



Zur Reorganisation
des
städtischen Gaswerks
in Dorpat.

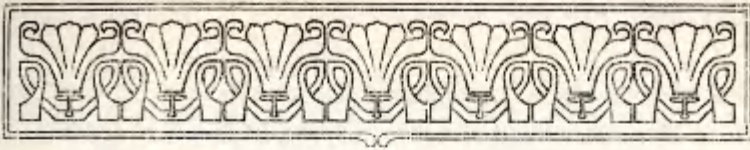


Dorpat.

Druck von H. Laakmanns Buch- und Steindruckerei.
1908.

ESTICA

A. 2524.



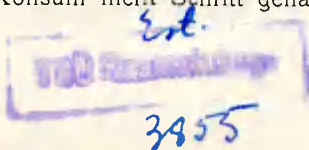
Zur Reorganisation des städtischen Gaswerks in Dorpat.

Von
Ing.-Technol. **J. Neumann.**
d. z. Direktor d. Gaswerks.



Seit Jahren sind von einzelnen Gaskonsumenten der Stadt Dorpat wiederholt Beschwerden geführt worden, über schlechte Qualität des Leuchtgases und über nicht ausreichenden Druck in den Leitungsrohren.

Wenngleich ein grosser Teil dieser Beschwerden sich als unberechtigt erwiesen hat, indem die Ursache des schlechten Brennens der Gaslampen in dem mangelhaften Zustand der betreffenden Beleuchtungsanlage zu finden war, so muss andererseits die Berechtigung der Klagen jener Konsumenten anerkannt werden, deren Anlagen in Ordnung gehalten wurden. Fast immer sind diese Beschwerden zur Zeit des stärksten Gaskonsums, also im Winter, laut geworden, und das beweist, dass der Grund für die angedeuteten Mängel darin liegt, dass weder die Apparatur der Gasanstalt, noch die Strassenrohr-Magistralen den Anforderungen einer erhöhten Produktion genügen. Es sei hier bemerkt, dass eine der unangenehmsten Störungen des Beleuchtungsbetriebes, nämlich das Einfrieren der Gasleitungen zur Zeit strengster Kälte, weder durch die vollkommensten Apparate noch durch die zweckmässigsten Rohrleitungen ganz beseitigt werden kann. — Eine kurze Darstellung der Entwicklung des Dorpater Gaswerks mag zeigen, wie hier die Produktionsmöglichkeit und der Konsum nicht Schritt gehalten haben.



Am 1. November 1881 wurde das Gaswerk für eine tägliche Maximalproduktion von ca. 50 000 Kub.-Fuss eröffnet.

Der Jahreskonsum betrug anfänglich etwa 5 Mill. Kub.-Fuss und stieg 1884 auf etwa $9\frac{1}{2}$ Mill. Kub.-Fuss, um dann bis 1890 auf etwa 7 Mill. Kub.-Fuss zurückzugehen. Die anfänglich eingebaute Apparatur genügte nicht für einen ökonomischen Betrieb und lieferte zugleich ein Gas von nicht einwandfreier Qualität. — Nachdem 1893 ein Exhaustor nebst Dampfmaschine und Kessel angeschafft worden waren, gestaltete der Betrieb sich wesentlich günstiger

Das Werkchen konnte jetzt bis zu 60 000 Kub.-Fuss täglich hergeben. Der Konsum stieg 1894 auf etwa 12 Mill. Kub.-Fuss, um dann 1897 unter 10 Mill. Kub.-Fuss zu sinken. — In den Jahren 1901 und 1902 wurde die Gasanstalt zum Teil umgebaut, und auf eine maximale tägliche Produktionsfähigkeit von 100 000 Kub.-Fuss = ca. 2900 Kub.-Meter erweitert. Der gesteigerten Produktionsmöglichkeit folgte denn auch der gesteigerte Konsum auf dem Fuss. — Im Betriebsjahre 1901/2 gab das Gaswerk ca. 12 200 000 Kub.-Fuss = ca. 345 300 Kub.-Meter ab, im folgenden Jahre schon 15 400 000 Kub.-Fuss, im Jahre 1906/7 jedoch rund 21 100 000 Kub.-Fuss = ca. 597 000 Kub.-Meter.

Seit 1904/5 wurde die zulässige maximale Tagesproduktion überschritten und betrug im Mittel ca. 111 000 Kub.-Fuss = 3100 Kub.-Meter. Wenn man die aussergewöhnlich starke Produktionssteigerung des Jahres 1902/3 (3 200 000 Kub.-Fuss) nicht in Betracht zieht, so ergibt sich für die Gasproduktion der folgenden Jahre ein mittlerer jährlicher Zuwachs von 1 425 000 Kub.-Fuss = ca. 41 000 Kub.-Meter.

Der Steigerung des Gasbedarfs ist selbstverständlich eine Grenze gesetzt. Nachdem in den letzten Jahren ein grosser Teil der als Gaskonsumenten in Frage kommenden Institute, Vereine und Handelsetablissemments mit Leuchtgas versorgt wor-

den ist, kann für die kommenden Jahre auf eine so bedeutende Steigerung des Gaskonsums nicht mehr gerechnet werden. Die Einwohnerzahl Dorpats zu 48 000 angenommen kamen im verfloßenen Betriebsjahr auf jeden Einwohner rund 12,5 Kub.-Meter Leuchtgas. Das ist ausserordentlich wenig, wenn man in Betracht zieht, dass in Riga etwa das 2-fache, in den kleinen und mittleren Städten Deutschlands das 5- bis 9-fache an Leuchtgas pro Einwohner und Jahr verbraucht wird.

Wenn die Reorganisation resp. Erweiterung der Gasanstalt unter möglichster Verwendung vorhandener Gebäude, Maschinen und Apparate durchgeführt werden soll, und im Hinblick auf eine bequem und sicher zu erzielende Verzinsung und Amortisation des aufzuwendenden Kapitals, so darf diese Erweiterung nicht wesentlich über die Bedürfnisse hinausgehen, welche die Stadt Dorpat im Jahre 1920 an Leuchtgas haben wird. — Um diese Zeit dürfte Dorpat etwa 60 000 Einwohner zählen. Rechnen wir auf jeden Einwohner einen jährlichen Gasverbrauch, welcher den oben ausgemittelten um ein wenig übersteigt, nämlich 15 Kub.-Meter, so wird Dorpat im Jahre 1920 einen Leuchtgasbedarf von 900 000 Kub.-Meter (ca. 32 000 000 Kub.-Fuss) haben. Dieses Jahresquantum entspricht aber einer täglichen Maximalproduktion von 4500 Kub.-Meter (ca. 159 000 Kub.-Fuss) und auf dieses Produktionsquantum muss das Gaswerk eingerichtet werden.

Die z. Z. vorhandenen Gebäude, Maschinen und Apparate genügen zum Teil nicht mehr für die derzeitige tägliche Maximalproduktion, um so weniger werden sie ausreichen zur Erzeugung eines um ca. 50 % höheren Gasquantums.

Um für genannte tägliche Maximalproduktion einen rationellen Betrieb zu sichern und ein einwandfrei gereinigtes Gas zu liefern sind folgende Bauten und Neuanschaffungen erforderlich:

- Pos. 1. Die Kohlenschuppen. Das Gaswerk besitzt z. Z. 2 Kohlenschuppen mit ca. 80000 Pud Fassungsraum. Abgesehen davon, dass dieser Raum für die Dauer zu klein ist, muss der eine, recht baufällige Schuppen abgetragen werden, um einem neuen Reinigerhause Platz zu machen. Es wäre also ein neuer hölzerner Kohlenschuppen mit einem Fassungsraum von 60000 Pud zu erbauen für Rbl. 1650.—
- „ 2. Die Gasöfen. Die vorhandenen zum Teil ganz neuen 4 Gasöfen mit 26 Retorten sind für den Betrieb ausreichend. Zur Beschaffung reichlicher Reserven könnten nach Bedarf in einigen Jahren in die mit 8-er Garnituren versehenen Sechseröfen je 2 Retorten eingebaut werden. — Die ungenügende Breite des Retortenhauses erschwert das Laden der Retorten und macht den Betrieb unökonomisch, es muss daher
- „ 3. Eine Gallerie an das Retortenhaus angebaut werden. Die Kosten hierfür würden sich belaufen auf Rbl. 1425.—
- „ 4. Eine Hängebahn aus dem Kohlenschuppen in diese Gallerie Rbl. 680.—
- „ 5. Das Verlegen der Wasserleitung und der Abflussrohre, bedingt durch den Bau der Gallerie. Rbl. 360.—
- „ 6. Die Kühler. Zu den vorhandenen 5 Luftkühlern ist die Aufstellung eines sechsten vorbereitet. Es wären dann $6 \times 10,5 = 63$ □ Meter Luftkühlfläche vorhanden, was ausreichend wäre.
- „ 7. Der Exhaustor (Gassauger) muss die stärkste stündliche Produktion zu fördern ver-

mögen. Diese beträgt in vorliegendem Falle bei zu kleinen Gasbehältern etwa 450 Kub.-Meter, bei normalen Gasbehältern ca. 200 Kub.-Meter. Der vorhandene Exhaustor befördert maxime 176 Kub.-Meter. Er ist also zu klein. Ein entsprechender Gassauger nebst Umlaufregulator würde kosten Rbl. 1280.—

Pos. 8. Der Teerabscheider. Es muss ein Teerabscheider aufgestellt werden. Preis desselben einschliesslich der Ventile und Rohranschlüsse Rbl. 1750.—

„ **9.** Der Naphtalinwäscher. Eine der Ursachen des niedrigen Stadtdruckes sind die im Laufe der Jahre sich gebildet habenden Naphtalinablagerungen in den Gasröhren. Das Gas sollte daher naphtalinfrei zur Stadt gegeben werden. Ein zur Naphtalinabscheidung geeigneter Apparat ohne maschinellen Antrieb nach Dr. Bueb ist einschliesslich der Verbindungsrohre und Ventile zu veranschlagen mit Rbl. 1830.—

„ **10.** Die Skrubber (Ammoniakwäscher) sollen auf je 100 Kub.-Meter täglicher Produktion nicht weniger als 0,5 Kub.-Meter Raum haben. Die vorhandenen 3 Skrubber haben zusammen 10,5 Kub.-Meter Inhalt, sind also zu klein. Radikal kann hier geholfen werden durch Aufstellen etwa eines Ledigschen Plattenwäschers für Rbl. 2300.—

„ **11.** Falls die Skrubber durch den Teerscheider und den Naphtalinwäscher entlastet werden, würde es für die nächsten Jahre genügen in die vorhandenen Skrubber Zschockesche Horden mit entsprechender Berieselung einzubauen für Rbl. 540.—

- Pos. 12.** Die Eisenreiniger, welche z. Z. im Betriebe sind, genügen nicht mehr grösseren Ansprüchen. Sollen die Reinigerkästen vergrössert werden, so ist es unerlässlich, sie in ein besonderes neu zu erbauendes Gebäude überzuführen. Das Gebäude, welches auch den Regenerierraum enthalten soll, würde kosten 3300 Rbl., die Vergrösserung der Reinigerkästen nebst neuen Deckeln und Horden 6300 Rbl., somit der Umbau der Reinigeranlage . . Rbl. 9600.—
- „ **13.** Die Eisenreiniger könnten, durch einen Teerscheider entlastet, die Produktion noch auf einige Jahre bewältigen, wenn sie mit Jägerischen Horden ausgestattet würden. Diese Einrichtung wäre zu veranschlagen mit . Rbl. 1260.—
- „ **14.** Es sei an dieser Stelle auf die Enge des Apparatenraumes hingewiesen. Sollen die unter Pos. 8, 9 und 10 genannten Apparate Platz finden, so muss der Raum jedenfalls erhöht werden mit einem Kostenaufwand von . Rbl. 450.—
- „ **15.** Der Produktionsgasmesser soll nach der grössten stündlichen Gaserzeugung bemessen werden. Er müsste für die zu erwartende Maximalproduktion einen Trommelinhalt von 4,5 Kub.-Meter haben (bei zu kleinem Gasbehälter). Der vorhandene Stationsgasmesser hat 1,85 Kub.-Meter Inhalt, ist also für die Zukunft zu klein. Für die Beschaffung eines entsprechenden Gasmessers müssten aufgewandt werden Rbl. 3400.—
- „ **16.** Die Gasbehälter entsprechen ebenfalls nicht den Bedürfnissen eines erweiterten Betriebes. Der Nutzinhalt soll 70 bis 75⁰/₁₀ der

maximalen Tagesproduktion sein, in unserem Falle 3150 Kub.-Meter, während nur 1920 Kub.-Meter zur Verfügung stehen. Durch Teleskopieren des grösseren Gasbehälters könnten weitere 1250 Kub.-Meter Raum gewonnen werden, so dass total 3170 Kub.-Meter zur Verfügung ständen. Die Vergrösserung und der Umbau des Gashalters würden kosten rund . . . Rbl. 21000.—

In einigen Jahren wird diese Arbeit unerlässlich sein.

- Pos. 17.** Der Stadtdruckregler muss so gross sein, dass er die maximale Stundenabgabe bewältigen kann. Seine Abmessungen sind jedoch auch von der lichten Weite des zur Stadt führenden Magistralrohres abhängig. Der vorhandene Regler entspricht dem Lumen des Hauptrohres. Mit der Vergrösserung des Magistralrohres wird auch ein neuer Stadtdruckregler einzubauen sein. Die Kosten hierfür werden ca. 900 Rbl. betragen.
- „ **18.** Die Aufstellung eines Gasdruckmessers mit selbsttätigem Registrierapparat ist jedoch erforderlich. Dieser Apparat System Ochwadt wird kosten Rbl. 175.—
- „ **19.** Ebenfalls erforderlich ist eine Manometertafel mit 10 Manometern für Rbl. 190.—
- „ **20.** Die Beschaffung verschiedener Ventile und Rohr-Passstücke für Rbl. 600.—
- „ **21.** Das Abtragen alter Kohlen- und Materialenschuppen und Wiederaufbau der letzteren für Rbl. 220.—
- „ **22.** Die Aufstellung eines neuen Dampfkessels von ca. 18 Quadr.-Meter Heizfläche

- nebst Speisevorrichtung, Garnitur und Kamin würde beanspruchen Rbl. 2430.—
- Pos. 23.** Die Anschaffung einer Reserve - D a m p f - m a s c h i n e von 5 PS. für den Exhaustorbetrieb kostet Rbl. 540.—
- „ **24.** Die Erbauung eines feuersicheren Gelasses für Petroleum, Spiritus und Benzol Rbl. 485.—
- „ **25.** Für den Fall, dass die Reiniger-Kästen (Pos. 12) nicht vergrößert werden, der Kohlenschuppen sub Pos. 1 jedoch gebaut wird, ist ein neues massives R e g e n e r i e r h a u s zu erbauen, welches später zum Reinigerhaus zu erweitern wäre. Die Kosten hierfür betragen . Rbl. 1600 —
- „ **26.** Für P f l a s t e r a r b e i t e n auf dem Fabrikhof sind einzustellen Rbl. 500.—
- „ **27.** Zur Abrundung, sowie für Konsultationen und die Bauaufsicht wären hinzuzufügen Rbl. 1135.—

Unter Weglassung der Pos. 11, 13, 17, 25 berechnen sich somit die Kosten zur Erweiterung des Gaswerks auf **52000 Rbl.**

Werden die Arbeiten zur Vergrößerung des Gasbehälters, (Pos. 16) auf einige Jahre hinausgeschoben, so wäre die Reorganisation des Gaswerks mit rund **31000 Rbl.** zu bestreiten. Die Ausführung einer dieser Varianten würde 2 Sommer beanspruchen. Ist die Stadtverwaltung keinenfalls in der Lage, die genannten Summen gleich flüssig zu machen, so käme noch eine zeitweilige Verbesserung einiger Apparate und teilweise Durchführung der in obigem Voranschlag genannten Arbeiten in Betracht. Unter Weglassung der Pos. 7, 9, 10, 12, 15, 16 und z. Th. 27, und Hinzufügung der Pos. 11, 13 und 25 würde diese dritte Variante rund **15500 Rbl.** kosten und ihre Durchführung einen Sommer beanspruchen.

Die Eingangs erwähnten Beschwerden der Gaskonsumenten sind, wie gesagt, ausser in unzureichender Leistung einzelner Apparate auf dem Gaswerk selbst, ebenso begründet durch den mangelhaften Zustand des Strassenrohrnetzes. Die unangenehmen Störungen im Betriebe der Strassenbeleuchtung sind in den niedrig gelegenen Stadtteile grossenteils auf Fehler in den Strassenrohren zurückzuführen. Als normaler Gasdruck für Glühlichtbeleuchtung ist ein solcher zu bezeichnen, welcher am Brenner etwa 25 Millim. Wassersäule zeigt. Die alten Schnitt- und Argandbrenner erforderten viel niedrigere Gasdrucke. Wiederholt vorgenommene Druckmessungen haben nun gezeigt, dass zur Zeit der grössten Gasabgabe in einzelnen niedrig gelegenen Teilen der Stadt Gasdrucke von nur 15, 12 ja 11 Millimeter herrschen, während in den hoch gelegenen Strassen der Druck abnorm hoch war. — Hoher Druck bedingt aber hohen Gasverlust in den Strassenleitungen.

Das ursprünglich nicht für Auerbeleuchtung berechnete Gasrohrnetz muss also entsprechend reguliert werden. Der Untergrund der Stadt Dorpat ist, namentlich in ihren niederen Teilen, nicht günstig für die Verlegung von Gasrohren. — Die engsten in der Praxis üblichen Gussrohre von $1\frac{1}{2}$ Zoll lichter Weite bieten bei diesem Untergrund zu wenig Sicherheit gegen den Erddruck wie gegen zufällige Belastungen: und doch liegen gerade in den niedrigen Teilen der Stadt noch $1\frac{1}{2}$ -zöllige Gasrohre in einer Länge von ca. 5700 Faden, was etwa $\frac{3}{8}$ der ganzen derzeitigen Strassenrohrlänge entspricht.

Man sollte in Dorpat keine gusseisernen Strassen-Magistralrohre unter $2\frac{1}{2}$ Zoll l. W. verlegen. Der Ersatz aller $1\frac{1}{2}$ -zöll. Strassenrohre durch solche stärkere würde einschliesslich entsprechender Befestigung der Rohrsohle, der Wassertöpfe und Leitungsanschlüsse etwa 45000 Rubel kosten. — Die 8-zöllige Hauptmagistrale vom Gaswerk bis zur Ecke des Grossen Marktes und der Ritterstrasse ist zu eng für den Durchlass der heutigen

maximalen Stundenabgabe bei dem z. Z. dem Gaswerk zur Verfügung stehenden Gasbehälterdruck. Für die oben ausgemittelte maximale Stundenabgabe berechnet sich bei 15 Millim. Druckverlust das Hauptmagistralrohr zu 12 Zoll lichter Weite. Ein solches Rohr würde auch über das Jahr 1920 hinaus genügen. Der Ersatz der 8-zölligen Magistrale durch eine 12-zöllige käme unter Verrechnung der weiter zu verwendenden 8-zölligen Rohre auf 14 800 Rubel zu stehen, unter der Bedingung, dass der Betrag für das Umlegen der restierenden Strassenrohre in der Länge von ca. 7900 Faden mit 20 400 Rubel gleichzeitig angewiesen wird. Für diese Summe werden gleichzeitig etwa 3000 Faden 2-zöllige Rohre durch 3-zöllige ersetzt. — Rechnet man für Syphons und Leitungsanschlüsse etwa 4 800 Rubel, so berechnet sich die Reorganisation des gesamten Strassenrohrnetzes auf rund **85 000 Rubel.**

Eine solche Summe lässt sich bei den gegenwärtigen und den in näherer Zeit zu erwartenden Umsätzen des Gaswerks weder verzinsen noch amortisieren, wenn man nicht auf jeden bemerkenswerten Reingewinn Verzicht leisten will.

Im vorigen Sommer ausgeführte Untersuchungen des Strassenrohrnetzes haben eine sehr bedeutende Anzahl fehlerhafter Rohrstellen nachgewiesen. Diese bedingen namentlich den Gasverlust, sind aber gleichzeitig die Ursache davon, dass Grundwasser in die Rohre dringt und bei leichter Durchsackung der Rohrstränge deren Querschnitt verengert. Die früher angedeuteten Verengungen der Rohre durch Naphtalinausscheidung und diese, durch eingedrungenes Wasser, tragen zusammen mehr dazu bei den Gasdruck in den Strassenrohren zu vermindern, als deren enges Kaliber. Sind erst diese Undichtigkeiten beseitigt, die Rohre ausgerichtet und deren Unterlage befestigt, und sind mehrere kleinere aber unerlässliche Arbeiten zur Regulierung des Kalibers einiger Strassenrohre beendet, dann wird sich

durch künstlich gesteigerten Druck in den Gasbehältern, der Stadtdruck noch für mehrere Jahre auf erträglicher Höhe erhalten lassen. Es ist nicht möglich, auch nur einigermaßen genau anzugeben, wie teuer sich die gründliche Remonte des Rohrnetzes stellen dürfte. Diese Arbeit verteilt man zweckmässig auf 3 bis 5 Jahre. Für die betreffenden Arbeiten des ersten Jahres wären nicht weniger als **6000 Rubel** anzuweisen.

Dorpat, im März 1908.

