



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## Verschiedene Konstruktionen

**Scholtz, Adolf**

**Leipzig, 1900**

§ 15. Bogenlampen

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96800](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96800)

Gebrauch läßt sich die Lampe mit Leitungsschnur beliebig entfernen.

Sehr bequem und namentlich in Hotels vielfach verwendet sind die „Kipp Lampe“ (Fig. 203, 204). Dieselben sind „schwingend“, d. h. in einem Gestell gelagert (Fig. 203). Auf die Lampe kann ein leichter Schirm aufgesetzt werden und läßt sich dieselbe sowohl als Tischlampe (Fig. 204) wie als Wandlampe (Fig. 205) benutzen.

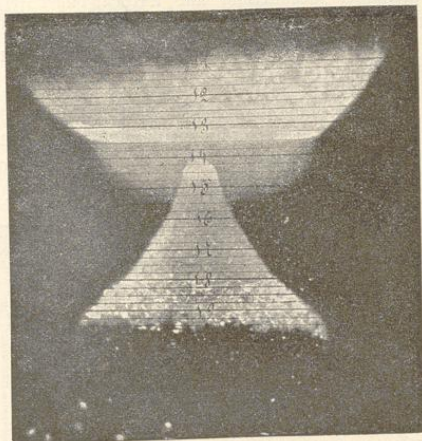
§ 15.

**Bogenlampen.**

Die Leuchtkraft der Bogenlampen wird dadurch erzielt, daß die Enden zweier Kohlenstäbe durch den elektrischen Lichtbogen zur Weißglut gebracht werden. Die Lichtstrahlung ist bei Gleichstrom- und Wechselstromlampen verschieden.

a) Bei Gleichstromlampen (Fig. 206) erglüht namentlich nur die positive Kohle, d. h. die Kohle aus der der Strom heraustritt. Hierbei höhlt sich dieselbe kraterförmig aus, während die negative Kohle sich zuspitzt.

Fig. 206.



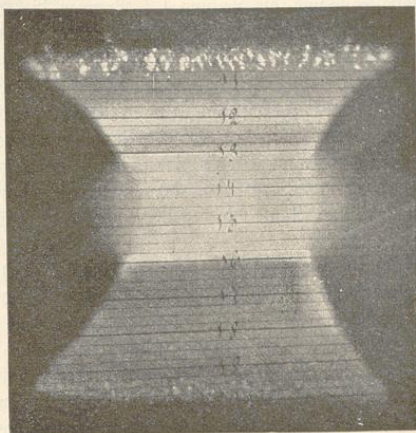
Um möglichst viel Licht für die Bodenbeleuchtung zu gewinnen, andererseits auch ein ruhiges Licht zu erhalten, wird die positive Kohle oberhalb der negativen angeordnet. Hierbei ist der Verbrauch an Kohlenstäben bei der positiven Kohle auch stärker als bei der negativen; um nun gleichen Abbrand beider Kohlen und günstige Lichtstrahlungsverhältnisse zu erzielen, wird die obere (positive) Kohle stärker gewählt, als die untere.

b) Bei Wechselstromlampen erglühen beide Kohlen gleichmäßig (Fig. 207), sie können daher im allgemeinen

Weymann, Bauteilstruktionslehre. IV. Vierte Auflage.

auch gleich stark genommen werden. Gewöhnlich wird jedoch um die obere Kohle ein Reflektor angeordnet, welcher die nach oben gerichtete Strahlung nach unten wirft und für die Bodenbeleuchtung nutzbar macht. Infolge dieser

Fig. 207.

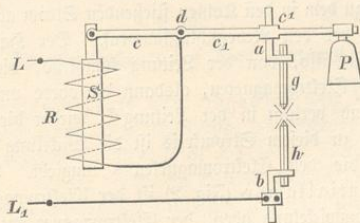


Wirkung des Reflektors brennt nun die obere Kohle etwas langsamer als die untere ab. Bei Verwendung von Reflektoren wird daher gewöhnlich die obere Kohle etwas dünner, als die untere gewählt.

Damit bei Abbrand der Kohlen die Enden derselben in stets gleicher Entfernung gehalten, d. h. also eine konstante Lichtbogenlänge erzielt werde, sind Reguliermechanismen für die Lampen erforderlich.

Nach Art der Regulierwerke unterscheidet man im allgemeinen drei Arten von Lampen: Hauptstromlampen, Nebenschlußlampen und Differentiallampen.

Fig. 208.



Das Prinzip der Hauptstromlampe ist in Fig. 208 schematisch dargestellt. Der Lampenstrom durchfließt die Leitung L eines Elektromagneten R mit dem Eisenkern S, der an dem einen Hebelarm c eines in d gelagerten Hebels hängt. An dem anderen Hebelarm e hängt einerseits der Kohlenhalter a mit der oberen Kohle g, andererseits zum

Ausbalanzieren ein Gegengewicht P. Der oberen Kohle g gegenüber ist die untere Kohle h am Kohlenhalter b starr befestigt. Der Strom durchfließt demnach die Leitung L des Elektromagneten, den Hebelarm c, den Kohlenhalter a, die obere Kohle g, den Lichtbogen, die untere Kohle h, den Kohlenhalter b und die Leitung L. Brennen die Kohlen ab, so vergrößert sich der Lichtbogen, der Widerstand des Lichtbogens nimmt zu, daher die Gesamtstromstärke ab. Infolgedessen sinkt die Anziehungskraft des Elektromagneten R auf den Eisenkern S und das Gewicht P zieht den Hebelarm c, und somit den Kohlenhalter a nach unten, so daß der Lichtbogen verringert wird. Durch ein Regulierwerk wird dafür gesorgt, daß der Eisenkern S nach dem Sinken der oberen Kohle wieder seine ursprüngliche Stellung einnimmt.

Bei den Nebenschlußlampen (Tafel 64, Fig. 1) wird der Elektromagnet nicht durch den die Lampenohlen durchfließenden Hauptstrom, sondern durch einen parallel vom Lichtbogen abgezweigten Strom erregt.

Wächst mit dem Abbrand der Kohlen der Lichtbogen und dementsprechend die Spannung an den Kohlen, so wächst auch die Anziehungskraft des Elektromagneten m auf den Anker c, wodurch eine Sperrklinke l ein Schappement g auslöst. Das Räderwerk r kann so unter dem Einfluß des Gewichtes des oberen Kohlenhalters i, der an dem Kupferseil k hängt, in Thätigkeit kommen; das Kupferseil k rollt sich auf der Trommel b so lange ab, bis der Lichtbogen wieder die normale Länge erreicht und demgemäß die Anziehungskraft des Elektromagneten m auf den Anker c wieder nachgelassen hat. Durch eine kleine Luftpumpe werden die Bewegungen des Regulierwerkes gedämpft.

Die Differentiallampe (Tafel 64, Fig. 2) enthält zwei Elektromagnete, von denen der eine vom Hauptstrom erregt wird (wie bei der Hauptstromlampe), der andere von einem, parallel zu dem in den Kohlen fließenden Strom abgezweigt ist (wie bei den Nebenschlußlampen). Der Hauptstrom durchfließt also, von der Leitung kommend, die Wickelung des Elektromagneten, alsdann die obere und untere Kohle und verläßt in der Leitung L wieder die Lampe. Parallel zu diesem Stromkreis ist die Wickelung T abgezweigt, die den Elektromagneten s umgibt. Bei der Differentiallampe (Fig. 2) ist der Elektromagnet mit Hauptstromwicklung oben, der Elektromagnet mit Nebenschlußwicklung unten angeordnet. — Letzterer ist in der Figur durch einen elektromagnetischen Kurzschließer verdeckt, der den Zweck hat, bei Hintereinanderschaltung der Lampen — nach Erlöschen einer Lampe infolge Abbrands der Kohle — diese kurz zu schließen, während die übrigen im gleichen Stromkreis befindlichen Lampen ungestört weiter brennen können.

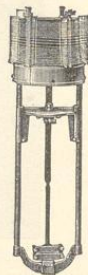
Bei der Wechselstrombogenlampe (Tafel 64, Fig. 3) sind die Kohlenhalter für die obere und die untere Kohle mechanisch derart verbunden, daß der untere Kohlenhalter sich um so viel hebt, als der obere sich senkt. Hierdurch wird erreicht, daß der Lichtbogen stets seine bestimmte Höhenlage beibehält. Außerdem ist in der Höhe des Lichtbogens an den beiden Führungstangen für die Kohlenhalter ein Reflektor angebracht. Dieser hat den Zweck, das nach oben gestrahlte Licht der Lampe abzufangen und nutzbar nach unten zu werfen. Derartige Reflektoren werden bei Wechselstromlampen ausschließlich angebracht.

Anwendung. Hauptstromlampen können nur in Einzelschaltung brennen und kommen namentlich zur Effektleuchtung, d. h. für Scheinwerfer, Reflektoren und bei Bühnenbeleuchtungsapparaten zur Verwendung.

Nebenschlußlampen und Differentiallampen lassen sich in beliebiger Anzahl hintereinander schalten resp. in Einzelschaltung verwenden. Nebenschlußlampen können durch Änderung des Vorschaltwiderstandes auf beliebige Stromstärke gebracht werden, ohne daß das Regulierwerk verstellt zu werden braucht. Differentiallampen besitzen den Vorzug empfindlicher Regulierung und werden daher jetzt fast ausschließlich verwendet, insbesondere für sogenannte Sparschaltungen, bei denen der Vorschaltwiderstand auf ein Minimum reduziert wird.

Brennen nicht mehr als zehn Lampen hintereinander, so wird gewöhnlich die Anordnung getroffen, daß bei Erlöschen einer Lampe ein „Ersatzwiderstand“ selbstthätig eingeschaltet wird. Infolge dieser Anordnung wird bei Erlöschen einer Lampe die Stärke des Hauptstromes und demnach auch die Leuchtkraft der Lampen in dem betreffenden Stromkreise nicht geändert. Bei der Lampe (Fig. 209) ist z. B. der Ersatzwiderstand am Lampenkopfe angebracht, — und zwar ist derselbe durch Porzellanstäbe von der Kappe isoliert.

Fig. 209.

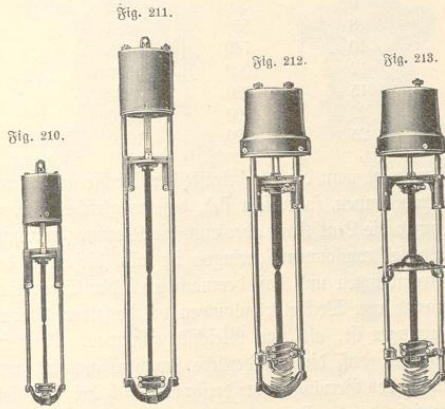


Das Werk der Gleichstrom- und Wechselstromlampen ist, abgesehen von der Bewickelung der Elektromagnete, meist gleich. Die Eisenkerne der Elektromagnete für Wechselstromlampen werden häufig aus Eisenblechen hergestellt, um Wirbelströme im Eisen und infolgedessen Erwärmung des Eisenkernes zu vermeiden. Es giebt jedoch einzelne Wechselstromlampen, in denen zum Regulieren der Lichtbogenlänge eine, nur dem Wechselstrom eigentümliche, Anordnung benutzt wird.

Im allgemeinen muß das Werk so beschaffen sein, daß die Lampe sofort beim Einschalten den Lichtbogen zieht und in kurzer Zeit mit normalem Glanze brennt. Dabei

sollen die Lichtschwankungen während des Regulierens der Lampe nur so gering sein, daß sie nicht störend auffallen. Gegen Verschmutzen wird das Werk durch eine Klappe geschützt.

In Fig. 210 bis 213 sind „Bogenlampen mit Klappen“ dargestellt, und zwar in Fig. 210 u. 211 Gleichstrombogenlampen für kleine und große Brenndauer (2 bis 10 Ampère),



in Fig. 212 eine Lampe mit konstantem Brennpunkt, endlich in Fig. 213 eine Wechselstrombogenlampe mit Reflektor und konstantem Brennpunkt.

Die „Spannung beim Brennen“ ist für Gleich- und Wechselstromlampen verschieden; sie ist um so größer, je länger der Lichtbogen der betreffenden Lampe ist und nimmt mit steigender Stromstärke zu. Die Spannung einer Lampe ist außerdem vom Kohlenmaterial abhängig. Bei Wechselstromlampen ist die Lampenspannung noch abhängig von der Konstruktion der verwendeten Wechselstrommaschine, speziell von deren Kurvenform.

a) Bei Gleichstromlampen beträgt die Spannung an der Lampe bei einer Stromstärke von 3 Ampère 37 Volt, für 6 Ampère-Lampen 39 Volt, für 10 Ampère-Lampen 41 Volt, für 15 Ampère-Lampen 43 Volt, für 25 Ampère-Lampen 44 Volt.

b) Bei Wechselstromlampen beträgt die Lampenspannung bei Verwendung einer sinusförmigen Stromkurve, wie sie in den meisten Wechselstrommaschinen erzeugt wird, für Lampen von 4,5 Ampère 28 Volt, für 10 Ampère-Lampen 29 Volt, für 15 Ampère-Lampen 30 Volt, für 25 Ampère-Lampen 31 Volt. Wechselstromlampen für Stromstärken unter 4,5 Ampère werden wegen der geringen Lichtstrahlung selten gebaut.

Die Brenndauer der Lampen richtet sich im allgemeinen nach der Länge und Stärke der Kohlen und der Art des Kohlenmaterials. Durch Verwendung von stärkeren Kohlen wird zwar die Brenndauer vergrößert, die Lichtausbeute aber verringert. Es müssen daher die günstigsten Verhältnisse gewählt werden, um gute Lichtausbeute und ein ruhiges Brennen der Lampen zu erzielen, auch die Brenndauer der Lampen nicht zu sehr zu verkürzen. Die Brenndauer beträgt bei einer Kohlenlänge von 200 mm für jede Kohle 8 bis 11, bei einer Länge von 325 mm für jede Kohle 15 bis 20 Stunden. Durch an den Lampen angebrachte Sparrvorrichtungen kann die Brenndauer erhöht werden, da die Sauerstoffzufuhr zum Lichtbogen der Lampe verringert wird.

Obige Zahlen für die Brenndauer der Lampen gelten für den Fall, daß der Lichtbogen derselben gegen die freie Atmosphäre nicht luftdicht abgeschlossen ist. Ist der Lichtbogen durch passend angeordnete Cylinder luftdicht abgeschlossen, so erreicht man eine bedeutend höhere Brenndauer — bis zu 200 Stunden! — (Dauerbrandlampen.) Hierbei beträgt die Spannung an der Lampe etwa 80 Volt; derartige Lampen können daher in Einzelschaltung, bei den üblichen Beleuchtungsnetzen, also von 110 oder 120 Volt Spannung, unter Verwendung geeigneter Vor-schaltwiderstände angeschlossen werden. Bei Verwendung derartiger Lampen wird also nicht allein an Kohlenmaterial, sondern auch an Bedienungskosten für das Einsetzen neuer Kohlen gespart. Aber Dauerbrandlampen geben ein unruhiges Licht und sind daher für Beleuchtung von Innenräumen, bei denen es ganz besonders auf ruhiges Licht ankommt, nicht gut zu verwenden. Außerdem sind sie gegen Feuchtigkeit empfindlich und die Lichtausbeute ist geringer, als bei den gewöhnlichen Bogenlampen.

## § 16.

### Die Leuchtkraft der Bogenlampen.

Die Leuchtkraft der Bogenlampen hängt ab von dem Kohlenmaterial, der Größe des Lichtbogens, der Art der verwendeten Reflektoren und — bei Wechselstromlampen — auch von der Art der Betriebsmaschine (Kurvenform des Wechselstromes, vergl. § 4, Fig. 63). Unabhängig ist die Leuchtkraft dagegen von der Art des Regulierwerkes der Lampe. Die Strahlung des Lichtes ist hierbei nicht nach allen Richtungen gleichmäßig stark. Am stärksten wirkt das unter einem Winkel von etwa 35° bis 40° ausgestrahlte Licht.

Die Gleichstromlampe strahlt, wie die „Strahlungskurve“, Fig. 1 auf Taf. 65, zeigt, im wesentlichen Licht