



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## Verschiedene Konstruktionen

**Scholtz, Adolf**

**Leipzig, 1900**

§ 9. Die Brenner

---

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

Rosette aus Messingblech oder Bronzequß deckt die Verbindungsstelle bis auf den Zapfen des Winkelstückes, der aus der Rosette hervorsteht. An diesen Zapfen wird nachher die Wandlampe angeschraubt.

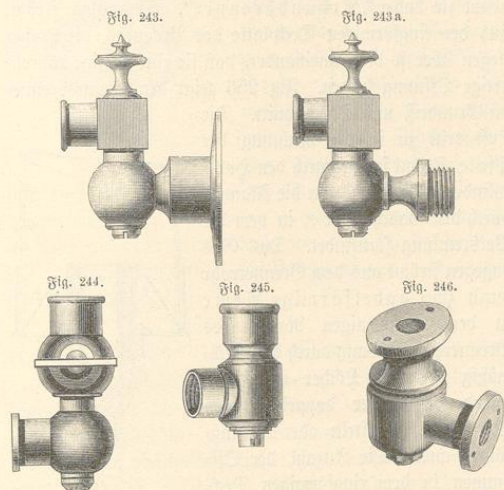
Es stellt ferner dar:

Fig. 243 eine Hinterbewegung mit Wand-scheibe und Vierkant (ohne Hahn);

Fig. 243<sup>a</sup> eine dergl. ohne Scheibe;

Fig. 244 und 245 sind stehende Bewegungen mit und ohne Hahn;

Fig. 246 Koulissenhinterbewegung mit Flanschen und eisernen Gegenflanschen.



Bereits oben wurde bei Besprechung der Gasmeßer auch der Absperrungs- und Regulierungshähne gedacht. Wir stellen nachstehend im Anschluß hieran die üblichsten Gasshähne übersichtlich zusammen.

Es stellt dar:

Fig. 247 Hauptshahn mit Hahnkappe und Muffe für Rohre von 10 bis 65 mm Durchmesser;

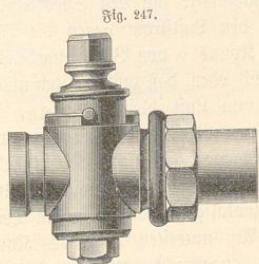
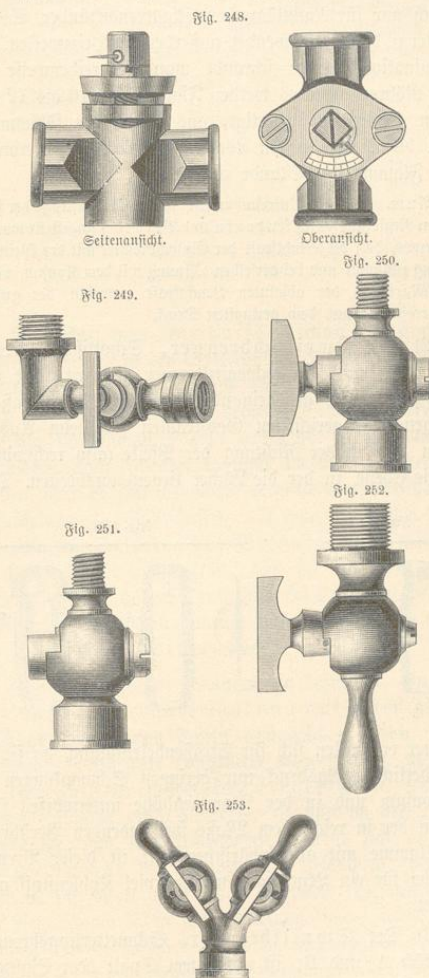


Fig. 248 Regulierungshahn mit Skala und Zeiger, D. = 19 bis 65 mm;

- Fig. 249 Kniehahn (Hahn-Endstück für Messingrohr), D = 13 bis 16 mm;
- " 250 Spitzhahn zu festem Schlüssel;
- " 251 Spitzhahn zu losem Schlüssel;
- " 252 Schlauchhahn mit festem Schlüssel und Außengewinde.
- " 253 Doppel-Schlauchhahn.



§ 9.

Die Brenner.

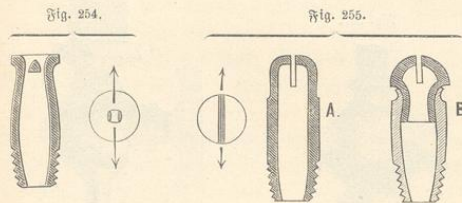
Man unterscheidet Brenner für offene Flammen, Flachbrenner oder Freibrenner, und solche für geschlossene Flammen, Rundbrenner, bei denen das Gas in einem Glaszylinder eingeschlossen brennt.

## a) Brenner für offene Flammen.

1) Der Einlochbrenner oder Strahlenbrenner, Bougiesbrenner, ist eine kurze, cylindrische, mit kreisförmig durchbrochenem Deckplättchen versehene Röhre. Das Gas strömt aus einem runden Loche und die Flamme, die im Innern nicht genügend Luftzutritt hat, brennt mit schwacher Leuchtkraft. Einlochbrenner werden daher hauptsächlich nur für Nachtlämpchen, Zigarrenanzünder, Siegel-leuchter u. dergl. angewendet, außerdem zu Heizzwecken. Zu Illuminationszwecken schraubt man sie reihenweise auf weite Röhren, oder es werden Figuren aus 10 bis 12 mm weiten Gasröhren gefertigt, aus denen die Flämmchen mit 1 bis 2 mm weiten Löchern brennen. Gasverbrauch einer Flamme pro Stunde circa 30 l.

Anm. Aus den Untersuchungen, welche im Auftrage der französischen Regierung durch Audouin und Verard<sup>1)</sup> angestellt wurden, geht hervor, daß die Leuchtkraft der Einlochbrenner mit der Weite der Öffnung zunimmt und bei derselben Öffnung mit dem Konsum wächst. Das Maximum der absoluten Leuchtkraft entspricht der größten Brenneröffnung und dem geringsten Druck.

2) Der Zweilochbrenner, Schottische Brenner (Fig. 254), auch Fischschwanzbrenner genannt, hat zwei schräg gestellte, so gegeneinander gerichtete Löcher, daß die entgegengesetzt gerichteten Gasstrahlen sich beim Austritt treffen und in der Richtung der Pfeile (also rechtwinklig auf die Ebene, in der die Löcher liegen) ausbreiten. Diese



Brenner empfehlen sich für Straßenbeleuchtung, da sie bei veränderlichem Gasdruck nur geringen Schwankungen im Gaskonsum und in der Flammenhöhe unterworfen sind. Wegen der in reichlichem Maße stattfindenden Verührung der Flamme mit atmosphärischer Luft ist dieser Brenner geeignet für ein Leuchtgas, welches viel Kohlenstoff ausscheidet.

3) Der Schnittbrenner, Schmetterlingsbrenner, Fig. 255 A und B, ist mit einem Spalt oder Einschnitt im Kopf versehen und giebt eine breite, der Luft viel Fläche bietende Flamme von guter Leuchtkraft in Form eines Fledermausflügels (daher der Name Fledermaus-brenner). Von sehr guter Wirkung sind auch die sogenannten „Hohlkopfbrenner“ (Fig. 255 B), bei denen

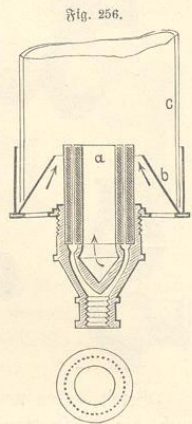
1) Annales de Chimie et de Physique, 3. Série, No. LXV.

sich das Brennerrohr am Kopfende erweitert; dieselben sind durch eine gleichmäßig starke, aber dünne Kugelschale abgeschlossen. — Diese Brenner mit weitem Kopf nennt man auch Kugelbrenner oder Globebrenner.

Anm. Schnittbrenner und Lochbrenner werden nach der Weite der Brennermündung in zehn verschiedene Nummern eingeteilt, und zwar wird die engste Nummer als Nummer 1 bezeichnet.

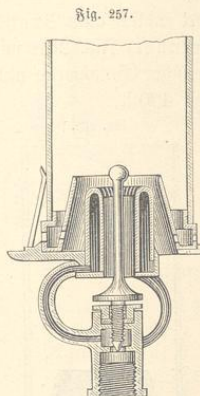
## b) Rundbrenner.

Bei den in Glaszylindern eingeschlossenen Brennern wird das Gas ringförmig verteilt (wie bei den sogenannten Argandlampen mit hohlem, cylindrischem Docht), man nennt sie daher „Argandbrenner“. Das Gas strömt aus der ringförmigen Deckplatte des Brenners, die Löcher liegen aber so dicht aneinander, daß sie eine einzige röhrenartige Öffnung bilden. Fig. 256 zeigt den Argandbrenner im Grundriß und Durchschnitt. Die



Luft tritt zu in der Richtung der Pfeile, strömt innen durch den Hohlzylinder a und rings um die Flamme durch den Gaszylinder c, in dem die Verbrennung stattfindet. Das Gas dagegen strömt aus dem Brennerrohr durch zwei gabelförmige Arme in den ringförmigen Raum des Brenners und sodann durch die gleichmäßig verteilten Löcher im Hohlzylinder a (einer doppelwandigen Porzellan-, Speckstein- oder Messingröhre) aus. Die Anzahl der Öffnungen in dem ringförmigen Deckplättchen beträgt 16, 24, 32 oder 40 und mehr; besonders empfehlenswert ist der 40-Lochbrenner, der bei geringem Druck eine ruhig brennende Flamme von heller Leuchtkraft liefert. Gewöhnlich wird der obere Teil des Brenners aus Speckstein hergestellt und auf dem unteren, aus Metall bestehenden Teile festgesetzt; die Schlußplatte mit den Specksteinlöchern rundet man ab. Um den Luftstrom gegen die Flamme hinzulenken, ist der Konus b von Blech angebracht; er verengt sich so weit nach oben, daß zwischen ihm und dem Brenner nur 2 bis 3 mm Luft bleibt. Sugg, Silber u. a. haben den oberen Rand des Konus sogar noch stärker nach innen eingezogen, wobei der Konus selbstverständlich über den Rand des Brenners hinausragt und der Luftstrom fast horizontal gegen den untersten Teil der Flamme gelenkt wird. Am untersten Teile des Konus sind eine Anzahl Löcher angebracht, durch welche ebenfalls ein Teil des Luftstromes geht, der die Flamme erst oberhalb trifft.

Bei dem in Fig. 257 dargestellten Brenner von Sugg bleibt unter dem Zylinder eine Gallerie frei, durch deren Öffnungen Luft einströmt, die dem oberen Teile der Flamme zugeführt wird. Das Gas strömt nicht in der früheren Art (durch gabelförmige Arme) in den ringförmigen Brennerraum ein, sondern — nachdem es die kreisförmige Öffnung des Rohrdeckels passiert hat — in die drei bogenförmigen Zuleitungsröhre und sodann in den Brennerraum. Der Gaszufluß wird durch den verschieblichen Stift mit Gewinde und oberer kugelförmiger Endigung geregelt. Durch Heben oder Senken der Kugel läßt



sich auch der Luftzutritt zur Innenfläche der Flamme regulieren, indem der früher zylindrische Kanal nunmehr in einen ringförmigen verwandelt und durch den Kopf des verschieblichen Stiftes der Luftstrom gegen die Flamme hingelenkt wird.

#### Einfluß des Gasdruckes auf die Brennerflamme.

Alle vorgenannten Brennerarten sind den bekannten Schwankungen im Druck des Gases unterworfen, welche teils dem Gasbehälter am Fabrikationsorte — der je nach der Tageszeit verschieden belastet ist — entflammen, anderteils durch die verschiedene Flammzahl an derselben Leitung hervorgerufen werden.

Anm. Der Druck des Gases wird mit dem Manometer gemessen und durch die Höhe einer Wasser säule in Millimetern ausgedrückt. Das einfachste Manometer ist eine zweifelhellige Glasröhre, deren oberes Ende mit dem Gase in Verbindung steht, während das andere Ende offen und der atmosphärischen Luft zugänglich ist. Das Gas drückt auf das Wasser, mit welchem die Röhre bis zu einer gewissen Höhe gefüllt ist, und drückt dasselbe um ein gewisses Maß herunter, und andererseits um dasselbe Maß hinauf. Die Niveaudifferenz in Millimetern wird an einer Skala abgelesen und gilt als Maß für den Druck.

Bei Gas aus gewöhnlichen Steinkohlen soll der Druck vor dem Gasmesser etwa höchstens 16 mm betragen. Hiervon gehen verloren 3 bis 4 mm für die Bewegung im Gasmesser, ebensoviel in den Leitungen; demnach bleiben noch 8 bis 10 mm Druck an den Brennern, was vollkommen ausreicht, um offenen wie Argandbrennern eine volle Entwicklung der Leuchtkraft zu gestatten.

Zu starker Druck erzeugt das sogenannte Kochen, Zischen, Singen der Flammen, und am merkbarsten äußert sich der Wechsel im Gasdruck auf die Argandbrennerflammen, wie wir aus den Versuchen von Audouin, Berard u. a. ersehen können.

Wie nachstehende Tabelle zeigt, wurde das Maximum der Leuchtkraft = 100 Proz. für 0,7 mm weite Schnittbrenner bei 2,1 mm Gasdruck erreicht, während bei 0,3 mm Brennerweite nur 44 Proz. der Maximallichtstärke sich ergaben.

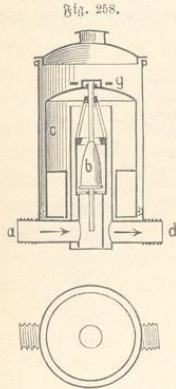
Schnittweite in mm	Druck in mm	Leuchtkraft bei 100 l Gas- verbrauch Normalkerzen	Prozente der Maximal- Leuchtkraft
0,1	33,5	1,5	23
0,2	22,5	2,3	35
0,3	15,5	2,9	44
0,4	6,0	5,0	74
0,5	3,5	6,2	94
0,6	2,8	6,3	96
0,7	2,1	6,6	100
0,8	1,6	6,4	97
0,9	1,1	6,3	96
1,0	1,0	6,4	97

Beobachtet man den tatsächlichen Gasdruck, so übersteigt derselbe in den Gasleitungen in der Regel 25 mm und schwankt bis zu 45 mm aufwärts. Um daher den durch die Brennergattungen bedingten Druck zu erreichen und die unökonomische und unruhige Verbrennung zu verhindern, muß entweder konstant am Gashahn reguliert werden, oder es sind besondere Regulierungsvorrichtungen einzuschalten. — Statt dessen half man sich früher damit, daß man die Schnitte der Brenner möglichst eng machte, und so geschah es, daß bei 0,3 bis 0,4 mm Schnittweite und hohem Druck kaum 50 Proz. der normalen Lichtstärke erreicht und jahraus jahrein kolossale Gasmassen verschwendet wurden!

Um diesen großen Übelstand zu beseitigen, muß das Gas vor der Brennermündung auf einen gleichmäßigen niederen Druck gebracht werden, wofür verschiedene Apparate konstruiert worden sind, die man Druckregulatoren oder Druckregler nennt. Dieselben werden entweder dicht hinter der Gasuhr an der Leitung angebracht, und ihre Wirksamkeit erstreckt sich auf eine ganze Anzahl der zu speisenden Flammen, oder sie befinden sich direkt unter jedem Brenner. Die erstere Art der Regulatoren ist in ihrer Wirkung sicher, leicht anzubringen und zu handhaben und im Prinzip den von dem genialen Clegg eingeführten Gasanstalts- oder Distriktsregulatoren nachgebildet. Mit ihrer Anfertigung beschäftigen sich in Deutschland: S. Elster und S. Pintsch in Berlin, Riedinger in Augsburg, Faas in Frankfurt a. M.

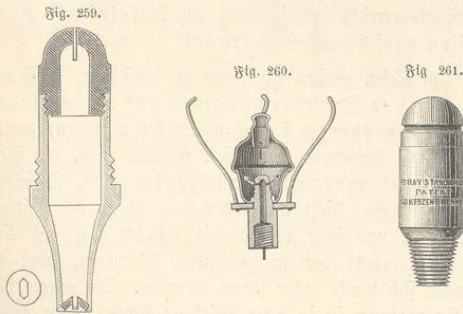
a) Ein gewöhnlicher Druckregler ist in Fig. 258 dargestellt. Er besteht aus einer Gasbehälterglocke c,

welche in einen Cylinder eingeschlossen ist und sich in Leitrollen heben oder senken kann, und aus einem an Oberteil der Glocke angebrachten Konus b. Das Gas strömt ein durch das Zuleitungsrohr a, gelangt durch eine Öffnung, welche der Konus beim Aufsteigen verengt, in die Glocke c. Diese letztere wird aber gehoben, sobald der Gasdruck höher ist als das Gewicht der Glocke nebst Belastung g, und infolgedessen wird die Zuflussöffnung von dem mitgehobenen Regel so lange verengt, bis der normierte Druck unter der Glocke hergestellt ist und das Gas durch das Rohr d nur mit dem verlangten Druck zu den Brennern strömt.



Ann. Solche Regulatoren sind u. a. bei den Straßenlaternen in Frankfurt a. D. von der Kontinental-Gasgesellschaft zu Dessau in Anwendung gebracht worden.

b) Die Regelung an den einzelnen Brennern bestand ursprünglich in der Einschaltung plötzlicher Verengungen und Erweiterungen des Röhrenquerschnittes kurz vor der Brennermündung, wobei diese selbst verändert, gewöhnlich aber erweitert wird. Die Wirkung äußert sich dadurch, daß zwischen der unteren Verengung und der oberen Erweiterung der Brennermündung das Gas sich ausdehnt, also mit geringerer Spannung aus der Mündung tritt.



Hierher gehört Brönners Patentbrenner Fig. 259 (in Naturgröße). Die Verengung ist unterhalb durch eine Specksteinscheibe mit kleiner viereckiger Öffnung gebildet. Der oberhalb angeschraubte Schnittbrenner besteht aus gehärtetem Speckstein.

Es mag hier auch erwähnt werden der Globe- oder Kaiserbrenner, Fig. 260, bei welchem die Gasausmündung durch seitliche Öffnungen im Brennerkopf erfolgt. In dem

stark erweiterten Hohlkopf dehnt sich das Gas erheblich aus und entweicht durch den eingeschraubten Specksteinschnittbrenner mit schwachem Druck.

Zu den offenen Brennern gehört endlich auch Brays Patentbrenner (Standard-Brenner) Fig. 261, mit bedeutender Kopferweiterung bei geringer Einlaßweite und für einen stündlichen Konsum bis zu 400 l.

Verbesserungen an den Argandbrennern, soweit solche die angemessene Regulierung des Luftzutrittes bezwecken, haben wir schon in Fig. 257 kennen gelernt. — „Suggs London-Argandbrenner Nr. 1“ dient in London als Normalbrenner zur Prüfung des gewöhnlichen Gases und ist in Fig. 262 in halber Größe dargestellt. Diesem, wie den neueren verbesserten Sugg-Brennern, liegt das Prinzip zu Grunde, die Ausströmungsgeschwindigkeit des Gases auf ein Minimum zu reduzieren. Bereits in dem patentierten Brenner Fig. 257 ist die gabelförmige Zuführung des Gases verlassen; statt der beiden weiten Zweigröhren sind nämlich drei enge Röhrchen angewendet von bedeutend geringerem Querschnitt als der Gesamtquerschnitt der 24 Ausströmungsöffnungen; letzterer beträgt 25 qmm für die Ausströmung gegen 10 qmm für die Zuführung.

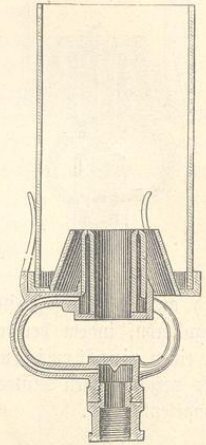
Durch diese Regelung des Gaszuflusses wird der Druck des Gases nahezu auf Null gebracht, und das Gas strömt fast ohne Druck (nur infolge seines geringen Gewichtes) aus. Durch die gleichzeitige Regelung des Luftzutrittes bei entsprechend weiten Ausströmungsöffnungen ist aber auch die Lichtentwicklung bedeutend gesteigert, wie aus späteren Resultaten erschen werden kann.

#### Flammenregler, Rheometer.

Vielsach werden die Argandbrenner mit besonderen Regulatoren versehen, wodurch jedes Stellen an den Hähnen unnötig wird. Sie erhalten ihren Platz dicht unter dem Brenner. Der innere Raum derselben wird durch eine bewegliche Zwischenwand in zwei Abteilungen zerlegt; nach der Natur dieser Zwischenwand unterscheidet man Membranregulatoren, Glockenregulatoren und Regulatoren mit beweglicher Metallscheibe.

Die ersten zweckmäßigen Regulatoren für Straßenlaternen wurden anfangs der sechziger Jahre von W. Sugg in London eingeführt. Fig. 263 stellt einen Membran-

Fig. 262.



regulator mit seinem metallenen Gehäuse dar. Die dunkle Linie a repräsentiert die an einer Metallhülse e angebrachte Membran a; mit ihr ist ein Konus b und ein Blechuntersatz f verbunden. Bei ein- tretendem Gasstrom wird sich daher die Membran heben und durch den Konus b die Einströmungsöffnung verengen. Das Gas gelangt durch eine kleine Öffnung in e nach dem Raume d. Der resultierende Druck hängt von der Öffnung in e und dem Gewicht des Ventiles b ab, welches an der Membran hängt; es ist für 4 mm Druck gerichtet, kann aber nach Bedürfnis eingestellt werden. — Ist das Gewicht reguliert, dann strömt das Gas stets unter gleichem Druck zum Brenner und der Gasverbrauch bleibt für denselben Brenner konstant.

Der Rheometer von Giroud<sup>1)</sup> in Paris ist ein Glockenregulator. Hier ist nicht der Ausgangsdruck konstant, sondern das Gasquantum, welches durch die Öffnung der Glocken strömt. Dieser Apparat empfiehlt sich also für Laternen im Freien, die ohne Gasuhr brennen.

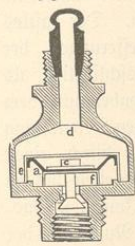
Als Beispiel der Regulatoren mit beweglicher Metallscheibe geben wir unter Fig. 264 M. Fürscheims<sup>2)</sup> Gasverbrauch-Regulator für festen Konsum. (Deutsches Reichspatent Nr. 3092.)

Der Regulator besteht aus einem Cylinder a mit eingeschraubtem Boden b, in welchem die dicht eingepaßte Metallscheibe (oder Schwimmer) c sich frei auf und ab bewegen kann. Auf der Scheibe ist ein kleiner Rohrabchnitt g befestigt, welcher in der Öffnung einer zweiten, im Cylinder liegenden Scheibe f Führung hat. Beim Steigen des Druckes wird c vom Gas gehoben und dadurch der obere Rand von g dem Deckel des Cylinders genähert. Da das Gas durch zwei, für festen Konsum berechnete, Löcher h' h' in das Innere zwischen c und f, sodann nach dem Rohrabchnitt und von hier über den Rand von g nach dem Deckel des Cylinders a durch zwei seitlich zum Brenner führende Öffnungen h gelangt, so verringert sich das durchpassierende Gasquantum offenbar in dem Sinne, wie die Kante von g sich dem Cylinderdeckel nähert, d. h. bei zunehmendem Druck, und vermehrt sich, wenn g (bei abnehmendem Druck) sich vom Cylinderdeckel entfernt. Dadurch bleibt also das

1) Abbildung bei M. S. Schilling, Handbuch u. s. w., Fig. 333.  
2) Eisenwert Gaggenau (Baden). Vertreter für Deutschland sind Schäffer & Poeschl, Berlin.

Brehmann, Bauteilkonstruktionslehre. IV. Vierte Auflage.

Fig. 263.



der Brenner entströmte Quantum konstant, einerlei ob der Druck steigt oder fällt.

Ein zweiter Patentregulator von Fürsch ein ist für verstellbaren Konsum eingerichtet und eignet sich daher besonders für Straßenlaternen. Vergl. Patentschrift Nr. 3092.

**Verbesserte Argandbrenner.**

Außer der von Sugg eingeführten Zuleitung des Gases durch enge Zweigröhren zeigen die nachfolgenden Konstruktionen durchweg unterhalb des Brenners eine besondere Vorrichtung zum Regeln des Gasdruckes (Fig. 265 bei a); der Brenner ist weit und mit einer großen Zahl von Öffnungen versehen und in der Mitte über der ringförmigen Speckstein- oder Messingröhre sitzt die Brennerscheibe c. Dieser Argandbrenner ist bekannt als 25-Kerzen-Intensivbrenner mit Regelung.

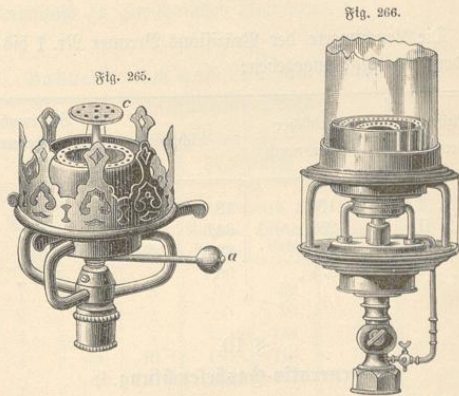
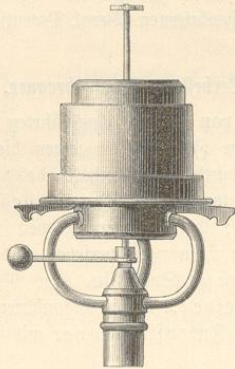


Fig. 266 stellt den Germania-Zwei-Ringbrenner mit Hahn und abstellbarer Zündflamme dar. Dieser Brenner entwickelt eine Leuchtkraft von 72 Hefner-Licht. Das Gas tritt hier durch eine äußere, doppelwandige Messingröhre aus, in welcher konzentrisch mit hinreichendem Zwischenraum der innere doppelwandige Argandbrenner sitzt. Der Gasstrom wird jedem der beiden Brenner durch zwei schwache Röhre zugeführt; die zur Verbrennung erforderliche Luft tritt von unten her in den Zwischenraum der konzentrischen Röhren und bestreicht aufsteigend die Außenflamme sowohl wie die Innenflamme bei hoher Temperatur, was gesteigerte Leuchtkraft der Verbrennungsgase hervorruft.

Der Präzisionsbrenner von Friedrich Siemens & Co. mit Regelungsvorrichtung ist in Fig. 267 dargestellt; (Leuchtkraft 38 Hefner-Licht). Diese Argand-

brenner geben bei gesteigerter Gaszufuhr und entsprechender Konstruktion einen erheblichen Mehrgewinn an Leuchtkraft.

Fig. 267.



Die Leuchtwerte der Präzisions-Brenner Nr. 1 bis 4 werden wie folgt angegeben:

Präzisions-Brenner	Stündlicher Gasverbrauch	Lichtstärke	Verbrauch pro Hefner-Licht
Nr. I	160 l	18,6 Hefner-Licht	8,6 l
„ II	250 „	34,9 „	7,17 „
„ III	450 „	63,9 „	7,04 „
„ IV	675 „	96,4 „	7,00 „

## § 10.

**Regenerativ-Gasbeleuchtung.<sup>1)</sup>**

Dieselbe verdankt ihre Entstehung der Generator-Feuerung mit vorgewärmter Luft und beruht auf demselben Grundsatze wie diese. Zwar hatte schon Faraday im Jahre 1819 auf die Vorteile der Vorwärmung aufmerksam gemacht, auch Chauvignot einen Brenner mit Vorwärmung konstruiert; dieser hat jedoch praktisch keine rechte Bedeutung erlangt.

Im Jahre 1879 brachte sodann Fr. Siemens in Dresden seine erste Lampenkonstruktion zur Durchführung; er schrieb der Flamme und der Luft ihren genauen Weg

1) Vor Bekanntwerden der Regenerativ-Beleuchtung hat man zur Erhöhung der Leuchtkraft des Gases vielfach auch die Albo-carbon-Beleuchtung angewandt. Das Carburieren des Gases wurde verschiedentlich versucht; aber die rasche Verbreitung der Regenerativ-Beleuchtung setzte jenen Bestrebungen so schnell ein Ziel, daß die Carburierung des Gases eine allgemeine Anwendung nicht fand. Aus diesem Grunde dürfte für die Ziele dieses Buches eine bloße Erwähnung dieser, bereits im § 6 berührten Methode genügen.

D. Verf.

vor und sagte sich von den Regeneratoren aus Glas (System Chauvignot) los. Sein Regenerator umschloß nun das Rohr, durch welches die Verbrennungsgase abziehen und die Flamme wurde von einer unterhalb angeordneten weiten Glaskugel umschlossen. Der rastlos fleißige Mann gelangte rasch zu Verbesserungen der Brennerformen, welche jahrelang fast ausschließlich als Regenerativ-Brenner Anwendung gefunden haben und dem Gase den Weg erschlossen, mit der elektrischen Beleuchtung erfolgreich konkurrieren zu können. Denn durch einen einzigen Brenner ließen sich nunmehr Lichtquellen bis zu 700 Normalkerzen ermöglichen! Engler (Journ. f. Gasbeleuchtung 1883) fand sogar, daß der Nugeffekt der Regenerativ-Brenner L doppelt so groß war, als derjenige der gewöhnlichen Beleuchtung mit Schnittbrennern. Zwar waren die Siemens-Lampen in ihrer Erscheinung nicht schön, auch theuer, aber sie bildeten damals wegen ihrer Eignung zur Erleuchtung größerer Plätze einen wichtigen Fortschritt im Beleuchtungsweesen.

Die den Siemens-Lampen anhaftenden Mängel wurden dann durch bessere Konstruktionen ersetzt, der Regenerator nach oben verlegt und die ursprünglich frei brennende Flamme in eine Glaskugel eingeschlossen. Die so gewonnene Form bildete nun die Grundlage für die in den Handel gebrachten Regenerativ-Brenner, welche in zwei Klassen zerfallen, nämlich in:

- a) Außenbrenner, bei denen die Flamme von der Mitte nach dem äußeren Rande brennt, und
- b) Innenbrandlampen, bei denen die Flamme von außen her nach der Mitte hereingezogen wird.

Zu den Außenbrennern gehören u. a. die Wenham-Lampe, die Außenbrandlampe von Friedr. Siemens & Co. und die Delhaize-Lampe.

Von Innenbrandlampen nennen wir die Lampen von Siemens & Co., Buzke, Seegrün, Röhr & Co., Bergers Helios-Lampe und die Sylvia-Lampe, endlich die Regina-Lampe von Schülke, Brandholt & Co.

## I. Die Wenham-Lampe.

Das Wesen der Regenerativ-Lampen beruht, wie erwähnt, auf der Zuführung nicht kalter, sondern auf dem Wege zur Flamme stark erhitzter (frischer) Luft. Dieselbe tritt in Fig. 268 bei AA unter dem gebogenen Metallmantel in den Zwischenraum BB, durchströmt die entsprechenden Fächer des Vorwärmers, gelangt nach CC, um den im Durchschnitt unterhalb C sichtbaren Brennerkörper und demnach den in der Richtung der Pfeile austretenden schüsselförmigen Strom der Verbrennungsgase von außen und innen zu umhüllen. Die Verbrennungsluft steigt dagegen von EE aufwärts, durchdringt die