

Der mittlere Wasserstand der aufgestauten Alster liegt auf + 6,60 m; infolge plötzlich eingetretenen Tauwetters stieg das Wasser am 30. Januar 1892 bis auf + 7,40 m.

Die Elbgegend ist bei Hamburg fast vollständig für den Handel ausersehen und bietet auch noch in ferneren Zeiten den Häfen und Warenlagern, den Schiffswerften und Welthandelsindustrien Raum zur Ausbreitung; die Wohnstadt liegt an der Alster und der Bille.

Geologisches und Hydrologisches.

D. Schertel.

Die Bodenbeschaffenheit Hamburgs und seiner Umgebung tritt in drei geologischen Formationen zutage: als Alluvium, Diluvium und Tertiär. Von diesen ist das Alluvium in dem auf Tafel II durch ein dichtes Netz von Kanälen und Gräben dargestellten Umfange als Marsch entwickelt, die bis Geesthacht als nahezu wagerechte, durchschnittlich rund 5 m über Hamburger Null (1,5 m über Normal-Null) liegende Ebene zu beiden Seiten des Elbstromes sich ausbreitet und an dessen rechtem Ufer, einschließlich einiger schmaler, nicht zu Hamburg gehörender Streifen, eine mittlere Breite von etwa 8 km hat. Nach Angabe des verstorbenen Geologen Gottsche besitzen diese Marschbildungen eine mittlere Mächtigkeit von etwa 9 m, wovon 4 m auf den oberen, tonigen, 5 m auf den unteren, sandigen Teil entfallen. Ihr wichtigster Teil ist die Marschklaie, ein scheinbar sehr gleichmäßiger, in Wirklichkeit aber sehr verschiedenartig zusammengesetzter Ton von großer Fruchtbarkeit.

In sehr augenfälligem Gegensatz zu der Marsch steht die in schroffem Anstieg aus ihr heraus tretende Geest, deren hamburgischer, bis zu einer größten Höhe von + 97 m (Geesthacht) sich erhebender Anteil ungefähr die gleiche Flächengröße hat wie das vorerwähnte Hamburger Marschgebiet und in der das Alluvium nur stellenweise als Moor oder Flugsand (Düne) in Erscheinung tritt, wogegen die Oberflächenschichten im übrigen dem Diluvium angehören. Die Gliederung des letzteren ist, ebenso wie die sehr wechselnde obere Grenze des Tertiärs, erst in neuerer Zeit durch eine größere Zahl zum Zwecke der Gewinnung von Wasser ausgeführter Tiefbohrungen näher bekannt geworden.

Die Tafel zeigt die Grenzen der Niederschlagsgebiete der in Hamburg in die Elbe mündenden Alster und Bille nebst den mit diesen kleinen Flüssen in Verbindung stehenden Bächen und Teichen, und es sind darin auch sämtliche innerhalb eines Kreises von 15 km Durchmesser ausgeführten Bohrungen von mehr als 100 m Tiefe eingetragen, im ganzen 109 Bohrungen von rund 100 bis 400 m und rund 201 m mittlerer Tiefe.

Nach den im geologisch-mineralogischen Institut in Hamburg untersuchten Bohrproben liegt bei 48 Bohrungen der Übergang vom Diluvium zum Tertiär 7 bis 257 m unter Geländeoberfläche, und 17 Bohrungen von 127 bis 302 m Tiefe sind ganz im Diluvium geblieben. Daraus folgt, daß die Oberfläche des Tertiärs eine sehr unregelmäßige ist und daß die Abfälle zum Teil sehr steil verlaufen; am auffälligsten zeigt sich letzteres an zwei nur 300 m voneinander entfernten Bohrungen des Hamburger Wasserwerkes Billbrook, die einen Höhenunterschied von mehr als 173 m aufweisen, indem bei der einen der Formationswechsel sich in 105 m Tiefe gezeigt hat, bei der andern, bis 278 m unter Gelände sich erstreckend, das Tertiär nicht erreicht worden ist.

Nach Gottsche ist die regelmäßige Gliederung des Diluviums und die mittlere Mächtigkeit der einzelnen Schichten die in Abb. 1 dargestellte, und darunter liegt das Tertiär als miozäner Glimmerton, miozäner Glimmersand und Braunkohlensand in unbekannter, aber bedeutender Mächtigkeit.

Für die Gewinnung von Wasser kommen die Sande des Diluviums in höherem Maße als die des Tertiärs in Betracht, namentlich der stellenweise als Grand und grobes Gerölle auftretende Korallensand; das haben besonders die zum Zwecke der Versorgung Hamburgs mit Grundwasser im Elbtal zwischen Rotenburgsort und Altengamme ausgeführten zahlreichen Bohrungen von sehr verschiedener Tiefe, 236 von weniger als 100 m (durchschnittlich 38 m) und 21 von mehr als 100 m (durchschnittlich 251 m) Tiefe, erwiesen.

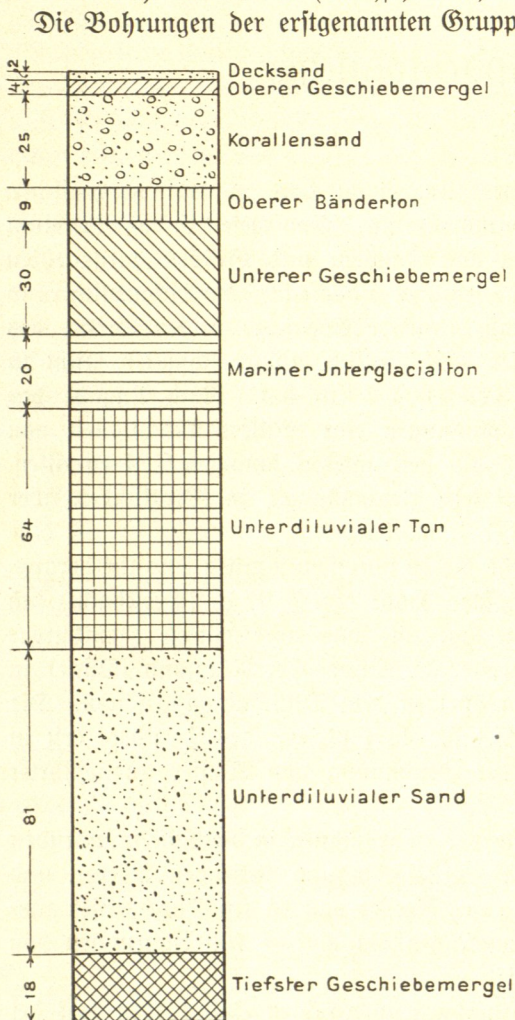


Abb. 1. Normale Gliederung des Diluviums.

Die Bohrungen der erstgenannten Gruppe stehen teils im Diluvium, teils reichen sie bis ins Tertiär; sie haben in Verbindung mit vielen, lediglich für Wasserstandsbeobachtungen hergestellten Schlagbrunnen Aufschluß über die Strömungsrichtungen des oberen Grundwassers und seine Beschaffenheit gegeben, und es sind im weiteren durch Dauerpumpversuche auch die gewinnbaren Mengen solchen Wassers nach Möglichkeit festgestellt worden.

Nach den angestellten Beobachtungen fließt das Wasser unter gewöhnlichen Verhältnissen von der Geest her in zwei durch verschiedene Steighöhen des Wassers sich kenntlich machenden Stockwerken der Elbe zu, deren Sohle mit dem obersten Stockwerk in freier Verbindung steht. Letzteres geht in vollster Deutlichkeit aus den in Abb. 2 und 3 gegebenen Darstellungen der Linien gleicher Grundwasserspiegelmöhen hervor; diese zeigen, daß bei niedrigem Stande der Elbe das Grundwasser in diese abfließt, bei hohem Stande dagegen Elbwasser so weit in den Untergrund des Ufergeländes eindringt, als es der Stand des auf solche Weise angestauten und in seiner Abflußmenge entsprechend verminderten Geestgrundwassers gestattet; andererseits hat sich bei Pumpversuchen zwischen Bergedorf und Altengamme gezeigt, daß die Schichten des obersten Grundwasserstockwerkes bis in die Sohlen der das dortige Marschgelände in sehr großer Zahl durchziehenden Entwässerungsgräben reichen, und zwar ist dies darin zutage getreten, daß infolge der durch das Pumpen bewirkten allgemeinen Senkung des Grundwasserspiegels diese Gräben trocken geworden sind.

Hiernach kann aus den obersten Sanden des untersuchten Gebietes Wasser gewonnen werden:

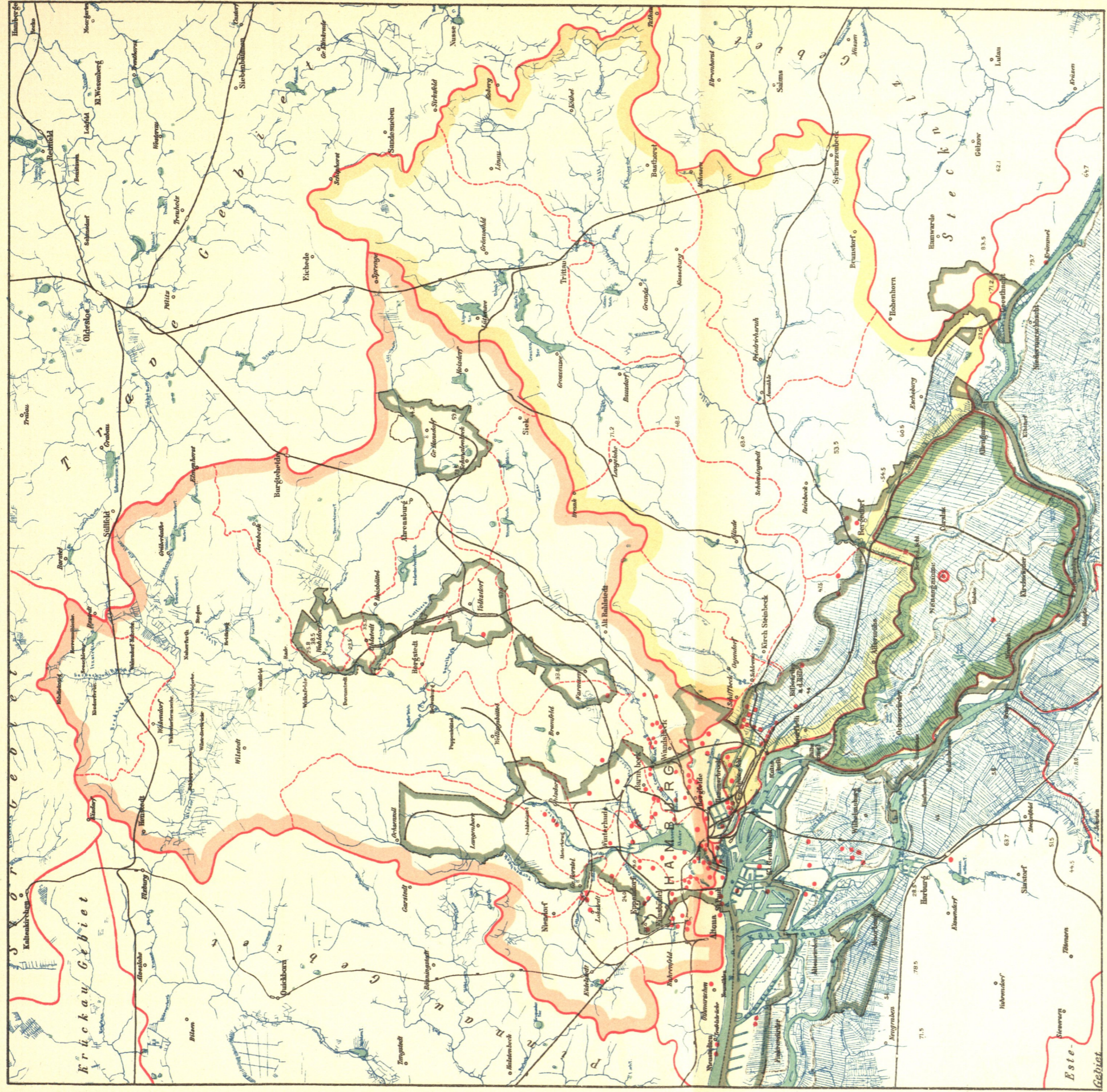
1. als reines Geestgrundwasser durch Brunnen in der Nähe des Geestrandes,
2. als Elbgrundwasser durch Brunnen im Ufergelände der Stromelbe,
3. als eine Mischung von Geest- und Elbgrundwasser durch eine in einer gewissen mittleren Linie verlaufende Fassungsanlage, vermutlich unter erheblicher Mitbeteiligung der Dove- und der Gose-Elbe.

Die gewinnbare Wassermenge wird gesteigert werden können durch die fortlaufende Einleitung von Wasser in die genannten Gräben.

Ein gleicher Zusammenhang zwischen dem in dem zweiten Stockwerk fließenden Wasser und dem Oberflächenwasser hat sich nicht feststellen lassen, wohl aber eine wenn auch nur geringe

Wasser- und Tiefbohrungskarte von Hamburg und Umgebung.

1 : 200000



Flächeninhalte der Entwässerungsgebiete:

Alster	185,9 qkm	47,1 qkm
Isebeck	190	(Schleemserbach) Oefendorferau 23,6
Collau	316	Glindeau 57,6
Tarpenbeck	520	Bille, Ober 204,4 qkm
Rönn (Seebeck)	28,5	Corbeck und Mühlenbach 100,1
Wöhlldorfer Au (Ammersbeck)	113,0	Aue, Schwarzau u. Kämmerbeck 80,8
Lottbeck u. Bredenbeck	21,3	Gesamtgebiet der Bille 513,6 qkm
Saselbeck	16,8	Dove u. Gose Elbe 96,7 qkm
Osterbeck	28,6	
Filbeck (Wandse)	81,4	
Gesamtgebiet der Alster	578,1 qkm	

Die Zahlen bezeichnen die Höhen in Metern über Null am Hauptflutwasser in Hamburg.
Hamburger Null liegt 3,538m unter Normal Null.

Zeichenerklärung:

• Bohrungen von mehr als 100m Tiefe. ○ Erdgasbohrung Neuengamme.

- Wasserschleiden der Flusstgebiete.
- Wehr u. Mühle
- Schleusen
- Eisenbahnen
- Bahnhöfe
- Haltestelle
- Hamburger Gebiet

- Entwässerungsgebiet der Alster.
- " " " " Bille.
- " " " " Dove u. Gose-Elbe.

Abhängigkeit der Wasserspiegel der in der Nähe der Elbe befindlichen Brunnen von Elbwasserständen, die sich daraus erklärt, daß das von der Geest unterirdisch abfließende Wasser entweder in der offenen Elbe oder in den wasserdurchlässigen Sanden ihres Untergrundes dem Meere zuströmen muß. Ob und wie weit auch dieses tiefere Grundwasser zum Zweck einer ausgiebigeren Verwendung zur Versorgung Hamburgs vermehrt werden kann, ist noch nicht näher untersucht worden; es erscheint aber nicht ausgeschlossen, daß dies durch Einführung

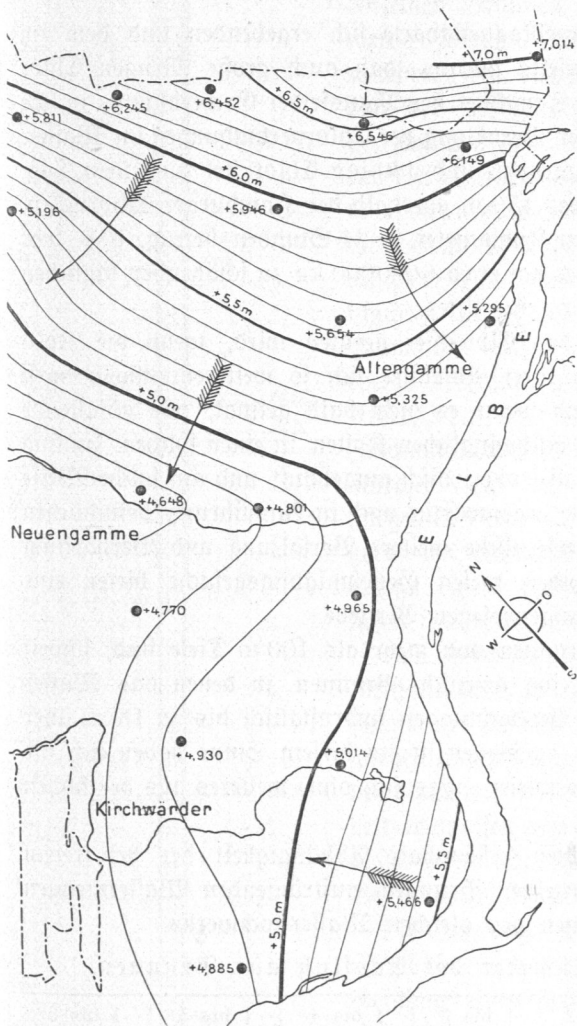


Abb. 2. Spiegelgänge des Grundwassers bei niedrigem Elbwasserstande.

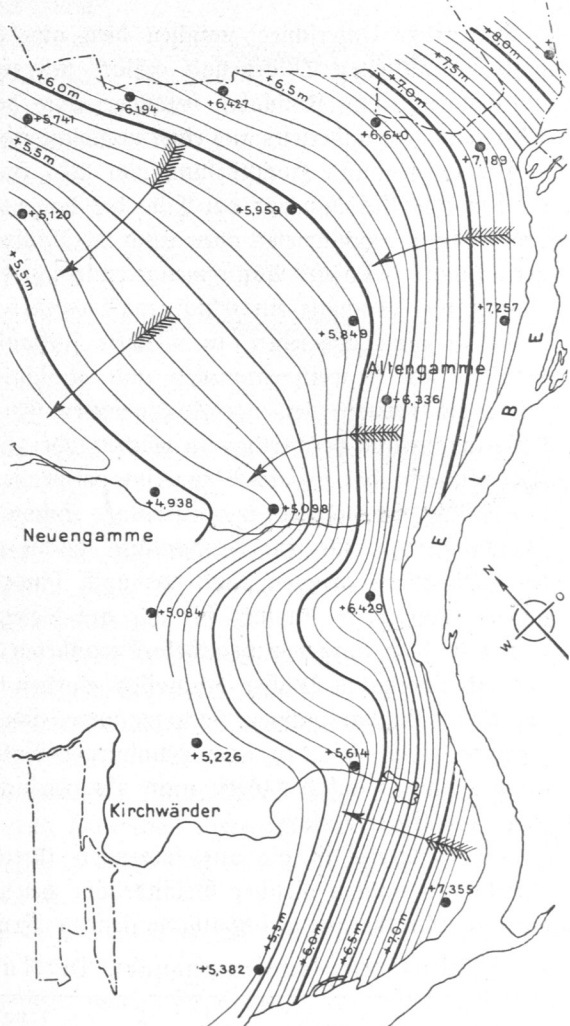


Abb. 3. Spiegelgänge des Grundwassers bei hohem Elbwasserstande.

filtrierten Wassers in den tieferen Untergrund mittels Brunnen würde geschehen können. Das Geestgrundwasser ist in seiner Beschaffenheit dem Elbgrundwasser dadurch erheblich überlegen, daß es in sehr viel geringerem Maße Chlorverbindungen enthält, und dieser Vorzug steigert sich immer mehr, je weiter die in gewaltiger Entwicklung begriffene Kaliindustrie sich ausbreitet, d. h. je mehr Chlorkaliumfabriken entstehen, die ihre bis zu etwa 40% Chlormagnesium enthaltenden wertlosen Endlaugen in die Nebenflüsse der Elbe sowie auch schon unmittelbar in diese selbst leiten und so deren Wasser wie auch das daraus entstehende Grundwasser versalzen und verhärteten. Zahlenmäßig spricht sich die Minderwertigkeit des Elbwassers nach dieser Richtung darin aus, daß sein Chlorgehalt bei Hamburg zu Zeiten niedrigen Ober-

wassers bereits bis zu 480 Litermilligramm und seine Gesamthärte zur gleichen Zeit 20,1 deutsche Grade betragen hat, während das Geestgrundwasser im allgemeinen nicht mehr als etwa 20 mg Chlor enthält und in seiner Gesamthärte nicht über 12 Grad hinausgeht.

Das Elbwasser hat eine natürliche Härte, d. h. eine Kalkhärte von etwa 8 Grad (8 Teile Kalk auf 100000 Teile Wasser); einer Härte von 20,1 Grad entspricht demnach ein Chlormagnesiumgehalt von $17 (20,1 - 8,0) = 206$ mg und ein Chlorgehalt von $\frac{35,5}{47,5} 206 = 154$ mg im Liter.

Der große Unterschied zwischen dem aus der Magnesiahärte sich ergebenden und dem im ganzen ermittelten Chlorgehalt erklärt sich einerseits daraus, daß auch große Mengen Chlor als Chlornatrium (Kochsalz), besonders aus den Schächten der Mansfelder Gewerkschaft, in die Elbe gelangen, anderseits aus einer ungleichmäßigen Verteilung der Chlorverbindungen im Wasser.

Der vorgenannte Höchstbefund von 20,1 Härtegraden und 480 mg Chlor fiel auf einen Tag, an dem die Abflußmenge der Elbe bei Artlenburg, 45 km oberhalb der Hamburger Elbbrücken, 288 Sekundenkubikmeter oder rund 25 Millionen Kubikmeter in 24 Stunden betrug, d. h. sehr gering war; bei dieser Abflußmenge entspricht einer auf etwa 6000000 kg zu schätzenden täglichen Zufuhr von Kochsalz ein Chlorgehalt von 153 mg im Liter.

Es ist nicht abzusehen, in welchen Zustand das Elbwasser geraten wird, wenn die Kaliindustrie sich so weiterentwickelt und hinsichtlich ihrer Abwässer sich so weiterentwickeln darf, wie es in neuerer Zeit der Fall gewesen ist, und wenn es nicht bald gelingt, das abfallende Chlormagnesium verwertbar zu machen oder mit erschwinglichen Kosten in einen solchen Zustand überzuführen, daß es als Bergversatz verwendet oder oberirdisch aufgehäuft und auf solche Weise den Flüssen ferngehalten werden kann. Schon die gegenwärtig noch in Ausführung befindlichen Werke werden eine sehr beträchtliche, höchst unerfreuliche weitere Verfälschung und Verhärtung des Elbwassers bringen, und die noch schwebenden vielen Genehmigungsgesuche bieten eine fernere recht trübe Aussicht für alle auf dieses angewiesenen Betriebe.

Die in dem vorgenannten Gebiet erbohrten Brunnen von mehr als 100 m Tiefe sind, soweit dadurch überhaupt Wasser erschlossen worden ist, sog. artesische Brunnen, in denen das Wasser vor ihrer Nutzbarmachung nach manometrischen Beobachtungen hydrostatisch bis zu 18 m über Gelände — etwa 22 m über Hamburger Null — gestiegen ist; in diesem Sinne haben sich die tiefen Brunnen auf der Geest nicht als artesisch erwiesen, was sich ohne weiteres aus der hohen Lage der Geest erklärt.

Von Interesse ist die aus folgenden Übersichten erkennbare Abhängigkeit der bei freiem Ausfluß in nahezu gleicher Geländehöhe den einzelnen Brunnen entströmenden Wassermengen von der Anzahl der gleichzeitig laufenden Brunnen des gleichen Wasserstockwerks.

Stündliche Ausflußmengen in Kubikmeter bei Ausfluß aus Brunnen.

		1	1 und 2	1 bis 3	1 bis 4	1 bis 5	1 bis 6
Tertiär	Brunnen 1	62	45	15	—	—	—
	" 2	—	84	67	52	46	41
	" 3	—	—	147	113	95	87
	" 4	—	—	—	107	95	84
	" 5	—	—	—	—	62	62
	" 6	—	—	—	—	—	59
		7	7 und 8	7 bis 9	7 bis 10	7 bis 11	
Diluvium	Brunnen 7	137	125	121	117	104	
	" 8	—	231	191	184	173	
	" 9	—	—	260	247	242	
	" 10	—	—	—	47	40	
	" 11	—	—	—	—	240	

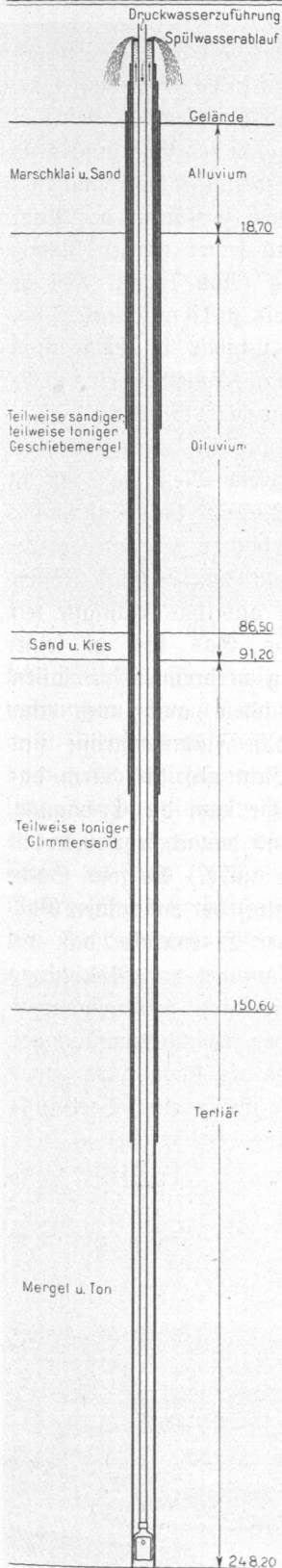


Abb. 4. Bohrung vor dem Gasausbruch.

Ein Anhalt für die Strömungsrichtung des tiefsten Grundwassers und damit auch für seine Herkunft hat hieraus so wenig wie aus den Steighöhen des Wassers in den einzelnen Brunnen gewonnen werden können. Es wird anzunehmen sein, daß das Wasser von der hochliegenden Geest her zwischen dort in beträchtlicher Entfernung voneinander unter und über wasserführenden Sanden aus keilenden undurchlässigen Ton- oder Mergelschichten zulieft; eine solche Annahme dürfte wenigstens ebenso berechtigt sein wie die Ansicht, daß das Wasser in der Richtung des Elbtals fließt. Sein Zusammenhang mit der Elbe, oder wohl richtiger gesagt mit der Nordsee, hat sich darin gezeigt, daß der hydrostatische Wasserspiegel in den einzelnen Brunnen den durch Ebbe und Flut hervorgerufenen Schwankungen der Elbwasserstände gefolgt ist, und zwar bis zu einem beobachteten Höchstmaß von 43 cm bei der 375 m tiefen Bohrung in Finkenwärder.

Von hervorragendem Interesse ist das Ergebnis einer neueren, ebenfalls zum Zwecke der Gewinnung von Wasser für die Versorgung Hamburgs am Kirchwärder Landweg zwischen Bergedorf und Zollespieker ausgeführten Tiefbohrung, bei der am 3. November 1910 in der Nähe von Neuengamme eine Gasquelle von sehr großer Ergiebigkeit erschlossen wurde und die wegen ihres in dieser Beziehung ganz außerordentlichen Erfolges in einigen wesentlichen Einzelheiten näherer Beschreibung wert erscheint.

Die Bohrung (Abb. 4) war in Ton und feinem Sande als offene Spülbohrung betrieben worden, d. h. in das aus Rohren bestehende Gestänge eines Fallmeißels wurde Druckwasser eingeführt, das aus einer Öffnung des Meißels austrat und unter Mitnahme des von diesem gelösten Tones oder Sandes in dem oben offenen, 264 mm weiten Bohrrohr wieder hochstieg. Eine in diesem Wasser eingetretene, allmählich sich steigende Blasenbildung gab Anlaß zum Abschluß des Bohrrohres durch einen das Meißelgestänge mittels einer Stopfbüchse umfassenden Spülkopf mit zwei in Spiralschläuche auslaufenden seitlichen Abgängen (Abb. 5), der aber mißlang, weil die Schläuche dem auf sie wirkenden, nach und nach sehr hoch gestiegenen Druck nicht standhielten und Einrichtungen für eine andere Art des Verschlusses nicht schnell genug beschafft werden konnten. Der Vorgang (Abb. 6) erwies sich in seinem weiteren Verlaufe als ein äußerst heftiger, von ohrenbetäubendem, weithin hörbarem Zischen begleiteter

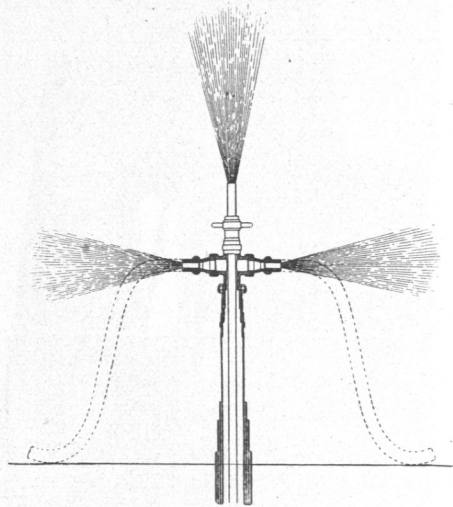


Abb. 5. Gasausströmung nach dem ersten Abschlußversuch.

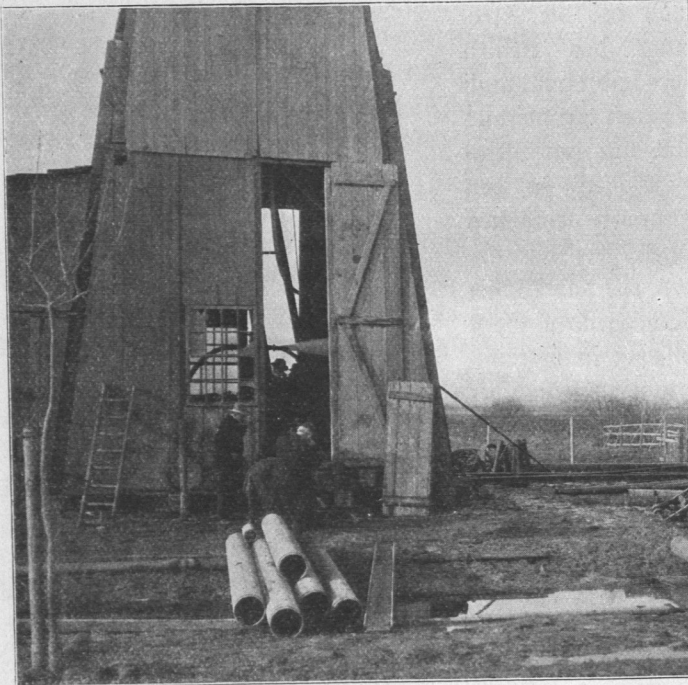


Abb. 6. Entnahme der ersten Gasprobe vor Zerstörung des Bohrturmes.

Gasausbruch, der etwa 15 Stunden nach Beginn in seiner Großartigkeit dadurch noch wesentlich gesteigert wurde, daß sich das Gas auf irgendeine Weise entzündet hatte und dann nach schneller Zerstörung des Bohrturmes und seiner ganzen inneren Einrichtung (Abb. 7) mit drei gewaltigen, bis zu 18 m langen Flammen auch sichtbar in Erscheinung trat und nachts meilenweit sich bemerkbar machte. (Abb. 8.)

Die anfängliche, auch von Geologen vertretene Meinung, daß die Gasausströmung bald nachlassen und in absehbarer Zeit ganz wieder aufhören und daß es vom Kostenstandpunkt aus das richtigste sein werde, das Gas bis zu seiner Erschöpfung verbrennen zu lassen, mußte, nachdem auch nach einer Woche noch Flammengröße und

Geräusch unvermindert waren, fallen gelassen werden. Zu der Rücksicht auf die durch das Zischen des ausströmenden Gases sehr belästigte Gemeinde Neuengamme kam die Erwägung, daß das nach der ersten Analyse aus über 90% Methan bestehende und danach sehr wertvolle Gas nach Möglichkeit für eine nutzbare Verwendung erhalten werden müsse. Es war Sache der Direktion der Stadtwaterkunst, möglichst schnell den sicheren Abschluß der mächtigen Gasquelle zu bewirken, und dies ist in folgender Weise geschehen: In der Erkenntnis, daß mit der Zugänglichmachung der Ausströmungsstelle durch Löschung der Flammen und Abkühlung der in ihrem Bereich liegenden, bis zur Weißglut erhitzten Eisenteile nicht viel gewonnen, sondern daß es ein Gebot unbedingter Notwendigkeit sei, die an den Abschlußmaßnahmen Beschäftigten gegen Verbrennung infolge plötzlicher Wiederentzündung des schon durch einen Hammer Schlagfunken entzündbaren Gases zu schützen, mußte in erster Linie eine Verlegung



Abb. 7. Bohrstätte bei Tage nach Zerstörung des Bohrturmes und des Maschinenschuppens.

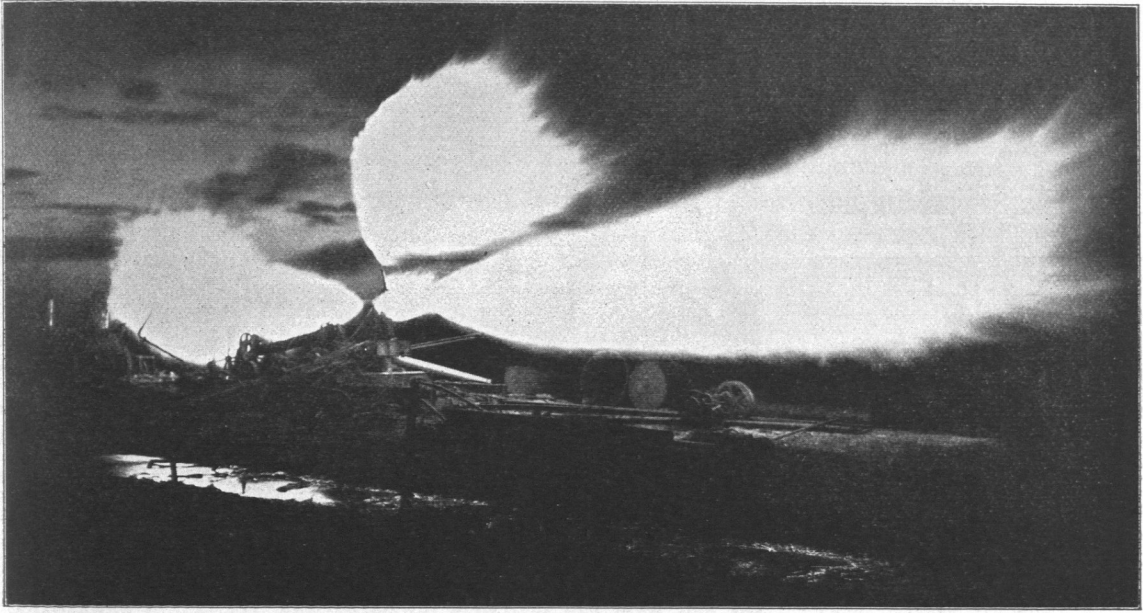


Abb. 8. Bohrstätte bei Nacht vor Verlegung der seitlichen Gasausströmungen.

der seitlichen Gasausströmungen ins Auge gefaßt werden. Nachdem es nach vielen Bemühungen gelungen war, die Flammen vorübergehend durch eine große Dampfspritze zu löschen, d. h. sie durch die beim Anspritzen sich bildenden, den Zutritt der nötigen Verbrennungsluft hindernden mächtigen Dampfwolken zu ersticken, wurden über die Ausströmungstufen 35 m lange, 185 mm weite Rohre geschoben und auf die Weise die durch absichtliche Entzündung des Gases wiederhergestellten seitlichen Flammen um das gleiche Maß von dem Herd des Gases entfernt (Abb. 9). Dem Gase, das durch die Öffnung des Spülmeißels in dessen Rohrgestänge hochstieg und die mittlere der drei Flammen bildete, wurde durch Verstopfung des Rohres nach Löschung der Flammen der Austritt versperrt. Hierauf erfolgte in Rücksicht

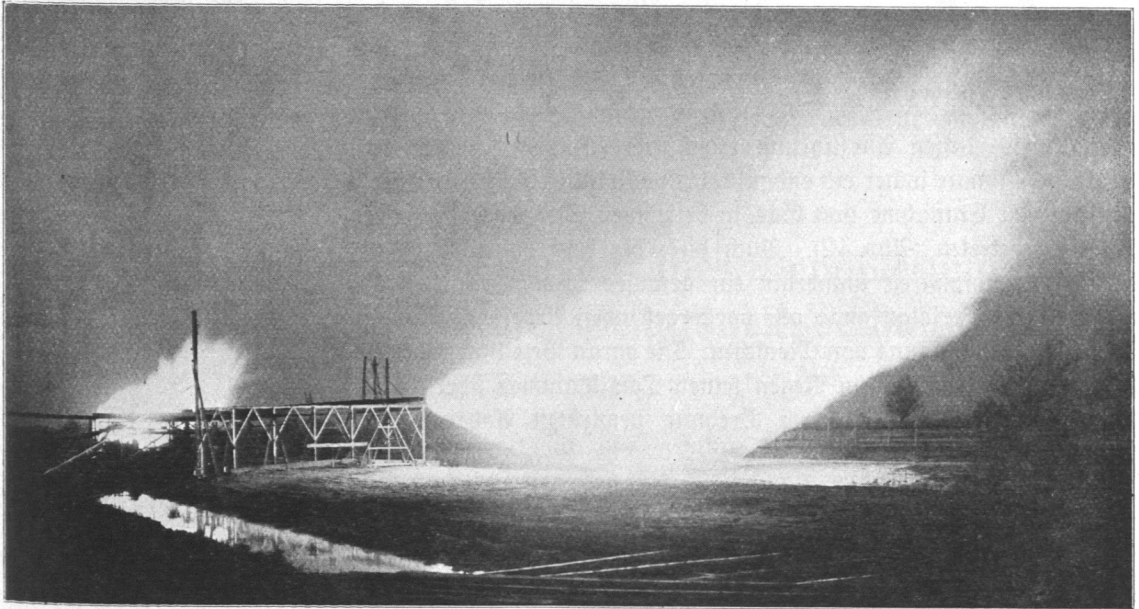


Abb. 9. Bohrstätte bei Nacht nach Verlegung der seitlichen Gasausströmungen und Verschuß der axialen Ausströmung.

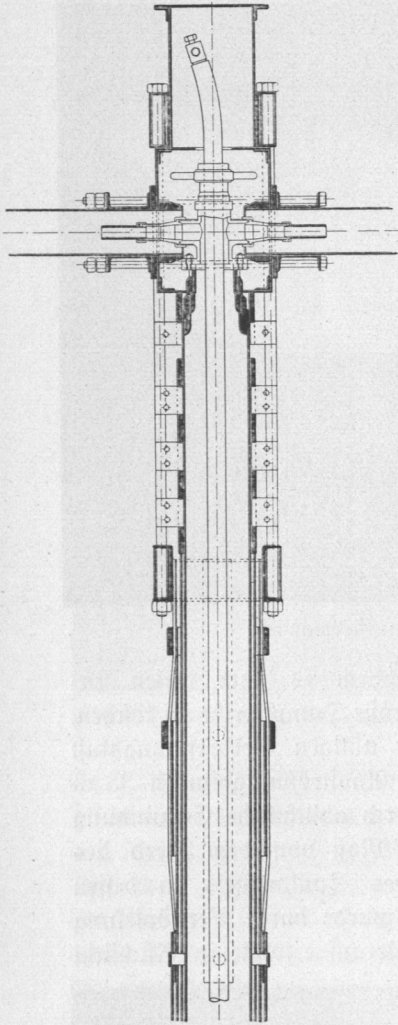


Abb. 10. Vorläufiger Verschluss der Bohrung.

Verschlusses, dessen Ausführung etwa drei Wochen erfordert hat, ist einige Monate später ein endgültiger, vollständig dichter Verschluss mit drei die Entnahme von Gas in beliebigen Mengen gestattenden Ventilen getreten (Abb. 12). Auch diese bei dem hohen Gasdruck von 27 Atmosphären immerhin ein gewisses Wagnis darstellende Auswechslung erfolgte, wie alle vorhergehenden Arbeiten, ohne die geringste Beschädigung von Menschen. Die daran Beteiligten wurden vorübergehend mit einem Regen feinen Tonschlammes überschüttet, der im Augenblick des durch Drehung bewirkten Abhebens des Bleikopfes einsetzte.

In der Zwischenzeit haben Messungen der aus den 50 mm weiten seitlichen Öffnungen des ersten Verschlusses ausströmenden Gas-mengen stattgefunden, und zwar durch Messungen der Strömungs-geschwindigkeit mittels sog. Staudoppelrohre in den 185 mm weiten Rohren und mittels Anemometer. Das letztere Messverfahren erforderte eine Verminderung der Geschwindigkeit durch Überführung

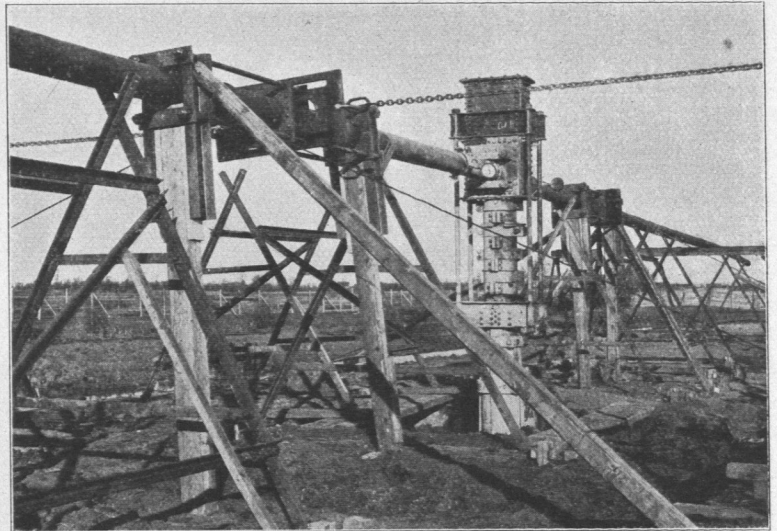


Abb. 11. Vorläufiger Verschluss der Bohrung.

auf den nach der erreichten Bohrtiefe von 248 m auf mindestens 25 Atmosphären zu schätzenden Gasdruck eine gegenseitige Längs-verankerung der mit — zunächst offenen, dem Gase den Weg freilassenden — Abschlussschiebern ausgestatteten Überschiebrohre (Abb. 10). Alsdann wurde ein die Enden dieser Rohre und das Bohrohr umfassender eiserner Kasten hergestellt (Abb. 11) und dieser nach Verankerung mit dem Bohrohr und den dieses umgebenden drei Hilfsbohrrohren zur Sicherung gegen Abheben voll Blei gegossen. Durch Schließung der Schieber war die Bewältigung und Fassung des Gases vollzogen.

An die Stelle dieses vorläufigen, nicht in allen Teilen ganz dichten

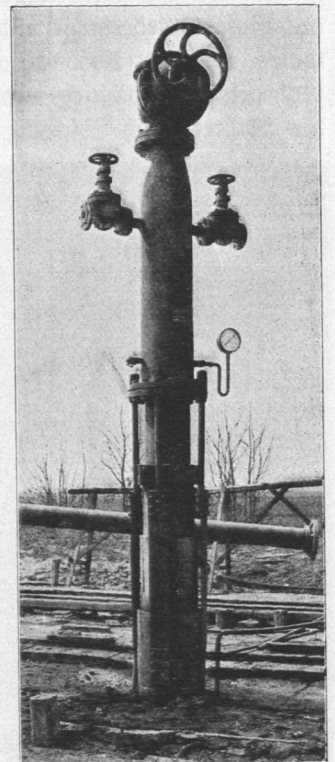


Abb. 12. Endgültiger dichter Verschluss der Bohrung.

des Gases in weitere Rohre. Nach diesen Messungen sind der Bohrung vor ihrem ersten, am 2. Dezember 1910 erfolgten Verschuß stündlich rund 20000 cbm (täglich rund 500000 cbm), im ganzen also etwa 15 Millionen Kubikmeter Gas entströmt, und zwar bezogen auf atmosphärischen Druck, d. h. auf das einer Druckverminderung von 27 Atmosphären entsprechend vergrößerte Volumen. Es ist dies eine geringe Menge im Vergleich mit der vielgenannten, im Jahre 1909 in Kiffarmas (Siebenbürgen) erbohrten Methanquelle, deren Verschuß erst nach 2 $\frac{1}{2}$ jährigen Bemühungen gelungen ist und aus der während dieser Zeit nach vielfachen Messungen im Durchschnitt stündlich 36000 cbm, im ganzen also ungefähr 800 Millionen Kubikmeter Gas unbenutzt entwichen sind.

Das Neuengammer Gas besteht nach den neueren Analysen aus

95,4 Vol.-% Methan,
1,3 Vol.-% Aethan,
3,3 Vol.-% Stickstoff.

Es steht in seinem Heizwert von nahezu 9000 W.-E./cbm ungefähr doppelt so hoch wie das allgemein zur Beleuchtung verwendete Steinkohlengas. Als die wirtschaftlichste Art seiner Verwendung hat sich die Zumischung zum Hamburger Leitungsgase erwiesen, das eine solche bis zu etwa 15% verträgt, ohne daß die vorhandenen Gasbrenner verändert zu werden brauchen; daneben ist es auch noch für die Heizung der Dampfkessel des Pumpwerks Rotenburgsort nutzbar gemacht worden, für die 1 cbm einen Wert von ungefähr 1 kg bester Kohle zum Preise von etwa 2 Pf. hat.

Über den Ursprung des Gases liegen keine bestimmten Vermutungen, sondern nur Betrachtungen von Möglichkeiten vor in dem Sinne, daß bei der Vermoderung und Vertorfung von Pflanzenzellen Methan als Sumpfgas auftritt, wie es auch in Steinsalzlagerstätten enthalten ist, die das Meer abgechieden hat und in denen Lebewesen unter Bildung von Kohlenwasserstoffen verwest sind. Am wahrscheinlichsten erscheint eine Beziehung zu Petroleumlagerstätten, die immer mehr oder weniger reich an Naturgas sind, und es läßt sich dafür besonders das Vorkommen von Petroleum an der Aller zwischen Braunschweig und Verden sowie von Silkreide in Dithmarschen geltend machen.

Zwei etwa 2 km nordöstlich und 3 km südwestlich von der Neuengammer Gasquelle bis zu 400 m Tiefe ausgeführte Bohrungen haben weder gewinnbares Wasser, noch eine Spur von Gas ergeben.

Statistische Zusammenstellungen über Bevölkerungsstand, Wohnungsverhältnisse, Gesundheitsverhältnisse.

3. Classen.

Die nachstehende Aufstellung enthält für das gesamte hamburgische Staatsgebiet die Flächengrößen, die Zahlen der Bewohner, der Haushaltungen und der Wohnungen; bei den Flächen ist angegeben, welchen Anteil die Wasserflächen einnehmen. Die Zahlen für die Bewohner, Haushaltungen und Wohnungen sind für die Jahre 1900 und 1912 eingestellt, ermöglichen also einen Vergleich für den Anfang und das Ende einer zwölfjährigen Periode. Die Aufstellung ist der Gefälligkeit des Direktors des Statistischen Amtes, Herrn Dr. Beukemann, zu verdanken (s. Tabelle Seite 26).