

6. Quecksilberdampf Lampen.

Als Quecksilberdampf Lampen bezeichnet man Beleuchtungsquellen, die auch zu den Bogenlampen gerechnet werden müssen. Der Unterschied gegenüber den gewöhnlichen Bogenlampen besteht darin, daß diese feste Elektroden enthalten, während die Elektroden der Quecksilberlampe aus Quecksilber bestehen. Da die Lampe ihre brauchbare Form durch Cooper-Hewitt erhielt, wird sie auch als *Hewitts Lampe* bezeichnet. In der einfachsten Form (Fig. 483) ist sie ein langes, fast luftleeres, etwas Quecksilber enthaltendes Glasrohr mit an den Enden eingeschmolzenen Stromzuführungen 1 und 2. Um die Lampe in Betrieb zu setzen, bedient man sich der sogenannten *Kippzündung*, d. h. das Glasrohr wird in horizontale Lage gebracht, so daß das Quecksilber sich

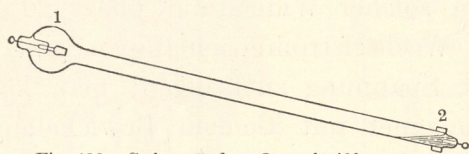


Fig. 483. Schema der Quecksilberdampf Lampe.

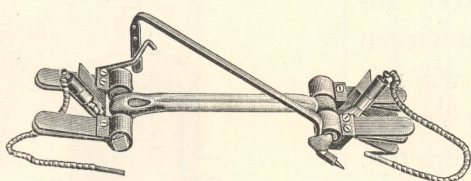


Fig. 485. Quarzrohr (Brenner) der Quarzlampe.

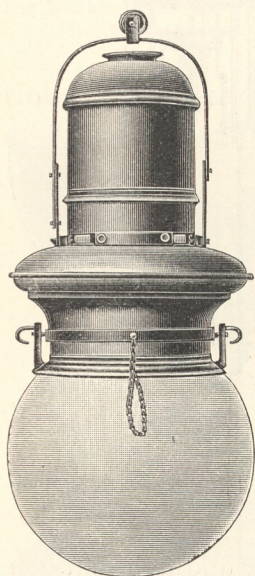


Fig. 484. Quarzlampe, Außenansicht.

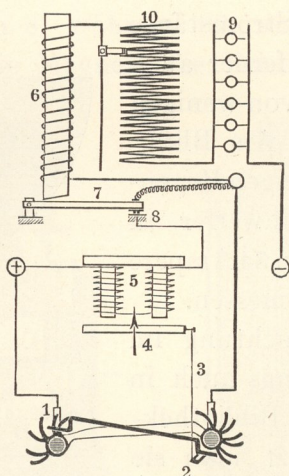


Fig. 486. Schema des Kippmechanismus der Quarzlampe.

über die ganze Röhrenlänge erstreckt und als Metallfaden die beiden Stromzuführungen verbindet. Wird dann das eine Rohrende wieder gesenkt, so bildet sich zwischen den sich teilenden Elektroden der Lichtbogen und erfüllt die ganze Röhre. Das Licht ist sehr hell, aber es hat einen bläulichgrünen Ton, der die Gesichter fahl erscheinen läßt, auch den Augen unangenehm ist.

Der Reichtum des Lichtes der Quecksilberdampf Lampe an violetten und ultravioletten Strahlen macht diese Lampe sehr geeignet für photographische Zwecke und ganz besonders für medizinische Anwendung, d. h. zur elektrischen Lichtbehandlung (gegen Hautkrankheiten usw.). Hierfür muß aber das Rohr aus Quarzglas (in geschmolzenem Zustande verarbeiteter Quarz) bestehen, weil gewöhnliches Glas die ultravioletten Strahlen nicht hindurchläßt. Derartige *Quarz Lampen*, auch *Uviol Lampen* genannt, werden jetzt aber auch allgemein zu Beleuchtungszwecken verwendet, da das Quarzglas nicht springt und bei seinem sehr hochliegenden Schmelzpunkt starker Erwärmung ausgesetzt werden kann. Deshalb macht sich der Gebrauch solcher Lampen, trotz des sehr hohen Preises von Quarzglas, doch schließlich bezahlt. So erreicht die Temperatur in den Quarz Lampen mehrere tausend Grad, und man erzielt Lichtstärken bis zu 3000 Hefnerkerzen, wobei der Stromverbrauch nur etwa 0,55 Watt pro Kerze

beträgt. Das Quarzrohr ist gegenüber dem Rohr der gläsernen Quecksilber Lampen beträchtlich verkürzt. Von außen gleichen derartige Quarz Lampen (Fig. 484) gewöhnlichen Bogen Lampen. Die Form des Quarzrohres zeigt Fig. 485; dieser sogenannte *Brenner* der Lampe hat \perp -Form, d. h. er ist mit zwei quer angesetzten Endgefäßen (ebenfalls aus Quarzglas) versehen, welche die Quecksilberelektroden enthalten. Diese Gefäße tragen außen Metallfächer, die als Kühler dienen, indem sie die Wärme von den Polgefäßen aufnehmen und ausstrahlen. Der Aufsatz der Lampe enthält einen automatischen *Kippmechanismus*, dessen Prinzip und Schaltung Fig. 486 erkennen läßt. Der Brenner 1—2, der von einer quer über dem Leuchtrohr liegenden Achse in zwei Lagern getragen wird, ist durch die Zugstange 3 mit dem Anker 4 des Nebenschluß Elektromagnets 5 verbunden und wird beim Einschalten der Lampe durch die Anziehung von 4 selbsttätig um seine Achse gekippt, so daß von einem zum anderen Polgefäß Quecksilber überfließt und eine stromleitende Verbindung herstellt. Der Hauptstrom magnetisiert jetzt die Drosselspule 6, die ihren Anker 7 anzieht und dadurch den Nebenstromkreis des Kippmagnets bei 8 unterbricht. Brenner 1—2

fällt also wieder in seine Anfangslage zurück, das Quecksilber trennt sich im Leuchtrohr und bildet an der Trennungsstelle den Lichtbogen. Die aus Eisendraht bestehenden Vorschaltwiderstände 9 und 10 lassen sich für verschiedene Netzspannungen einstellen. Die Drosselspule 6 dient nicht nur dazu, nach dem Zünden des Brenners den Nebenschluß zu unterbrechen, sondern sie hat auch durch ihre Induktionswirkung den Brenner unempfindlicher gegen plötzlichen Spannungsabfall zu machen, wie er z. B. beim Einschalten großer Motoren eintreten kann. Unmittelbar nach dem Anzünden gibt der Brenner nur wenig Licht; erst nach etwa acht Minuten, wenn seine Polgefäße durchwärmt sind, erreicht er die volle Lichtstärke.

Soweit die Quarzlampen nicht für Heilzwecke bestimmt sind, müssen sie von einer äußeren Glasglocke umgeben sein, welche die den Augen schädlichen ultravioletten Strahlen zurückhält. Durch indirekte Beleuchtung, getönte Glocken oder gleichzeitiges Mitbrennen von elektrischen Glühlampen beseitigt man die unangenehme Farbe des Lichtes, soweit es sich nicht um beabsichtigte Reklameeffekte handelt. Derartige Quarzlampen, die als *Metalfalampe* und ganz ähnlich als *Saturnlampe* in den Handel gebracht werden, haben eine sehr kompendiöse Form. So zeigt Fig. 487 eine solche, für niedrige Räume bestimmte Lampe, die bei 220 Volt mit 2,5 Ampere brennt und eine Lichtstärke von etwa 1500 Kerzen ergibt.

II. Glühlampen.

Das *elektrische Glühlicht* beruht darauf, daß ein vom Strom durchflossener Leiter nach dem Jouleschen Gesetz erhitzt und bei passendem Verhältnis zwischen Stromstärke und Widerstand zum Glühen und Leuchten gebracht wird. Die in einem elektrischen Leiter mit dem Widerstande W durch einen Strom J in der Zeit t erzeugte Wärmemenge hat die Größe $W \cdot J^2 \cdot t$.

Zuerst versuchte man auf diese Weise Glühlampen herzustellen, deren Glühkörper aus dünnem Platindraht bestand; jedoch ist bei wirklich hellem Leuchten die Gefahr des Abschmelzens sehr nahe gerückt, und auch abgesehen davon wird eine solche Lampe schnell unbrauchbar, da das Platin brüchig wird.

Nach vielen Versuchen hielt man sämtliche Metalle für unbrauchbar für den genannten Zweck und wandte sich anderen Stoffen zu. *Edison* gelang es, die erste brauchbare elektrische Glühlampe zu konstruieren; ihr Glühkörper besteht aus einem dünnen Kohlenfaden, und diese *Kohlenfadenglühlampe*, die 1881 in den Handel kam, eroberte sich in schnellem Zuge die Welt.

1. Kohlenfadenglühlampen.

Da glühende Kohle sich begierig mit dem Sauerstoff der Luft verbindet und verbrennt, so ist es nötig, für den beabsichtigten Zweck den Glühkörper von der Luft abzuschließen, indem man ihn in ein Glasgefäß einschmilzt, aus dem die Luft ausgepumpt wird.

Als Kohlenfaden verwendete *Edison* zuerst gepreßten Graphit, dann hufeisenförmig geschnittene Kartonstücke, die unter Luftabschluß verkohlt wurden, und endlich zu Bügeln oder Schleifen gebogene feine Bambusfasern, die er in luftabschließenden Muffeln einer Temperatur von 200° aussetzte. Jetzt dient als Material des Glühfadens ausschließlich künstlich hergestellte reine Zellulose, die durch Düsen zu feinen Fäden gepreßt wird. Die getrockneten und schleifenförmig gebogenen Fäden werden zunächst verkohlt und dann *karbonisiert*. Sie sind nämlich nie überall genau gleich dick, und um diesen Fehler auszugleichen, werden sie in kohlenwasserstoffreichen Gasen (z. B. Leuchtgas) durch den elektrischen Strom zum Glühen gebracht. Hierbei zersetzen sich die Kohlenwasserstoffe bei der Berührung mit dem glühenden Kohlenfaden, und es schlägt sich strukturlose Kohle auf dem Faden nieder und erhöht dessen Elastizität und Festigkeit. Gleichzeitig werden aber auch alle Querschnittsdifferenzen ausgeglichen, denn der Faden kommt da zum hellsten Glühen, wo er den größten elektrischen Widerstand bietet, also am dünnsten ist, und dort muß sich dementsprechend auch mehr Kohle niederschlagen als an den dickeren, weniger

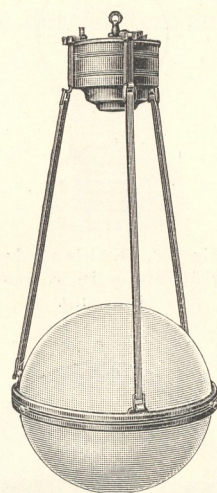


Fig. 487. Quarzlampe Saturn für automatische Zündung.