffel à Levallois-Perret près Paris.



Un second projet en arc était présenté par M. Am. Ende pour être exécuté sur ses plans par MM. Handyside et Cie, de Derby. La forme qu'il propose est originale. La rivière est franchie par une arche de 177 m d'ouverture, dont l'intrados est sensiblement parabolique, mais dont l'extrados est formé, pour chaque moitié de l'arche, de deux parties droites. Les deux membrures, ainsi formées, sont constituées par des poutres à petit treillis, et elles sont reliées entre elles par un treillis à plus grandes mailles. A la clef, les deux moitiés de l'arc se rejoignent par une partie de hauteur beaucoup moindre; aux retombées, elles reposent sur la maçonnerie par de larges surfaces d'appui, constituant un encastrement.

gulièrement choqué par la vue des tiges de suspension qui devaient converger des divers points d'une arche de largeur variable, aux attaches partout équidistantes sur le tablier inférieur. Il en résultait deux surfaces gauches nettement accusées, dont l'effet eût été fort disgracieux. Au point de vue de la construction, on peut approuver les dispositions de la grande arche qui se soustrait en grande partie, par sa hauteur réduite à la clef, aux effets de la dilatation, ce qui est important surtout à l'égard de l'encastrement aux naissances. La matière se distribue fort logiquement dans un arc de cette forme, et il semble qu'il en doive résulter une assez notable économie. Le poids indiqué pour la construction ne justifie pas cet espoir, et l'on a le droit d'en être d'autant

#### Projet de MM. Cail et Cie à Paris.



La distance entre les arcs est de 6.50 m à la clef, et de 18 m aux retombées. La voie supérieure passe entre les membrures, sur les 107 m de la partie horizontale de l'extrados; au delà, à droite et à gauche, des tabliers spéciaux les raccordent avec les culées.

Ces tabliers ont une disposition très particulière en ce que leurs poutres font partie intégrante des piles métalliques qui les supportent. Les trois grandes piles sont encastres à leur appui, elles sont étroites à la base et s'élargissent à mesure qu'elles s'élèvent, le point de jonction avec les tabliers étant celui où la largeur de la pile ainsi que la hauteur des poutres sont les plus grandes. Les poutres du tablier lui-même sont à treillis simple.

La grande hauteur de ces piles permet leur oscillation, sous l'effet de la dilatation du tablier. Mais sur la rive droite, il existe, par suite de la configuration du terrain, des autres supports beaucoup moins élevés. En ces points, le déplacement dû à la dilatation est beaucoup plus grand,

plus surpris, quand on remarque que, par suite d'une erreur d'interprétation des conditions, on avait calculé l'arc pour 2800 kg de surcharge seulement, au lieu de 4000 kg pour l'ensemble des deux tabliers. L'argument capital qui paraît avoir fait rejeter ce projet est le manque de résistance au vent du tablier inférieur.

Un troisième projet, comportant l'établissement d'un arc, est celui de M. Eiffel. Cet arc ressemblait dans son ensemble à celui du pont Maria Pia, mais les proportions s'écartaient notablement de celles de ce premier pont sur le Douro. La hauteur de l'arc est constante et égale à 5 m, sauf dans le voisinage immédiat des retombées, où elle diminue pour se terminer par des rotules. En ce point, l'écartement des deux formes de l'arche n'est que de 12 m. Toutefois, en ces points les membrures de l'arc se partagent en deux, constituant ainsi des sortes de consoles, dont la largeur d'appui est de 5 m, et destinées à résister à la poussée latérale du vent, par suite de l'absence obligatoire des contreventements



en ce point. Le passage du tablier inférieur à travers l'arc ne permet pas en effet la continuation des contreventements des membrures.

Le tablier supérieur est composé de trois parties distinctes. A droite et à gauche des piles de rive, ce sont des grandes travées qui rejoignent les culées; au milieu, sur les 182 m d'ouverture entre piles-culées, les travées sont beaucoup plus petites, n'ayant que 9,475 m chacune. Ces travées correspondent à celles du tablier inférieur, à chaque palée supérieur correspondant une suspension du tablier inférieur. Les poutres du haut sont continues, mais de hauteur variable, pour obtenir la forme d'une série d'arcades. Cette disposition est rappelée à l'œil par un entretoisement placé vers la mi-hauteur des palées, qui les relie dans le sens horizontal, les rattachant à la fois à l'arc et à la pile voisine.

Les suspensions du tablier inférieur sont écartées de 6,30 m seulement; la route devant avoir 8 m de largeur totale, les trottoirs se trouvent ici disposés en encorbellement, en dehors des suspensions. Ces tiges sont sans contreventement transversal; un arc léger les relie à mi-hauteur dans le sens longitudinal, et va se rattacher à ses extrémités à l'intrados de l'arche principale.

Les deux grandes piles-culées reposent sur des soubassements importants en maçonnerie, entre lesquels passe la route inférieure.

Le poids du métal prévu pour cette construction est de 2 825 t; le prix en était de 1 760 000 francs.

Un autre projet avec grand arc était présenté par la maison Cail et Cie. Il était la reproduction presque textuelle du pont Maria Pia, avec l'addition d'un tablier inférieur en 9 travées. Ce tablier faisait passer la route entre les deux fermes de l'arc, ce qui obligeait à en supprimer les contreventements en ce point où leur présence est la plus nécessaire. Ils n'étaient remplacés par aucune disposition additionnelle, ce qui laissait subsister un doute sérieux sur la stabilité de l'arc. Dans ce projet encore, les tiges de suspension du tablier étaient sans contreventement les reliant, et leur ensemble constituait pour chaque ferme une surface gauche dont l'effet eût été sans doute disgracieux.

Ce projet évaluait le poids à 3 306 t, le prix de l'ouvrage était de 1 530 000 francs.

Restaient enfin deux projets avec arcs présentés par la Société de Willebroeck, l'un desquels fut choisi pour l'exécution. Nous le décrivons en détail plus loin. Nous avons peu de mots à dire sur l'autre qui différerait du projet définitivement adopté seulement par la disposition des retombées de l'arc. Tandis que le projet exécuté fait reposer l'arche principale sur des rotules aux naissances, celui-ci l'encastrait en ces points, le confondant en quelque sorte avec la base de la pile-culée de chaque côté de la rivière. Il devait résulter de là une très grande sécurité et une assez notable économie dans les poids calculés pour résister aux charges verticales. Mais il se trouva que, vu la forme de l'arc dont le moment d'inertie était considérable, les efforts dus à la température variable devenaient très exagérés et nécessitaient l'addition d'un poids considérable de métal. De plus, il se trouva que, par suite de la disposition de l'encastrement, la corde de l'arc passait de 172,50 m à 189,70 m, d'où une forte augmentation dans le poids. En effet, le devis faisait monter ce poids à 3 500 t, et le prix à 2 480 000 francs. (à suivre)

### Ueber das Auer'sche Gasglühlicht

hielt Herr *Richard Pintsch* in der letzten Sitzung des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin einen Vortrag, dessen Inhalt geeignet ist, allgemeines Interesse zu beanspruchen.

Es hat wol kaum eine Zeitperiode gegeben (leitete der Redner seinen Vortrag nach einem Referat in „*Glaser's Annalen*“ ein), in welcher die Ansprüche an „Licht“ so hoch geschraubt worden sind, wie es in der gegenwärtigen Zeit geschieht. Man hat sich in den letzten 10 Jahren nicht nur bemüht, auf öffentlichen Plätzen und Strassen, in grossen Hallen und Colossalsälen durch grosse Lichteffecte ein voll-

ständiges Lichtmeer zu verbreiten, sondern man beanspruchte auch im Innern der Häuser von Tag zu Tag eine intensivere, glänzendere Beleuchtung. So wurde das electrische Licht bei seinem ersten Erscheinen mit Freuden begrüsst, der glänzende Effect des Bogen- und Glühlichtes liess in den Augen des grossen Publicums die Fehler, welche dem neuen Beleuchtungssystem anhaften, gern übersehen und brachte dem electrischen Licht von allen Seiten die wärmsten Sympathien entgegen.

Das alte Gaslicht wurde mit einer gewissen Verachtung behandelt, obwol auch auf diesem Gebiete in den letzten Jahren namhafte Fortschritte durch die Construction zahlreicher Intensivbrenner gemacht und umfangreich eingeführt, allgemein bekannt geworden sind. Man strebte in verschiedenen Constructionen ein intensives Licht an und ist ein solches in der Siemens'schen Regenerativbeleuchtung bis zu einem hohen Grade auch erreicht. Man hatte mit diesen Fortschritten aber immer noch keine Lichtvertheilung und dadurch einem der wichtigsten Momente im Beleuchtungswesen nicht genug Rechnung tragen können.

Gegenüber den intensiven Lichtwirkungen, welche der Intensivbrenner auf einen gewissen Flächenraum richtet und an dieser Stelle blendend, auf das menschliche Auge verletzend wirkt, blieben nämlich andere Theile des zu erleuchtenden Raumes so schwach erhellt, dass man zwecks gleichmässiger Lichtvertheilung dennoch zu den einzelnen Flammen zurückgreifen musste. Wenn man ausserdem nicht in der Lage war, die im Intensivbrenner entwickelten Heizgase richtig abzuführen, so entwickelte sich stellenweise noch mehr Hitze wie früher und deshalb blieb denn auch das Gaslicht in den Wohn- und Arbeitsräumen grösstentheils in der alten Form fortbestehen.

Hätte man durch kleine Intensivbrenner unter Vermeidung obiger Uebelstände, speciell der Hitze, eine richtige Lichtvertheilung erreichen können, so wäre das Beleuchtungsfeld in Wohnräumen, Bureaux u. s. w. durch das electrische Glühlicht wahrscheinlich nicht so streitig gemacht worden. Während in der eben mitgetheilten Weise die Electricität mit dem Gase kämpfte, erreichte uns zu Anfang dieses Jahres die Kunde von der Erfindung des Gasglühlichtes, welches, mit den glänzendsten Eigenschaften ausgestattet, das Gaslicht wieder zu Ehren bringen soll, indem es die Annehmlichkeiten des electrischen Glühlichtes nicht nur besitzt, sondern durch seine Milde, grosse Sicherheit und durch sein gleichmässiges Brennen noch übertrifft. Gerade dadurch verspricht das Gasglühlicht ein willkommener Gast in unseren Häuslichkeiten und Arbeitsstätten zu werden.

So ist denn mit dem Auftreten des Gasglühlichtes ein umfassender Aufschwung auf dem Gebiete des Beleuchtungswesens zu verzeichnen und gebührt das grosse Verdienst, einen feuerbeständigen Stoff mit grossem Lichtemissionsvermögen geschaffen zu haben, der uns als Quelle eines ganz neuartigen Lichtes dient, dem Chemiker Dr. Auer von Welsbach in Wien. Aus dem Studium auf dem Gebiete der seltenen Erden, hauptsächlich der Cerite, deren Hauptbestandtheile Cer, Yttrium, Didym, Lanthan, Thor u. s. w. sind, ist es dem Gelehrten gelungen, durch bestimmte Zusammenstellungen einiger Nitrate dieser Erden den Stoff zu erhalten, welcher zur Imprägnirung eines Baumwollengewebes, welches als Leuchtkörper dienen soll, verwendet wird. Der Leuchtkörper bildet somit das Wesen der Gasglühlichtbeleuchtung und man bedient sich nur einer Gasheiz-, sogenannter Bunsenflamme, um denselben in Weissgluth zu versetzen und dadurch einen bisher bei Gas nicht gekannten Lichteffect zu erzielen. Ausser dem Leuchtkörper sind bei dem Auerbrenner noch 2 Haupttheile zu nennen: der Bunsenbrenner und der Cylinderhalter mit der Vorrichtung zum Festhalten des Glühkörpers.

Ueber die Brenner selbst ist wenig zu sagen, da sie allgemein bekannt sind. Ein ganz schwacher Zustrom von Gas reisst auf seinem Wege zur Brenneröffnung aus seitlichen Zuführungslöchern atmosphärische Luft mit sich und brennt dieses Luft- und Gasgemisch in langgezogener, spitzer, blauer Flamme mit hoher Temperatur in den cylindrisch geformten Glühkörper hinein. Im Momente des Entzündens beginnt letzterer von unten nach oben zu glühen, bis der ganze Körper gleichmässig in Weissgluth versetzt, sein Licht nach allen Seiten hin wirksam vertheilt, entsendet. Ueber den Brenner ist eine Galerie für den einfachen Glascylinder aufgeschoben, welcher den Glühkörper schützt. An der Galerie befindet sich ferner eine Vorrichtung, für einen Halter aus Draht, an welchem der Glühkörper mittelst eines Platindrähtchens befestigt ist. Der Draht selbst wird durch eine Klemmschraube festgehalten, nachdem der Glühkörper in richtiger Höhe über der Brennermündung befestigt ist. Hiernach hat man sich mit dem Brenner nur zum Zwecke des Anzündens und Löschens zu beschäftigen, da selbst das oftmalige lästige Putzen der Glascylinder, wie es bisher bei den