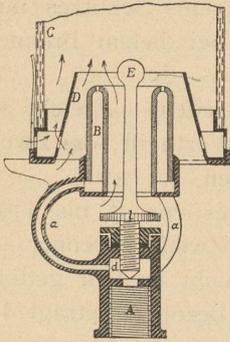


Fig. 6.



Bodens in Verbindung, in welche die untere, kegelförmige Spitze des Stif-  
tes *E* ragt. Das Gewinde des unteren Theiles von *E* findet fein Mutter-  
gewinde in dem Deckel der Kammer *d*; je nachdem man durch Drehen an  
der gerändelten Scheibe *l* diese genannte kegelförmige Spitze tiefer oder höher  
stellt, wird der Gaszufluss vermindert oder vergrößert, womit der Gasdruck im  
Brenner beliebig verändert. Die Einstellung kann recht wohl während des  
Brennens der Flamme gefchehen, so dafs man im Stande ist, den vortheil-  
haftesten Gasdruck durch Veruche zu finden.

Durch verschiedenartige Einrichtungen ist die Wirkungs-  
art der Argand-Brenner verschieden, was man aus folgender  
kleinen Zusammenstellung ersehen wolle:

Sugg'scher Brenner. 1/2 n. G.

Leuchtkraft für 100<sup>l</sup> stündlichen  
Gasverbrauch.

Gewöhnlicher Porzellan-Argand-Brenner . . . . .	9,6 Kerzen.
» Speckfein-Argand-Brenner . . . . .	9,5 »
Parifer Normal-Argand-Brenner . . . . .	9,0 »
Londoner » » » . . . . .	10,2 »
Sugg's verbefferteter Brenner . . . . .	12,8 »

Andere Veruche haben für die verbesserten Brenner noch vortheilhaftere  
Werthe geliefert; indess haben dieselben für die Praxis wenig Werth, da sie eine zu  
sorgfältige Behandlung zur Bedingung haben. Man kann im Allgemeinen annehmen,  
dafs ein guter gebräuchlicher Argand-Brenner für die Helligkeit einer Vereinskerze  
berechnet stündlich 10 bis 12<sup>l</sup> Gas verbraucht.

Will man eine gröfsere Lichtmenge, als etwa die von 14 Kerzen gleichsam  
an einem Punkte erzeugen, so vereinigt man eine Zahl von Einzelbrennern, entweder  
in Form des fog. Sonnenbrenners, von dem später die Rede sein wird, oder als  
Doppel-Argand-Brenner. Letztere <sup>3)</sup> rühren von Sugg her; sie bestehen aus  
mehreren in einander gesteckten Argand-Brennern. Nach Versuchen von Faas in  
Frankfurt a. M. sollen diese Brenner, je nach Gröfse und Lichtstärken, folgende  
Gasmengen stündlich verbrauchen:

für	50	80	100	120	200	Kerzen
	420	570	700	850	1400	Liter Leuchtgas,

wonach sie, neben der massenhaften Lichtentwicklung, die bis zu 200 Kerzen ge-  
trieben werden kann, den Vortheil sehr geringen Gasverbrauchs haben.

Die stärkere Lichtentwicklung mittels des genannten neuen Brenners dürfte  
auf die entstehende höhere Verbrennungstemperatur zurückzuführen sein. Die  
letztere wird dadurch hervorgebracht, dafs verhältnismäfsig weniger Wärme durch  
Strahlung verloren geht.

Fr. Siemens <sup>4)</sup> will eine höhere Temperatur der Lichtflammen hervorbringen  
durch Vorwärmen der Verbrennungsluft. Die Wärme der Verbrennungsgase soll  
hierzu benutzt werden, indem man diese wärmeleitenden Flächen entlang führt, die  
andererseits von der zugeführten Luft bespült werden.

Aus den bisherigen Erörterungen folgt, dafs keine genauen Verhältniszahlen  
zwischen Lichtmengen und verbrauchten Gasmengen gegeben werden können. Behuf  
Bestimmung der Lichtmenge, welche ein zu beleuchtender Raum bedarf, kann man

<sup>3)</sup> Vergl. Neuerungen an Lampen und Laternen. Polyt. Journ. Bd. 233, S. 306.

<sup>4)</sup> Vergl. SIEMENS, FR. Regenerative Gasbeleuchtung. Sitzungsber. d. Ver. z. Bef. d. Gwbl. in Preussen 1879, S. 106.

9.  
Doppel-  
Argand-  
Brenner.

10.  
Vorwärmen  
d. Verbrennungs-  
luft.

11.  
Erforderl.  
Licht-  
menge.

indeffen ohne folche genauen Werthe auskommen, da diefe felbft noch viel weniger in genauen Zahlen genannt zu werden vermag. Sie hängt zunächft ab von dem gröfseren oder geringeren Glanz, welchen man dem Raume geben will, ferner von Form und Farbe der Wandbekleidung, endlich von der Art der Benutzung des betreffenden Raumes. Sollen einzelne Punkte, kleine Arbeitsplätze beleuchtet werden, fo kann als Anhalt dienen, dafs ein Argand-Brenner, welcher ftündlich etwa 130<sup>l</sup> Gas verbraucht, auf ca. 1,5 m Entfernung noch genügend für das Schreiben und Zeichnen auf weifsem oder doch nur wenig gefärbtem Papier erhellt. Zu genaueren Zeichnungen und ähnlichen, viel Licht erfordernden Arbeiten ift die Lichtquelle näher zu rücken oder zu vergrößern.

Für Hörfäle bedarf man — nach zahlreichen von mir in deutſchen und öfterreichifchen Hochſchulen gemachten Beobachtungen — durchſchnittlich für jeden Hörer die Lichtſtärke von 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> bis 3 Kerzen.

Nennt man *Z* die Zahl der erforderlichen Kerzen-Lichtſtärken, *C* den Inhalt des zu beleuchtenden Raumes (in Cubik-Met.), fo kann man für mittlere Ansprüche und Verhältniſſe ſetzen:

$$Z = \frac{C}{(1,3 \text{ bis } 2,5) + 0,0005 C}, \dots \dots \dots 1.$$

wobei eine zweckmäßige Vertheilung der Flammen und eine angenäherte Höhenlage *h* über dem Fußboden angenommen ift, nach der Formel:

$$h = (1,3 \text{ m bis } 1,6 \text{ m}) + 0,25 H \text{ Meter}, \dots \dots \dots 2.$$

in welcher Formel *H* die lichte Höhe des Raumes (in Metern) bezeichnet.

Weitere Angaben über die erforderliche Lichtmenge vermag ich zur Zeit nicht zu machen. Die genannten Ziffern find in die Zahl folcher Flammen umzurechnen, die man anzuwenden gedenkt; weiter oben find die hierzu nöthigen Angaben bereits gemacht.

Im Allgemeinen find für eine Kerzen-Lichtſtärke 0,6 Einlochbrenner mit 21<sup>l</sup>, 0,12 Flachbrenner mit 14<sup>l</sup> oder 0,08 Argand-Brenner mit 11<sup>l</sup> ftündlichem Gasverbrauch zu rechnen.

### b) Gasleitungen und Druckregulatoren.

Die erforderliche Weite und die Lage der Gasleitung läßt ſich nach den zuletzt gemachten Angaben beſtimmen. Was zunächft die Lage betrifft, ſo ift zweifellos, dafs das Zuleitungs-Röhrenwerk von dem Brenner ab zunächft an eine der Einfchließungsflächen des Raumes, hiernach aber den Wänden, Decken etc. entlang geführt wird. Den erſtgenannten Theil des Röhrenwerkes werde ich ſpäter noch beſprechen; in Bezug auf den letzteren, ausgedehnteren Theil ift zunächft die gegenſeitige Lage der zu beleuchtenden Räume, ſo wie die Benutzungsart derſelben ins Auge zu faſſen.

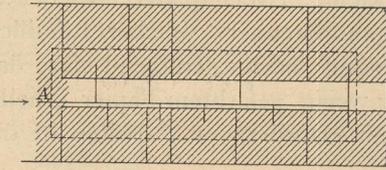
12.  
Lage  
der  
Leitung.

Von einem Punkte, und zwar von der Gasuhr (ſiehe Art. 14) aus, ift eine Zahl von Räumen mit der geforderten Gasmenge zu verſorgen. Liegen dieſe Räume in einer Reihe neben einander, ſo wird man ein Rohr derſelben entlang führen und für jeden Raum ein oder mehrere Zweigrohre anſchließen. Sind dagegen die Räume in mehreren Reihen neben oder über einander angeordnet, ſo ift es zweifelhaft, ob jene erſte Anordnung zu einem Grätensyſtem ausgebildet werden ſoll, oder ob eine Kreisanordnung des Hauptrohres vorzuziehen ift. Fig. 7 ift eine ſchema-

13.  
Anordnung  
des  
Rohrnetzes.

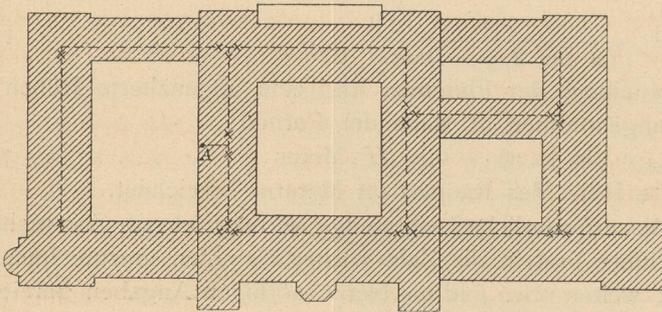
tische Darstellung der Rohrlage nach den beiden genannten Arten. Die dünnen ausgezogenen Linien sollen das Grätensystem, die gefrichelten Linien das Kreisystem vorstellen. Man ersieht aus der Abbildung, das in Bezug auf den Preis der Anlage in vielen Fällen beide Systeme einander gleich fein werden. Ist der Preis nicht ausschlaggebend, so ist die Benutzungsart der Räume zu berücksichtigen. In dem Falle, das sämtliche Räume immer gleichzeitig beleuchtet werden, sind beide Systeme ebenfalls gleichwerthig; findet dagegen eine wechselnde Benutzung der Beleuchtung statt,

Fig. 7.



werden gewöhnlich die einen der Räume benutzt, während die anderen unbeleuchtet bleiben, so gewährt das Kreisystem den nicht unbedeutenden Vorzug, einigen

Fig. 8.



Haupt-Gasleitung im Gebäude der technischen Hochschule zu Hannover.

1/2000 n. G.

welche die Hauptleitung der neuen technischen Hochschule in Hannover darstellt. Die liegenden Kreuze innerhalb der Leitung bezeichnen Absperr-Schieber, bezw. -Hähne, unter deren Benutzung das bei A eintretende Gas in verschiedenartiger Weise geleitet werden kann.

Bei Eintritt des Gases in das zu erleuchtende Gebäude muß dasselbe zunächst die fog. Gasuhr durchströmen, welche die Menge desselben mißt, behuf Berechnung des zu zahlenden Preises. Diese Gasuhren sind, genau genommen, keine gerechten Messer des Gases, da dessen Preis eigentlich auf Grund des Gewichtes und der Güte festgestellt werden sollte. Wenn auch in Bezug auf letztere von Zeit zu Zeit amtliche Beobachtungen gemacht werden, so genügen diese doch nicht, den Käufer des Gases vor Schaden zu schützen. Ein genaueres als das gebräuchliche Messverfahren, welches gleichzeitig praktisch durchführbar ist, giebt es aber zur Zeit nicht; man muß daher bestrebt sein, die wesentlichsten Mängel des Cubicirens zu mildern. (Vergl. auch das in Kap. 5, unter e.  $\gamma$ . über Gasuhren Gefagte.)

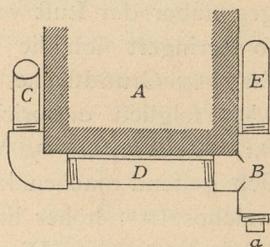
In Folge von Temperaturschwankungen nimmt eine und dieselbe Gasmenge verschiedene Räume ein, sowohl in Folge der unmittelbaren Ausdehnungen, bezw. Zusammenziehungen desselben, als auch namentlich durch Aenderung des Vermögens, Wasser zu verdunsten. Durch Abkühlung des Gases wird dasselbe gezwungen, den aufgenommenen Wasserdampf zum Theil als Wasser abzugeben; nach Erwärmung

Räumen, die etwa sehr reichlich beleuchtet werden sollen, das Gas von zwei Seiten zuzuführen. Da die Zuleitung von zwei Seiten ermöglicht ist, so gestattet das Kreisystem auch, einzelne Gebäudetheile, vielleicht behuf einer Reparatur, von der Gaszuleitung überhaupt auszuschließen, ohne die übrigen im Gasbezug zu beschränken. Mehr noch als in Fig. 7 treten diese Vortheile in Fig. 8 hervor,

des Gases fucht dasselbe mit Begier Wasser zu verdunsten und in sich aufzunehmen. Deshalb gilt als erste Regel: die Gasuhr soll an einem möglichst kühlen Orte und so aufgestellt werden, daß das Gas auf seinem Wege von der Straßenleitung zur Gasuhr keine Gelegenheit findet, sich zu erwärmen. Selbstverständlich muß der betreffende Raum frostoffrei sein, da in Folge des Gefrierens des etwa mitgeriffenen Wassers empfindliche Störungen eintreten. Sonach ist der geeignetste Platz für die Gasuhr im Kellergeschoß zu suchen. Bei den mit Recht beliebten fog. nassen Gasuhren ist die Möglichkeit des Verdampfens von Wasser am größten; man hat die Wasserfüllung der Uhren durch andere Flüssigkeiten, und zwar solche, die nicht trocknen oder gar hygroskopisch sind, z. B. Glycerin, Chlorcalcium-Lösung etc., zu ersetzen gesucht, jedoch bisher ohne den genügenden Erfolg.

Eine gewisse Menge von Wasserdampf führt das Leuchtgas fast immer mit sich. Wird es daher durch Räume geführt, welche kälter sind, als der Gasuhr-Raum, so ist es wahrscheinlich, daß ein Theil des Wasserdampfes verdichtet wird. Da nun die Räume, durch welche die Leitung führt, in der Regel zeitweise ungeheizt sind, so ist für eine zweckmäßige Ableitung des Wassers Sorge zu tragen. Bei kürzeren Leitungen erreicht man dieselbe in der Regel durch eine von der Gasuhr fortlaufend steigende Lage der Rohre, so daß das gebildete Wasser zur Gasuhr zurückfließt. Nicht selten ist eine solche allmählich steigende Lage nicht überall durchzuführen, z. B. wenn den Rohren ein Träger *A* (Fig. 9) den Weg versperrt. Man schaltet alsdann in den Rohrstrang *CDE* bei *B* statt eines Bogens oder Winkels ein T-Stück ein und benutzt das eine Ende desselben, welches mittels des Pflockes *a* verstopft ist, zum Ablassen des Wassers, welches sich etwa ansammelt. In ausgedehnteren Leitungen müssen gewöhnlich besondere Wasserfänger (Siphons) angeordnet werden, welche mit einem Hahn versehen werden, um das angesammelte Wasser bequem entfernen zu können. Der an der inneren Fläche der Rohre sich bildende Rost löst sich zuweilen von diesen ab und rutscht in stark steigenden Leitungen nach unten, wofelbst eine theilweise Verstopfung der Leitung hervorgerufen werden kann. Behuf Beseitigung derselben schaltet man an dem unteren Ende des stark steigenden Rohres in ähnlicher Art ein T-Stück ein, wie in Fig. 9 angegeben ist.

Fig. 9.



Zwischen der Straßenleitung und der Gasuhr sollte immer ein Hahn oder für größere Rohrweiten ein Schieber eingeschaltet werden, um sowohl bei Ausbesserungen der Gasanlage, als auch namentlich bei Unfällen das Gas völlig abschließen zu können. Nicht selten empfiehlt es sich, in Rücksicht auf Unfälle irgend welcher Art, den genannten Haupthahn außerhalb des Gebäudes zugänglich zu machen. Außer dem ersten Haupthahn sollten in umfangreicheren Leitungen an geeigneten Stellen noch fernere Haupthähne zweiter Ordnung zum Ausschluß einzelner Gebäudetheile oder auch einzelner Räume angebracht werden.

Die Leitungsrohre sollen nach Möglichkeit zugänglich bleiben. Sie sollen daher in den Zimmern auf, nicht unter den Verkleidungen, dem Putz der Wände und Decken liegen. Die Gasleitung ist in denjenigen Gebäuden, in welchen sie angebracht wird, ein vollberechtigter Gebäudetheil; sie verdient daher künstlerisch ausgebildet, nicht aber versteckt zu werden. Zur Unterbringung der dickeren

15.  
Ableitung  
des  
Wassers.16.  
Haupt-  
hähne.17.  
Führung  
der  
Rohre.

Hauptleitungsrohre, welche schwer in die Decoration der Wände und Decken einzufchliessen sind, benutzt man die Kellerräume oder den Dachboden. So weit die Rohre nicht frei gelegt werden können, sollen sie mindestens frei von Verbindungsstellen sein.

18.  
Weite  
der  
Rohre.

Die erforderliche Weite der Rohre ist nach den gegebenen Drücken an der Gasuhr und an den Brennern, nach den Widerständen der Bewegung in der Leitung und nach der Höhenlage des in Frage kommenden Brenners gegenüber der Gasuhr zu berechnen. Der Druck an der Gasuhr ist in verschiedenen Städten und auch innerhalb derselben Stadt an verschiedenen Orten derselben verschieden. Man hat sich daher nach den örtlichen Verhältnissen zu erkundigen. In der Regel kann man auf 16 mm Wasserfäule vor der Gasuhr rechnen. Die Gasuhr leistet einen Widerstand von 3 bis 4 mm Wasserfäule; der am Hahn des Brenners nothwendige Druck — welcher also durch den Hahn und die Leitung von diesem zum Brenner noch verringert wird — ist zu etwa 8 mm Wasserfäule anzunehmen.

Die Höhenlage des Brenners macht sich in folgender Weise bemerklich. Das specifische Gewicht des Leuchtgases schwankt nach seiner Zusammensetzung; im Mittel kann man dasselbe zu 0,42 annehmen, wenn dasjenige der atmosphärischen Luft gleich 1 gesetzt wird. Es wiegt 1 cbm Luft bei 10 Grad Temperatur 1,2 kg, 1 cbm Gas unter der obigen Annahme  $1,2 \cdot 0,42 = 0,5$  kg. Folglich bringt jedes steigende Meter einer Gasleitung eine Vermehrung des Drucküberschusses des Gases gegenüber der Luft von  $1,2 - 0,5 = 0,7$  kg hervor; wiegt dagegen 1 cbm Gas 0,7 kg, so verringert sich die Druckerhöhung für das steigende Meter auf  $1,2 - 0,7 = 0,5$  kg für 1 qm Grundfläche. Eine Wasserfläche von 1 qm Grösse und 1 mm Dicke wiegt 1 kg; folglich entspricht die genannte Ueberdruckzunahme einer Wasserfäule von 0,7 mm, bezw. 0,5 mm. Wenn kein Gas verbraucht wird, also keine Reibungswiderstände sich geltend machen können, so ist hiernach der Ueberdruck in einem Leitungstück, welches 10 m höher liegt, als ein anderes, um 7 mm, bezw. 5 mm Wasserfäule gröfser, als in letzterem. Dies ist die Ursache, warum man im Allgemeinen vorzieht — was in den meisten Fällen örtliche Verhältnisse allein schon empfehlenswerth erscheinen lassen — das Gas von unten nach oben zu führen, da die entstehenden Reibungsverluste durch die angegebene Ueberdruckzunahme eine Ausgleichung finden.

19.  
Widerstands-  
höhen.

Nennt man die Länge eines geraden Rohres  $l$ , den Durchmesser desselben  $d$ , die secundliche Geschwindigkeit des Gases  $v$  (Alles in Metern), ferner  $g$  die bekannte Zahl 9,81,  $\gamma_0$  das Gewicht von 1 cbm Gas bei 0 Grad,  $\alpha$  den Ausdehnungs-Coefficienten und  $t$  die Temperatur des Gases, so ist, wie in den Kapiteln über »Heizung und Lüftung« näher erörtert werden wird, die durch Reibung entstehende Widerstandshöhe  $z$  (in Millim. Wasserfäule):

$$z = \frac{\gamma_0}{1 + \alpha t} \cdot \left\{ \frac{1}{v} + 20 \right\} \left\{ 0,0003 \text{ bis } 0,001 \right\} 4 \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} \cdot \dots \cdot 3.$$

Die Geschwindigkeit  $v$  des Gases wird sehr selten geringer als 0,5 m oder gröfser als 3 m angenommen; man kann daher den Summand  $\frac{1}{v}$  des ersten eingeklammerten Werthes vernachlässigen. Der Zustand der Rohroberfläche ist im Allgemeinen ein guter, weshalb für den Werth der zweiten Klammer 0,0004 genommen werden darf. Das Gewicht von 1 cbm Gas  $= \frac{\gamma_0}{1 + \alpha t}$  darf durchschnittlich zu 0,5 kg angenommen werden.

Nach Einführung dieser Durchschnittswerthe und Erfatz des Ausdruckes  $v$  durch  $Q$ , welches die Zahl der stündlich geförderten Gasmenge (in Cubik-Met.) bezeichnet, endlich nach Erfatz der Gröfse  $d$  (in Met.) durch  $d_1$  (in Centim.) erhält man für die Widerstandshöhe folgende einfache Formel:

$$z_1 = l \cdot \frac{Q^2}{d_1^5} \dots \dots \dots 4.$$

Die Widerstandshöhe  $z_2$ , die aus einer Querschnittsveränderung der Leitung hervorgeht, ist schwer in bequemer Weise auszudrücken. Bei guten Leitungen sind die Querschnittsveränderungen gewöhnlich nicht erheblich, weshalb diese Widerstandshöhe vernachlässigt werden mag. Der Widerstand in einem Knie ist

$$z_3 = \frac{\gamma_0}{1 + \alpha t} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0,4 \cdot \frac{Q^2}{d_1^4} \dots \dots \dots 5.$$

und derjenige eines Bogens durchschnittlich gleich

$$z_4 = 0,3 \cdot \frac{\gamma_0}{1 + \alpha t} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0,12 \cdot \frac{Q^2}{d_1^4} \dots \dots \dots 6.$$

zu setzen. Die auf der folgenden Seite befindliche Tabelle enthält eine Zahl von mit den Formeln 4., 5. und 6. gewonnenen Werthen. Die Benutzungsart dieser Tabelle dürfte ohne Weiteres verständlich sein.

Trotz sorgfältigster Bestimmung der Rohrweiten und Anordnung der Rohrfränge ist man nicht im Stande, auch nur annähernd gleiche Drücke in den Brennern zu erhalten, was eine gute Ausnutzung des Gases, wie oben näher erörtert, voraussetzt. Aber selbst, wenn es gelungen wäre, diese gleichmäßige Druckvertheilung für einen Zustand zu gewinnen, so würde dieselbe für alle übrigen Benutzungsarten der Anlage nicht eintreten können, indem durch Ausschließen eines Zimmers von der Beleuchtung, oft durch Ab sperren einiger Brenner, die Bewegungshindernisse des Gases vermindert werden, also der Gasdruck eine Erhöhung erfährt. In weit höherem Mafse als durch die Wechsel, die in der Benutzung der Brenner eines Hauses stattfinden, wird der Gasdruck beeinflusst durch den wechselnden Gasverbrauch einer Strafe oder eines Stadtviertels. Man ist daher gezwungen, die Leitung so einzurichten, dafs mindestens der erforderliche, sonst ein höherer Druck in jedem Brenner vorhanden ist. Die Hähne, mit welchen der Gaszuflufs sonst abgesperrt wird, dienen alsdann gleichzeitig zur Drosselung oder entsprechenden Verminderung des Druckes.

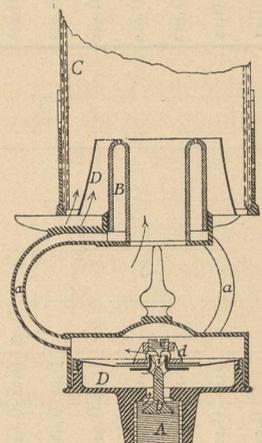
Da die Bedienung der Hähne einige Sorgfalt und viel Zeit beansprucht, so hat man durch Einschaltung sog. Druckregulatoren in das Rohrnetz die Druckschwankungen in engere Grenzen geschlossen oder aber unter jeden Brenner einen solchen Druckregulator angebracht. Durch erstere wird in geringerem, durch letztere in höherem Mafse eine Gleichmäßigkeit des Druckes erzielt.

Die grundsätzliche Anordnung der Druckregulatoren ist im Wesentlichen gleich; ich darf mich daher auf die Beschreibung eines derselben in seiner Verbindung mit dem Argand-Brenner beschränken.

Fig. 10 ist ein Durchschnitt desselben; der obere Theil der Figur besteht aus dem Argand-Brenner, der keiner weiteren Erläuterung bedarf. Das Gas gelangt aus dem in die Tülle A geschraubten Rohr zunächst in den Druck-

20.  
Druck-  
regulatoren.

Fig. 10.



Argand-Brenner mit Druckregulator. 1/2 n. G.

Widerstandshöhen in Millimetern Wafferfäule

Stündliche Gasförderung  $Q$  in Cubic-Met.

	$Z_1$ für 1 m gerader Leitung bei einer Rohrweite $d_1 =$						$Z_2$ für ein Knie bei einer Rohrweite $d_1 =$						$Z_4$ für einen Bogen bei einer Rohrweite $d_1 =$															
	0,6	0,95	1,25	1,6	1,9	2,25	3,2	3,8	5,1 cm	0,6	0,95	1,25	1,6	1,9	2,25	3,2	3,8	5,1 cm	0,6	0,95	1,25	1,6	1,9	2,25	3,2	3,8	5,1 cm	
0,1	0,13	0,61								0,031	0,005								0,009	0,002								
0,2	0,51	0,08	0,016							0,125	0,020	0,007							0,037	0,006	0,102							
0,3	1,15	0,12	0,029	0,008						0,28	0,045	0,015	0,005						0,084	0,013	0,005	0,002						
0,5		0,33	0,082	0,024	0,010					0,125	0,041	0,015	0,008						0,037	0,012	0,005	0,002	0,002					
0,7		0,63	0,16	0,047	0,019	0,005				0,25	0,08	0,03	0,015	0,007					0,075	0,024	0,009	0,005	0,002	0,002				
1,0			0,41	0,095	0,040	0,009				0,16	0,06	0,03	0,016						0,05	0,015	0,009	0,003	0,003					
1,5			0,72	0,21	0,09	0,021	0,007			0,37	0,14	0,07	0,035	0,009					0,11	0,01	0,02	0,011	0,003					
2,0				0,38	0,16	0,037	0,012	0,005			0,24	0,12	0,062	0,015	0,008					0,07	0,04	0,019	0,003	0,002				
3,0				0,56	0,36	0,083	0,027	0,011			0,54	0,27	0,14	0,033	0,017					0,16	0,08	0,04	0,010	0,005				
4,0					0,64	0,15	0,048	0,020				0,48	0,25	0,08	0,030						0,14	0,08	0,018	0,009				
5,0						0,23	0,075	0,031	0,007				0,41	0,10	0,046	0,015							0,12	0,03	0,014	0,005		
6,0						0,33	0,11	0,045	0,011				0,56	0,14	0,068	0,021							0,17	0,04	0,020	0,006		
7,0						0,45	0,15	0,061	0,014				0,76	0,18	0,09	0,029							0,23	0,05	0,027	0,009		
8,0							0,19	0,080	0,019					0,24	0,12	0,038								0,07	0,036	0,011		
9,0							0,24	0,102	0,024					0,31	0,15	0,048								0,09	0,045	0,014		
10,0								0,30	0,13	0,029				0,38	0,19	0,059								0,11	0,057	0,018		
12,0								0,43	0,18	0,042				0,55	0,27	0,085								0,16	0,08	0,025		
15,0								0,67	0,31	0,065				0,85	0,42	0,13								0,25	0,13	0,039		
20,0								0,50	0,116					0,76	0,24									0,23	0,13	0,072		

regulator, durchströmt denselben in der Weise, wie die eingezeichneten Pfeile angeben, und gelangt durch die drei Röhrchen *a* in den Brennerkopf *B*. Ueber *A* befindet sich eine ventiltzartige Verengung, gegen deren kegelförmige Fläche sich unter Umständen der Kegel *b* legt. Der letztere ist an einer Gummiplatte befestigt, welche die Decke der kreisrunden Kammer *D* bildet. Sofern nun der Gasdruck in *D* ein gewisses Maß überschreitet, wird die Gummiplatte und mit ihr der Kegel *b* gehoben, womit die ringförmige Gaszuflrömungsöffnung verengert und der Druck in *D* vermindert. In *D* muß ein höherer Druck herrschen als in *B*, weil die Bewegungshindernisse von *D* nach *B* überwunden werden müssen. Die Verfertigung des Ganzen kann nicht so sorgfältig fein, daß die Widerstände immer dieselben sind; deshalb hat man in den kronenförmigen Körper *d* eine Schraube mit Spitze *e* gesetzt, durch welche die Ausströmungsöffnung im Hals *i* nach Bedarf verengt werden kann.

Die Hausleitungen werden meistens aus schmiedeeisernen Rohren und zugehörigen Verbindungsstücken hergestellt und mittels Rohrhaken (Fig. 11) an den Wänden oder Decken befestigt.

21.  
Schmiedeeis-  
Leitungen

Die im Handel vorkommenden schmiedeeisernen Rohre haben die im I. Theile des vorliegenden Handbuches (Band 1: Die Technik der wichtigeren Baustoffe, Abschn. 1, Kap. 6: Eisen und Stahl, unter g.) angegebenen Abmessungen.

Die einzelnen Rohrstücke, welche in Längen von 2,5 bis 3,6 m geliefert werden, verlängert man mittels Muffen (Fig. 12), in welche die mit Gewinden versehenen Rohrenden je bis zur Mitte — unter Anwendung von Mennige-Kitt und Hanf — eingeschraubt werden. Ist man nicht im Stande, zu diesem Zwecke eines der Rohre zu drehen, so muß man ein sog. Langgewinde anwenden. Das Ende des einen Rohres ist alsdann mit einem so langen Gewinde versehen, daß die Muffe auf demselben vollständig Platz hat. Nachdem das Rohr dem anderen gegenüber in die richtige Lage gebracht ist, dreht man die Muffe so lange, bis sie den Rohrstofs richtig deckt.

Verjüngungen des Rohrstranges erzielt man mittels der Verjüngungsmuffe (Fig. 13), Biegungen desselben durch Biegen des Rohres, meistens aber mit Hilfe

Fig. 14.

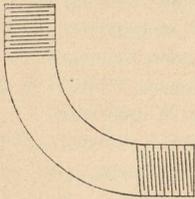


Fig. 15.

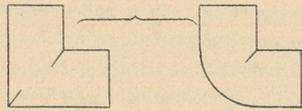


Fig. 16.

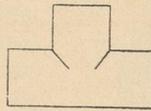
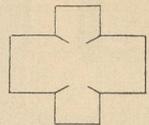


Fig. 17.



von Bogen- (Fig. 14) oder Kniestücken (Fig. 15). Zweigrohre werden mit Hilfe der T-Stücke (Fig. 16) oder Kreuzstücke (Fig. 17) angeschlossen. Beide sind mit innerem Gewinde versehen und verbinden demnach mit ihrem eigentlichen Zweck denjenigen der Muffen. Indem man den einzelnen Zweigen der Kreuz- und T-Stücke verschiedene Weiten giebt, kann man dieselben auch zur Verjüngung der Leitung benutzen. Den Endabschluss der Leitungen bringt man hervor durch Kappen (Fig. 18), die mit innerem Gewinde, oder durch Stöpfel oder Pföcke (Fig. 19), welche mit äußerem Gewinde versehen sind.

Fig. 18.

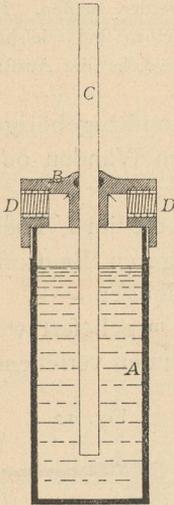
Fig. 19.



22.  
Prüfung  
der  
Leitungen.

Die größte Sorgfalt beim Legen der Rohre bietet allein keine sichere Bürgschaft für die genügende Dichtheit der Leitung; es bedarf hierzu vielmehr einer regelmässigen Prüfung. Die Gasarbeiter begnügen sich oft, nach der Herstellung einer Verbindung die Luft aus dem andererseits abgeperrten Rohrstrang zu saugen und dann die Zunge vor das freie Ende des Rohres zu legen. Ist nach einiger Zeit das Abheben der Zunge noch erschwert, so erklären sie den betreffenden Theil der Leitung für dicht. Dieses Versuchsverfahren ist indessen nicht genügend; man sollte vielmehr immer mit dem Manometer arbeiten. Eine zweckmässige Form eines solchen Manometers läßt Fig. 20 erkennen.

Fig. 20.



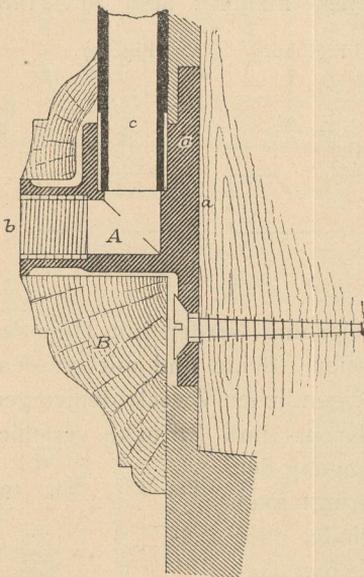
Wasser-Manometer.  
1/4 n. G.

Ein schmiedeeisernes Rohr *A* ist an einem Ende zugeschweißt und oben mit einer Kappe *B* luftdicht verschlossen. In *B* sind drei Bohrungen angebracht, nämlich eine in der Mitte, in welche ein Glasrohr *C* eingedichtet ist, und zwei seitwärts liegende *D, D*. Eine der letzteren ist mit dem Anfang der Leitung verbunden, während die andere eine Art Mundstück enthält. In *A* ist Wasser gegossen. Nachdem ein Theil der Leitung gelegt ist, schließt man deren Ende und bläst kräftig in das Mundstück *D*, so daß das Wasser entsprechend hoch in *C* aufsteigt. Nunmehr schließt man das Mundstück mit dem Daumen oder auch mittels eines eingefalteten Hahnes und beobachtet den Wasserpiegel; sinkt derselbe nicht, so ist die Leitung dicht; senkt er sich aber, so muß die undichte Stelle aufgesucht werden. Dies geschieht, indem man die verdächtigen Stellen mit Seifenwasser befreicht; die austretende Luft bildet Blasen, welche den Ort der Undichtheit leicht erkennen lassen. Wiederholt man den Versuch nach Fertigstellung je einer fernerer Strecke, so hat man die etwaigen Fehler immer nur innerhalb eines kleineren Raumes zu suchen und kann, wenn die Leitung verdeckt werden soll, die Putzarbeit dem Rohrlegen unmittelbar folgen lassen.

23.  
Decken-  
u. Wand-  
scheiben.

Die nach den Brennern führenden Rohre werden an den Leitungen entweder mit Hilfe der Knie- oder T-Stücke befestigt, in welchem Falle in unmittelbarer Nähe derselben ein Rohrhaken eingeschlagen ist, oder es wird eine Wand- oder Deckenscheibe (Fig. 21) eingeschaltet.

Fig. 21.



Wandscheibe. 1/2 n. G.

Dieselbe besteht aus einem Messingwinkel *A* mit breitem Fuß *a*, mit Hilfe dessen der Winkel an die Schalung der Decke oder an einen in die gemauerte Wand eingegypsten Holzklötz befestigt wird. In *c* endet das betreffende Leitungsrohr; in *b* wird das Rohr befestigt, welches zum Brenner führt. Des guten Aussehens halber wird die Decken- oder Wandscheibe *Aa* mittels einer hölzernen oder metallenen Scheibe *B* verdeckt. Schwere Kronleuchter erfordern eine besondere Aufhängung.

24.  
Kugelgelenke.

Das in *b* (Fig. 21) zu schraubende schmiedeeiserne oder Messingrohr wird sehr häufig als Steifrohr ohne Weiteres, nur unter Einschaltung eines Hähnchens, bis zum Brenner fortgeführt, wie Fig. 22 erkennen läßt. Lange hängende Steifrohre geben, in Folge zufälliger Seitendrucke, Veranlassung zu Undichtheiten an der Deckenscheibe. Man schaltet, um diese zu vermeiden, Kugelgelenke (Fig. 23) ein. Der Deckel *b* derselben wird durch das Gewicht des Rohres *c* nebst Zubehör so gegen die