

entstehen läßt und den Zutritt des Luftsauerstoffes möglichst erschwert. Solche *Dauerbrandlampen* erreichen eine Brenndauer bis zu 150 Stunden; die Spannung ist bei solchen Lampen viel höher als bei offenem Lichtbogen, und zwar beträgt sie 70—80 Volt.

Eine ältere Dauerbrandlampe ist die *Reginalampe*, deren Prinzip aus Fig. 476 hervorgeht. Der positive Strom tritt bei 1 ein und bei 2 aus. Er durchläuft die Spule 3, in der sich der Eisenkern 4 auf und ab bewegt. Dann läuft er durch die Kohlen 5 und 6, von denen 5 zwischen den Rollen 7 hin und her gleiten kann, und durch den Widerstand 8 nach 2. Die Kohlenspitzen befinden sich in einem besonderen kleinen Glasbehälter, der nur durch eine enge, unten befindliche Öffnung mit der äußeren Luft in Verbindung steht. Der Bogen erhitzt die in dem Glasbehälter befindlichen Gase so stark, daß ein großer Teil infolge der starken Ausdehnung ausgetrieben wird, der Bogen sich somit in einem stark luftverdünnten Raum befindet und eine höhere Temperatur und größere Länge erhalten kann. Hier nimmt außer den Kohlenspitzen auch der Lichtbogen selbst in erheblichem Maße an der Lichterzeugung teil, was sich an dem mehr violetten Lichte der Lampe zeigt. Das Licht der Reginalampe ist aber nicht sehr ruhig. Außer dem inneren Glasbehälter besitzt die Lampe noch eine äußere Glasglocke.

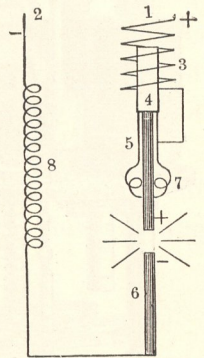


Fig. 476. Schema der Reginalampe.

Neuerdings findet man es vielfach vorteilhafter, den Luftzutritt zwar zu beschränken, aber nicht gar zu sehr abzuschließen. Man erhält dadurch sogenannte *Sparbogenlampen*, die nur von einer einzigen Glocke umgeben sind, eine Brenndauer von nur 20—24 Stunden aufweisen, aber viel weißeres Licht zeigen, ruhiger als die eigentlichen Dauerbrandlampen brennen und durch einen ökonomischen Stromverbrauch ausgezeichnet sind.

Nach vielen Versuchen ist es auch gelungen, Effektkohlen in Lampen mit eingeschlossenem Lichtbogen zu brennen. So erreicht die *Dauerbrand-Flammenbogenlampe* der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft mit einem Kohlenpaar durch weitgehenden Abschluß des Brennraumes eine Brenndauer von 80 Stunden. Bemerkenswert ist bei dieser Lampe (Fig. 477) die Gestaltung der Glocke. Diese besteht aus zwei zusammenhängenden Teilen 1 und 2, die an der Berührungsstelle stark eingeschnürt sind. 1 ist gewöhnlich Klarglas, 2 Opalüberfangglas. Durch diese Glockenform in Verbindung mit dem darüber liegenden Kondensationsraum 3 wird bewirkt, daß sich der starke Aschenniederschlag nicht auf dem den Lichtbogen umgebenden und hauptsächlich der Lichtausstrahlung dienenden Klarglasteil 1 absetzt, sondern infolge der in der Lampe herrschenden Temperaturverteilung entweder in den Kondensationsraum 3 oder in den Opalglasteil 2 gelangt.

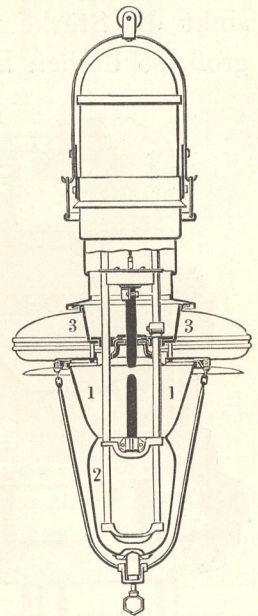


Fig. 477. Dauerbrand-Flammenbogenlampe der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.

4. Wechselstrombogenlampen.

Soweit bei den bisher besprochenen Lampen das Regelwerk eingehender erörtert wurde, war im wesentlichen immer die Verwendung von Gleichstrom vorausgesetzt. Aber Bogenlampen lassen sich ja, wie schon eingangs erwähnt wurde, ebensogut mit Wechselstrom betreiben. In diesem Falle brennen dann beide Elektroden spitz zu und gleichschnell ab; man benutzt hier für beide Elektroden Dochkohlen. Auch die Regelung der Wechselstromlampen kann im Grunde ebenso wie bei den Gleichstromlampen erfolgen. Denn man benutzt zur elektrischen Regelung ja stets die Anziehungskraft eines Elektromagnets gegenüber seinem Anker oder diejenige einer Spule gegenüber einem Eisenkern. Die magnetische Anziehung wird aber von der Stromrichtung bzw. der Polarität des entstehenden Magnetismus nicht beeinflußt. Also kann die Regelungsart bei Wechselstrombogenlampen die gleiche bleiben; nur muß man das Eisen des Elektromagnets wegen der entstehenden Wirbelströme zerteilen.

Aber man kann sich bei Wechselstromlampen doch auch anderer Regulierungsarten

bedienen und tut dies sogar mit Vorliebe. So verwendet die Wechselstrom-Nebenschlußlampe von Körting & Mathiesen (Fig. 478) statt der Anziehungskraft der Elektromagnete auf Eisenkerne deren abstoßende Wirkung gegenüber geschlossenen Eisenringen.

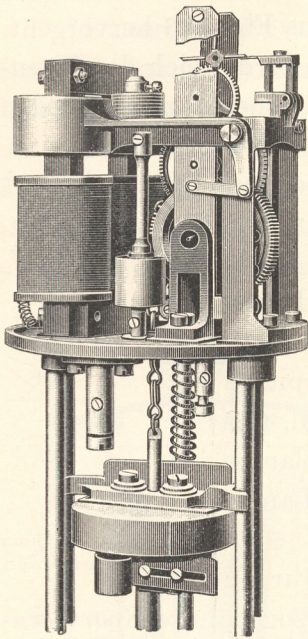


Fig. 478. Nebenschlußlampe für Wechselstrom von Körting & Mathiesen.

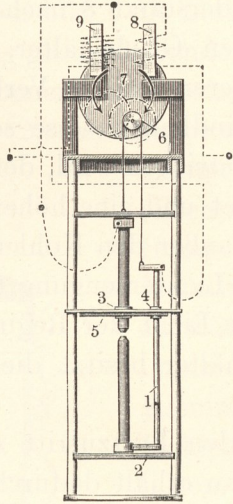


Fig. 479. Wechselstrombogenlampe von Schuckert.

Weiter sind die sogenannten *Motorlampen* beliebt, bei denen die Abstoßung einer zwischen den Polen eines Elektromagnets beweglichen Aluminiumscheibe zur Regulierung dient. Hierher gehört z. B. die Wechselstrombogenlampe von Schuckert, die in Fig. 479 schematisch dargestellt ist, während Fig. 480 ihren Regelungsmechanismus schaubildlich wiedergibt. Die Kohlen hängen an einer Schnur; die obere Kohle sowie der Halter 1—2 der unteren gehen durch die Specksteinringe 3 und 4 des Reflektors 5, der das Licht nach unten wirft. Die die Schnur haltende Rolle 6 ist durch Zahnradübersetzung mit der Aluminiumscheibe 7 verbunden, gerät also mit dieser zusammen in Drehung. In eine solche Drehung kommt 7, wenn sich der Magnetismus des Hauptstromelektromagnets 8 oder des Nebenschlußelektromagnets 9 ändert, da dann der Magnetismus in 7 Ströme erregt, auf die die Magnete abstoßend wirken. Beim Abbrennen der Kohlen

sinkt die Stärke von 8, während die von 9 wächst. Wird also der Abstand der Kohlen zu groß, so drehen beide Magnete die Scheibe 7 so, daß der Abstand sich wieder verringert.

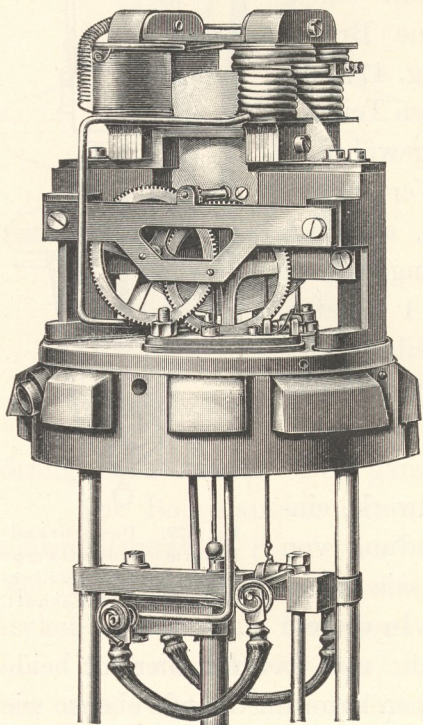


Fig. 480.

Fig. 480. Wechselstrombogenlampe von Schuckert. Fig. 481. Liliputlampe der Siemens-Schuckert-Werke.

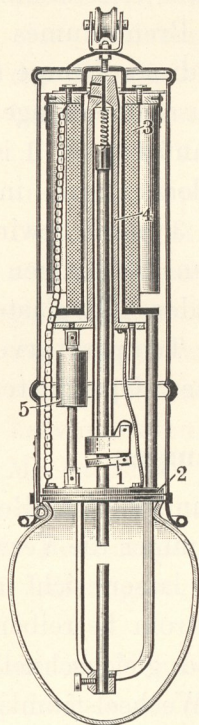


Fig. 481.

Kleinbogenlampen. Bogenlampen für Helligkeiten von nur 100—200 Kerzen werden von verschiedenen Firmen nach dem Prinzip der Dauerbrandlampen gebaut und haben zum Teil sehr kleine Dimensionen, so daß sie sogar als Stehlampen verwendbar sind. Hierher gehört z. B. die *Liliputlampe* der Siemens-Schuckert-Werke, deren Inneres Fig. 481 zeigt. Der Mechanismus enthält kein Laufwerk, vielmehr werden die Kohlen nur durch magnetische Wirkung geklemmt und so in ihrer Bewegung reguliert. In der stromlosen Lampe sitzt die Klemmplatte 1 auf der Führungsplatte 2 auf, so daß die obere Kohle frei beweglich ist und auf die untere herabsinkt. Beim Einschalten des Stromes zieht Spule 3 den Anker 4 und damit auch die Klemmplatte 1 an. Diese stellt sich daher schräg und klemmt die obere Kohle fest, die dementsprechend mit dem Anker gehoben wird. So bildet sich der Lichtbogen. Beim Abbrand wird durch den erhöhten Widerstand der Lampenstrom schwächer und

läßt den Anker 4 allmählich los; Klemmplatte 1 setzt sich auf Platte 2 auf, so daß die obere Kohle wieder nachrückt, bis sie bei richtigen Stromverhältnissen aufs neue geklemmt wird. Das Sinken der Kohle wird dadurch verlangsamt, daß sie gleichzeitig den Kolben einer Luftpumpe 5 in Bewegung setzt.

Die Kleinbogenlampen haben sehr an Bedeutung und Verbreitung verloren, seitdem es gelungen ist, hochkerzige Metallfadenglühlampen zu bauen.

5. Verwendung der Bogenlampen.

Da die meisten Bogenlampen 30—45 Volt Spannung brauchen, so schaltet man sie in Beleuchtungsnetzen von 110 Volt zu je zwei, in Netzen von 220 Volt zu je vier hintereinander. Dabei bleibt jedoch ein Teil der Spannung übrig, der verbraucht bzw. beseitigt werden muß. Es geschieht dies durch Einschaltung eines *Zusatzwiderstandes*, den man auch als *Beruhigungswiderstand* bezeichnet, weil er gleichzeitig den Stromverbrauch und Lichteffekt konstanter macht, als es das Regelwerk allein bewirken würde. Ein solcher Widerstand pflegt 20 bis 30 Volt zu vernichten, die nutzlos verloren gehen. Bei Wechselstrombogenlampen gibt es noch ein anderes Mittel, den Lampenstrom auf die richtige Spannung zu bringen; man kann nämlich eine *Drosselspule* einschalten, also einen Elektromagnet mit kleinem Bewickelungswiderstand, durch dessen Eisenkern die Selbstinduktion der Rolle sehr hoch gemacht wird. In dieser entstehen daher starke Induktionsströme, die den Wechselströmen des Netzes entgegenwirken und so die Spannung herabsetzen. Hiermit ist aber nicht, wie mit der Einschaltung eines Beruhigungswiderstandes, ein großer Verlust an Effekt verbunden, vielmehr geht nur ein geringer Teil verloren. Ein weiteres Mittel, die Spannung dem Bedürfnis der Wechselstromlampe anzupassen, besteht in der Benutzung sogenannter *Kleintransformatoren*, von denen jede Lampe einen erhält.

Die Helligkeit des Bogenlichtes hängt von der Stromstärke ab, also entsprechend von der Länge des Lichtbogens, ferner auch von der Art der Kohlen. So bewegt sich die Lichtstärke von wenigen hundert Kerzen aufwärts bis zu Millionen von Kerzen. Am Blinkfeuer von Helgoland wurde z. B. die Lichtstärke der gewaltigen Bogenlampe, freilich unterstützt von dem zugehörigen Scheinwerfer, in einer Entfernung von 1200 m bei einem Stromaufwand von 34 Ampere und 45 Volt Spannung zu fast 43 Millionen Kerzen gemessen.

Die Bogenlampe dient hauptsächlich zur Beleuchtung im Freien, ferner von Sälen, großen Läden usw., neuerdings auch in steigendem Maße für Fabrikräume, Unterrichts- und Bibliotheksäle usw. Für Zwecke der letztgenannten Art benutzt man sie namentlich in Form der *indirekten Beleuchtung*, wobei das Licht der von einem undurchsichtigen Unterteil umgebenen Lampe gegen die weiße Decke (oder einen großen weißen Reflektor) geworfen wird und erst von dort als mildes, diffuses Licht nach unten zurückstrahlt. Noch beliebter ist die *halb-indirekte Beleuchtung* (Fig. 482), bei der der größte Teil des Lichtes in der beschriebenen Weise gegen die weiße Decke geworfen und von dort zerstreut wird, während der übrige Teil direkt nach unten gelangt, jedoch auch gemildert und zerstreut durch die halbkugelförmige Milchglasglocke der Lampe.

Was den Stromverbrauch der Bogenlampen anlangt, so legt man als praktisches Maß ihrer Leistung die *mittlere untere hemisphärische Lichtstärke* zugrunde, d. h. die direkte Beleuchtung des Raumes unterhalb einer durch die Lichtquelle gelegten Horizontalebene. Dabei soll die Bogenlampe von einer Klarglasglocke umgeben sein. Diese Lichtstärke wird verglichen mit dem Stromverbrauch. So erhält man als Verhältnis beider den sogenannten *praktischen spezifischen Effektverbrauch*, d. h. den Stromverbrauch, der sich auf die praktisch nutzbar gemachte Lichtstärke von 1 Hefnerkerze bezieht. Im allgemeinen rechnet man hiernach mit einem Stromverbrauch der Bogenlampen von 0,45—0,6 Watt auf eine Kerze. Bei Effektbogenlampen bewegt sich der Stromverbrauch pro Kerze zwischen 0,17 und 0,34 Watt, während er bei Kleinbogenlampen und Sparbogenlampen auf 0,6—1 Watt steigen kann.

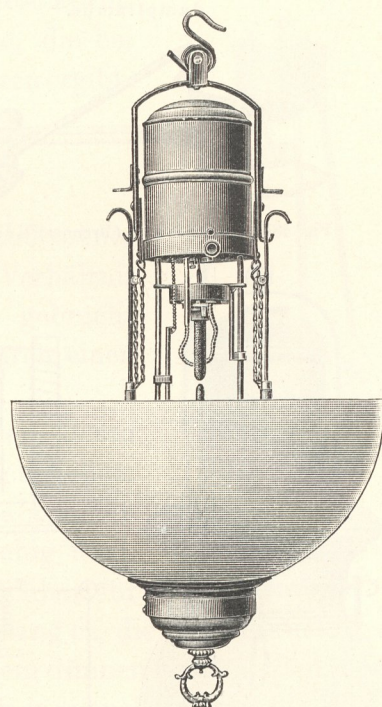


Fig. 482. Halb-indirekte Bogenlampen-Beleuchtung.