Das Vorkommen und die Verwendung von natürlichem Brenngas in Nordamerika.

Von
G. Lunge.

Wenn auch jeder Techniker weiss, dass neuerdings aus dem Boden ausströmendes brennbares Gas in Nordamerika vielfach Verwendung zu Heizungs- und Beleuchtungszwecken gefunden hat, so dürfte doch wenigen, welche nicht in den letzten Jahren die dortige Industrie näher studirt haben, die ausserordentlich grosse Bedeutung bekannt sein, welche das natürliche Gas in Amerika gewonnen hat und welche zur Zeit noch in schnellem Steigen begriffen ist. Jenes ohnehin durch die Natur so überreichlich mit Mineralschätzen begabte Land hat nun, und zwar grade in dem wahren Mittelpunkt seiner Grossindustrie so zu sagen kostenlos einen Brennstoff zur Verfügung, welcher ohne Schüren, ohne Rauch, ohne Staub verbrennt und die einfachste, regelmässigste und reinlichst denkbare Feuerungsmethode der Welt ermöglicht. Der Wettkampf mit der amerikanischen Industrie wird dadurch der europäischen Schwester noch schwerer gemacht und wird diese um so mehr alle ihr noch zustehenden anderweitigen Vortheile ausnützen müssen, um lebensfähig zu bleiben. Eine Beleuchtung des Vorkommens und der Verwendung des natürlichen Gases wird daher wohl auch bei uns genügendes Interesse bieten.

Ich stütze mich dabei im wesentlichen auf das grosse Werk: „Mineral Resources of the United States, 1883 and 1884“, welches im Jahre 1885 als amtliche Veröffentlichung in Washington erschienen ist, nebst den mir freundlichst von dort zugesendeten neuesten Nachträgen und einigen Nachrichten aus privaten Quellen.

Bekanntlich sind die ewigen Feuer zu Baku, welche jedenfalls schon viele Jahrhunderte lang gehen, auf eine Quelle von natürlichem Brenngas zurückzuführen. Auch sonst sind im Kaukasus solche Gasquellen längst bekannt und sind solche auch bei der Bohrung auf Öl neuerdings mehrfach erschlossen worden. Eine Benutzung dieses Gases scheint nicht stattzufinden. Dagegen soll in China, in dem Bezirk Tsien Luon Tsing, Gas aus Brunnen von 900 m Tiefe

ausströmen, in Bambusröhren fortgeleitet und mittels thönerner Röhren verbrannt werden. Näheres scheint hierüber noch nicht bekannt zu sein.

In Nordamerika war es längst bekannt, dass aus gewissen Quellen und Bodenspalten brennbares Gas ausströme, aber die erste Nachricht von praktischer Verwerthung solchen Gases findet sich im Jahre 1821. Damals wurde zu Fredonia im Staate New-York eine Gasquelle ein wenig vertieft, bedeckt, das Gas in einen kleinen kupfernen Gasbehälter geleitet und von da durch Röhren in eine Mühle und einige kleine Läden zur Speisung von 30 Beleuchtungsbrennern abgeführt. Diese unbedeutende Gasmenge wurde 1858 durch einen Schacht von 9 m Tiefe mit zwei senkrechten Bohrlöchern von 30 u. 45 m Tiefe, und 1865 durch einen Brunnen von 375 m Tiefe so weit vermehrt, dass man jetzt täglich 1700 cbm (6000 Kubikfuss) Gas bekommt. Das Gas in Fredonia scheint seit jener langen Zeit in unverminderter Stärke auszuströmen.

Ich übergehe spätere kleine und unwichtige Benutzungen von Gasquellen, um auf die in den Jahren 1859—60 beim Abteufen zahlreicher Ölbrunnen zu Titusville (Pennsylvania) erhaltenen Gasquellen zu kommen. Die öffentliche Aufmerksamkeit wurde auf diese durch die Entzündung einer Quelle (des Rouse well am Oil creek) gelenkt, bei welcher in Folge einer Explosion von Gas viele Menschenleben verloren gingen. Damals sah man die bei den Petroleumbrunnen auftretenden Gasquellen weit mehr als einen Übelstand denn als Werthsache an; das Gas wurde nur ganz unbedeutend zur Heizung verwendet, das meiste vielmehr durch Röhren in sichere Entfernung weggeleitet und zu seiner Beseitigung angezündet.

Im Jahre 1867 wurden zwei Gas-Brunnen in dem Dorfe East Rockport bei Cleveland (Ohio) gebohrt, welche seit jener Zeit etwa 20 Häuser mit Licht und zum Theil auch mit Heizung versehen haben. In grösserem Massstabe begann jedoch die Verwerthung von natürlichem Gase dort wo sie heutzutage von so enormer Bedeutung geworden ist, in Pennsylvanien, erst 1872, wo zu Fairview (Butler County) ein Gas-Brunnen gebohrt wurde, welcher durch Röhrenleitungen mit vier umliegenden Städtchen verbunden wurde, und schon 1873 40 Dampf-

kessel, 8 Eisenbahn-Pump-Stationen, 200 Gasbrenner und 40 Kochöfen mit Heiz- resp. Leuchtgas versah. Seitdem sind in derselben Grafschaft (Butler County) eine Menge anderer Gasbrunnen erbohrt worden, welche noch heut werthvoll sind. Manche der Brunnen gaben zwar nur 4 bis 5 Jahre Gas aus, andere dagegen arbeiten seit 1874 bis heut. Die erste Eisenhütte, welche das Gas zu technischen Zwecken, nämlich zur Heizung von 12 Dampfkesseln, 9 Schweissöfen und 28 Puddelöfen benutzte, und zwar seit 1874, war diejenige von Spang, Chalfant & Co.; sie leitet dasselbe 18 englische Meilen nach der bei Pittsburgh belegenen Hütte, Etna Iron Works. Längere Zeit blieb diese Benutzung vereinzelt; erst seit Mitte 1883 fingen andere Hütten an, dem gegebenen Beispiele zu folgen, und zwar mit äusserst schnell steigender Entwicklung. So verbraucht die Kittanning Iron Company stündlich etwa eine Million Kubikfuss Gas zur Heizung von 36 Puddelöfen und 18 Dampfkesseln. Sofort bildeten sich auch Actiengesellschaften, welche auf Gas bohrten und dieses durch Röhrenleitungen nach den Hütten und nach Pittsburgh selbst bringen. So leitet z. B. die Acme Company das Gas zunächst durch ein 12 km langes, 20 cm weites Rohr nach den Edgar Thompson Steel works, und von dort durch ein 15 cm Rohr zu der Pittsburgh Bessemer Steel Company in Homestead und weiter. Die erst genannte Hütte verbraucht bei vollem Betrieb so viel Gas, als einer täglichen Verbrennung von 400 t Kohlen entspricht, die zweite Gas = 300 t Kohlen; ausserdem versieht diese Leitung noch eine Glashütte, einige Dampfkessel und die Heizung und Beleuchtung der Stadt Braddock. Dabei besitzt die Gesellschaft noch mehrere bisher unbenutzte Bohrlöcher, welche bis auf den Gas führenden Sand getrieben sind und im Bedürfnissfalle schon in einigen Stunden Gas liefern können. An anderen Stellen sind Brunnen bis zu der Tiefe von 675 m gebohrt worden, von denen einer ausser einer Glashütte noch ein Walzwerk versieht, wo das Gas die Arbeit eines täglichen Kohlenverbrauches von 6500 bushels = etwa 2500 hl verrichtet.

Die in den Jahren 1883 und 1884 ausgeführten Bohrungen haben in Pennsylvanien das Vorhandensein zweier grosser Felder für Gasquellen nachgewiesen, wovon das eine in Pittsburgh selbst, das andere im District Tarentum (Alleghany county) gelegen ist. Letzteres wurde nicht durch Zufall, sondern in Folge zahlreicher, bis zu 690 m Tiefe fortgesetzter, anfangs vergeblicher Bohrungen entdeckt. Der endlich erreichte Erfolg war

aber grossartig. Ein einziger der vielen hier erbohrten Gas-Brunnen (zu East Deer) speist zwei Dampfmaschinen von je 400 Pferd, 14 Maschinen von je 20 Pferd, 60 Glaskühlöfen, Glasschmelzöfen für täglich 30 t Glas und 50 Wohnhäuser. Von ähnlicher Grossartigkeit sind die in Pittsburgh selbst erbohrten Gasquellen. Ein am 29. Mai 1884 zu Homewood dicht bei Pittsburgh erbohrter Brunnen zeigte anfangs einen Gasdruck von 15 bis 17 Pfund (d. i. über 1 Atmosphäre) beim Ausströmen aus einer Röhre von 0,143 m Durchmesser, und die Gasausströmung ward in den ersten Tagen auf täglich 20 Millionen Kubikfuss (566 000 cbm) geschätzt; sie nahm jedoch bald ab, war nach 21 Tagen auf 60 Proc. der ursprünglichen Menge gesunken und war im October 1884 auf die Stärke gewöhnlicher Gasquellen gekommen. Beim Bohren hatte man, als man an den Gas-Horizont kam, lange hölzerne Dübel eingesetzt, um das Bohrloch erst gut ausräumen zu können; als man dann den Dübel ausbohrte und auf das Gas traf, so wurde durch dessen Druck Dübel, Bohrer und Gestänge, im Gewicht von etwa 1600 k, durch den Brunnen hinauf und über den Bohrthurm hinaus geblasen. Dieser „strike“ verursachte ein wahrhaftes Furore im Gasbohren, wobei freilich auch viele Fehlbohrungen vorkamen. Bis zum 5. Februar 1884 waren in Pennsylvanien schon 150 Actiengesellschaften zur Lieferung von natürlichem Gas eingetragen, mit einem Kapital von \$ 2 160 580, und seither ist noch eine grosse Anzahl dazugekommen. Die beiden grössten (Penn Fuel Company und Fuel Gas Company) haben sich vereinigt; sie besaßen zu Ende 1884 zwei Röhrenleitungen von 0,143 m, eine von 0,203 und eine von 0,254 m Durchmesser und versahen damit 168 Dampfkessel, 85 Puddelöfen, 6 Frischfeuer, 83 Schweissöfen, 10 Tiegelschmelzöfen, 14 andere metallurgische Öfen, 7 Glasöfen, 29 Ziegelöfen und 293 grössere und kleinere Öfen für anderweitige Fabrikoperationen.

Ausser den erwähnten Gegenden wird natürliches Gas auch in West-Virginien, an verschiedenen Orten in Ohio, dann in Kentucky, Indiana, Illinois, Kansas, Dakota und Californien (Los Angeles) gefunden und zur Heizung, Beleuchtung und für Fabrikzwecke verwendet. Die schnelle Ausdehnung, welche die Benutzung des natürlichen Gases in den letzten Jahren gewonnen hat, wird am besten durch die folgenden, amtlich ermittelten Zahlen erwiesen, welche das zu technischen Zwecken verbrauchte Gas in Dollars, entsprechend dem Werthe der dadurch ersparten Kohlen, ausdrücken, ohne auf die grossen

durch Lecken, unfreiwillige Verbrennung u. dgl. entstehenden Verluste Rücksicht zu nehmen:

1882 : 215 000 \$
1883 : 475 000 -
1884 : 1 460 000 -
1885 : 4 854 200 -

Folgende Analysen zeigen die Zusammensetzung einer Anzahl der wichtigsten amerikanischen Gasquellen, zugleich mit einigen anderen, zur Vergleichung herangezogenen:

bei Siemens'schen Regenerator-Öfen mit grossem Vortheile zu verwenden. Die grossen Vorzüge, welche das natürliche Heizgas vor der Kohlenfeuerung in Bezug auf leichte Regulirung, Arbeitersparniss und Reinlichkeit hat, liegen auf der Hand, und kann es nicht Wunder nehmen, dass sich dies besonders auch für das Glasschmelzen geltend macht.

Auch zur Beleuchtung dient das Gas in vielen kleinen Städten in Nord-Pennsylvanien und im Staate New-York. In manchen

	West Bloom- field (N. Y.)	Olean (N. Y.)	Burn's well Butler Co. (Penn.)	Harvey well Butler Co. (Penn.)	Cherry tree Indiana Co. (Penn.)	Leech- burg Arm- strong C. (Penn.)	Creigh- ton Allegha- ny Co. (Penn.)	Penn Fuel Co.'s well, West more- land Co. (Penn.)	Fuel Gas Co.'s well, West- more- land Co. (Penn.)	Gas aus sump- figem Boden	Baku	Gas in Cannel- kohle von Wigan en- geschl.	Bläser aus einer Kohlen- grube in Süd- Wales
Wasserstoff	—	—	6,10	13,50	22,50	4,79	—	—	19,56	—	0,98	—	—
Methan	82,41	96,50	75,44	80,11	60,27	89,65	96,34	—	78,24	47,37	93,09	80,69	95,42
Äthan	—	—	18,12	5,72	6,80	4,39	—	—	—	—	—	4,75	—
Propan	—	—	Spur	—	—	Spur	—	—	—	—	—	—	—
Kohlensäure	10,11	—	0,34	0,66	2,28	0,35	3,64	—	—	3,10	2,18	6,44	0,60
Kohlenoxyd	—	0,50	Spur	Spur	Spur	0,26	—	—	—	—	—	—	—
Stickstoff	4,31	—	—	—	7,32	—	—	—	—	49,39	0,49	8,12	3,98
Sauerstoff	0,23	2,00	—	—	0,83	—	—	—	2,20	0,17	—	—	—
Lichtgebende Kohlenwasser- stoffe	2,94	1,00	—	—	—	0,56	Spur	—	—	—	3,26	—	—
Spec. Gewicht	0,693	0,692	0,6148	0,5119	—	0,5580	0,5923	0,56	—	—	—	—	—
Analytiker	H. Wurtz	Rob. Young	S. P. Sadtler	Sadtler	Sadtler	Sadtler	F. C. Phillips	Robert Young	Rogers	Bischof's Chem. Geologie	J. W. Thomas		

Mithin ist das amerikanische natürliche Gas nicht völlig gleich dem von Baku oder dem in den Spalten von Kohlen eingeschlossenen, sondern unterscheidet sich davon namentlich durch einen oft sehr beträchtlichen Gehalt an freiem Wasserstoff; allerdings ist auch hier das Methan stets der weit vorherrschende Gemengtheil. Bei dem Umstande, dass die Gasquellen sich meist in grösster Nähe von Petroleumquellen befinden, und dass die Bestandtheile der ersteren wesentlich die niedrigsten gasförmigen Glieder derselben Reihe sind, deren höhere Glieder das Petroleum bilden, werden wir kaum zweifeln, dass wir beiden einen gemeinsamen Ursprung zuschreiben müssen. Auch kommen sie in der That in denselben Sandsteinschichten vor.

Die Verwerthung des Gases ist in Nordamerika bisher hauptsächlich für Heizzwecke geschehen, für welche es sich naturgemäss ganz ausgezeichnet eignet. Anfangs glaubte man, dass man damit nicht die hohen Temperaturen erreichen könne, wie sie zum Stahlschmelzen u. dgl. erforderlich sind, während man von Anfang an gar keine Schwierigkeit in Bezug auf Dampfkesselheizung hatte. Durch passende Construction der Öfen ist man jedoch dahin gekommen, das Gas für alle metallurgischen Zwecke, mit Ausnahme des Hohofenprocesses, und namentlich auch

dieser Städte brennen die Laternen Tag und Nacht, da dies billiger ist als Leute zum Anzünden und Auslöschen anzustellen. Jedoch eignen sich, wie dies die angeführten Analysen ohne weiteres klar machen, lange nicht alle Gasquellen ohne weiteres zur Beleuchtung, da das Methan und der Wasserstoff keine Leuchtgase sind. Immerhin kommen namentlich in unmittelbarer Nähe von Petroleumquellen auch Gasquellen vor, welche ein Licht bis zu 22 Kerzenstärke bei weniger als normalem Gasverbrauch geben, und auch die an sich nicht leuchtenden Gase können selbstverständlich durch Mischung mit den Produkten der Überhitzung von Naphta, nach dem bekannten, in Amerika weit verbreiteten Lowe'schen Verfahren, leuchtend gemacht werden, wobei sie zugleich hinreichenden Geruch bekommen, um etwaige Lecke gewahr zu werden, welche allerdings bei dem hohen in den Röhrenleitungen herrschenden Drucke leicht vorkommen und sehr unangenehm werden können. Natürlich kann man das Gas auch direct, wie Wassergas, zu dem Glühlicht nach dem Verfahren von Fahnehjelm oder sonst benutzen.

Zürich, Febr. 1887.