

## 2. Die Sármaser Tiefbohrungen im Komitate Kolozs.

Von Dr. KARL v. PAPP.

(Mit einer Tafel und 14 Abbildungen.)

In meinem Berichte aus dem Jahre 1908 habe ich den Kissármaser Gasbrunnen besprochen, und zwar von der Zeit der Abgabe meines Fachgutachtens bei Bestimmung des Bohrpunktes bis zum 22. April 1908, als die Bohrung Nr. II. in einer Tiefe von 302 m wegen des mit großer Kraft ausströmenden Gases eingestellt werden mußte.

Seitdem hat der Gasbrunnen große Veränderungen durchgemacht; er wurde namentlich in zwei Fällen abgesperrt, doch gelang es mit der Absperrung im Jahre 1910 nicht, der mächtigen Naturkraft Herr zu werden.

Anläßlich der Absperrung im Jahre 1910 hat der Chef der Hauptsektion für staatliches Bergwesen, Ministerialrat im Finanzministerium, Herr ALEXANDER v. MÁLY auch mich aufgefordert, an Ort und Stelle zu erscheinen, um mein Gutachten über die neben dem Gasbrunnen ausgebrochenen Erdgase abzugeben. Am 27. Juni 1910 begab ich mich nach Sármas und habe über meine Beobachtungen, bezw. Vorschläge auch einen Bericht erstattet, welcher von der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt Z. 447 vom 4. Juni 1910 auch an das kgl. ungar. Finanzministerium gelangt ist, welchen ich aber dem Herrn Ministerialrat ALEXANDER v. MÁLY auch mündlich vorgetragen habe.

Bald darauf, nämlich am 9. August 1910 kam ich abermals nach Kissármas, um bei Verleihung des Gasbrunnens als behördlicher Sachverständiger den mineralogischen Charakter des Erdgases festzustellen.

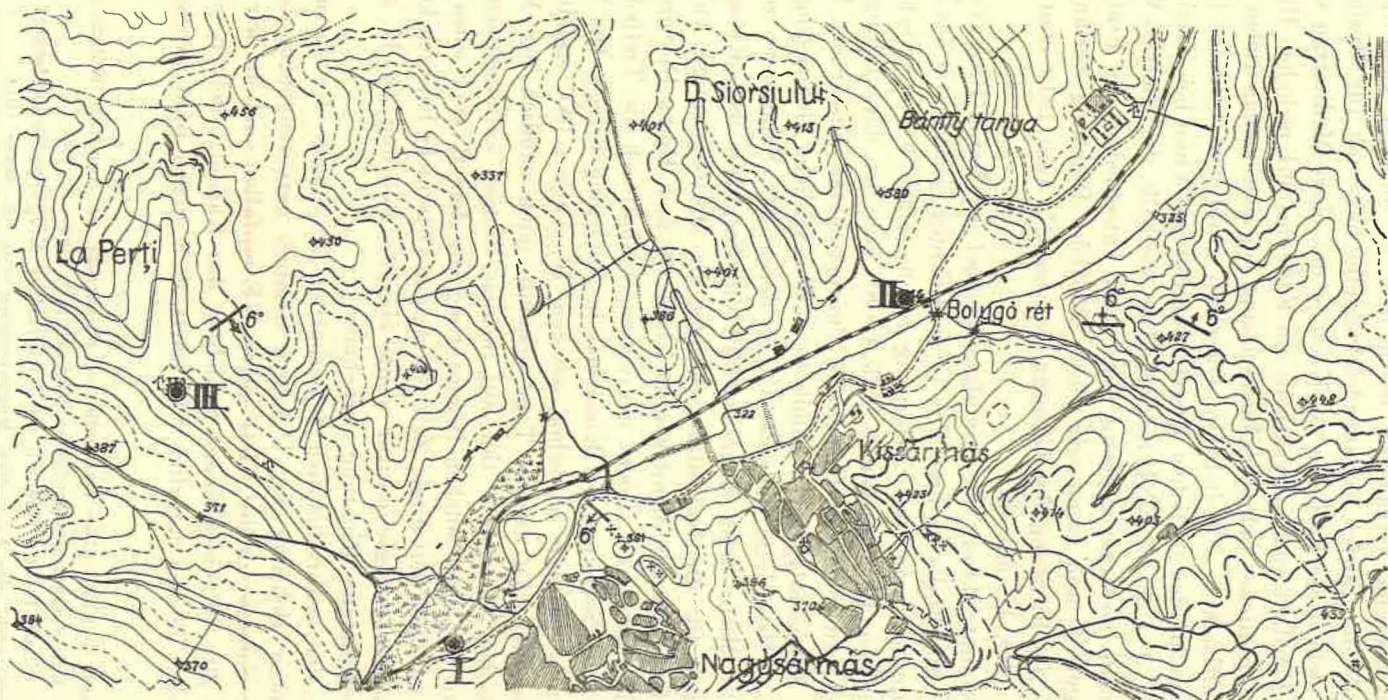
Während all dieser Untersuchungen erstreckte sich mein Studium auch auf die benachbarten Bohrungen, wie überhaupt auf das Gasgebiet von Kissármas und es erscheint mir daher für angezeigt, an dieser Stelle die zusammenfassende Beschreibung der Gegend von Sármas zu publizieren.

## Das landschaftliche Bild der Gegend von Sármas.

Das zwischen der Szamos und Maros gelegene Mezőség ist ein wellenförmiges Plateau, welches zerklüftete Täler kreuz und quer durchschneiden. Die Hügel dieses sonderbaren Gebietes sind bunt durcheinander gewürfelt, so daß es kaum gelingt, in ihrer Anordnung irgendein geographisches System wahrzunehmen. Die Richtung der Haupttäler läßt jedoch schon eine gewisse Regelmäßigkeit beobachten, indem die Haupttäler mit dem Abschnitte der Maros zwischen Szászrégen und Marosvásárhely parallel von NNE nach SSW laufen. In derselben Richtung fließt von Budatelke kommend auch der Sármaser Bach, der jedoch gerade zwischen Kissármas und Nagysármas von der erwähnten Richtung ein wenig abbiegt und eine entschieden SW-liche Richtung einschlägt. Es ist sonderbar, daß die tektonischen Richtungen senkrecht auf die Tallinien stoßen, denn sowohl in Sármas, als auch in der Umgebung sind die Achsenlinien der flachen Gewölbe, sowie die Bruchlinien von NW nach SE gerichtet.

In der Gemarkung von Sármas, von der 506 m hohen Spitze des Tigla Morutuluj abwärts bis zu den Bohrungsstellen, der 320 m ü. d. M. gelegenen Talsohle, d. h. in einer Höhendifferenz von mehr als 180 m wurden die Mezöséger Schichten von der Natur selbst aufgeschlossen. Wenn wir den südlich von Nagysármas und Kissármas E—W-lich verlaufenden Rücken erklimmen, fällt es sofort ins Auge, daß während es im Norden zerklüftete Schiefer gibt, die Südseite von diluvialen gelben Ton bedeckt wird. Die südwärts sich hinziehende Einsenkung wird also von einer mächtigen Tondecke ausgefüllt, deren Mächtigkeit, nach der Tiefe der Tanya- (Gehöft-) Brunnen zu urteilen, zwischen 6—15 m schwankt. Die Bildung des gelben Bodens ging also im Lee des Windes vor sich. An der Nordseite fehlt diese allgemeine diluviale Decke und nur hie und da können wir am Rande der Terrassen gelben Boden von geringer Ausbreitung beobachten. Lassen wir diese diluviale gelbe Erde außer Acht, so sehen wir von oben nach unten nachstehende Schichtenfolge.

Auf der Höhe 506 m haben wir gelbgrauen Sandstein in fast waagrechten Schichten vor uns. Darunter auf dem 439 m hohen Grat ist glimmeriger lockerer Sandstein zu sehen in Schichten, die im Wegeinschnitt gegen 2° SE-lich einfallen. Die Sármas zugewendeten Schluchten aber schließen grauen glimmerigen Sandstein in 3° SE fallenden Bänken auf. Diese Sandsteingruppe betrachte ich noch als sarmatisch und ich vermute, daß sich diese Bildung ungefähr bis an den oberen Rand des Dorfes



Figur 1. Situationsskizze der Sármaser Bohrungen. Masstab 1:40,000. Erklärung I. Bohrung Nr. I. bei der Eisenbahnstation Nagysármás; Tiefe 627 m; II. Bohrung Nr. II. in der Gemarkung von Kissármás, auf der Besetzung ANTON VESZPRÉMY's; Tiefe des gasliefernden Brunnens 202 m; III. Bohrung Nr. III. (und IIIa) in der Gemarkung von Nagysármás, Tiefe 974 m.

Nagysármás bis zum Niveau von 380 m ü. d. M. fortsetzt. Bloß die am oberen Rande des Dorfes beginnenden Schiefer halte ich für Mezöséger Schiefer, welche Herr Prof. Dr. A. KOCH in das obere Mediterran stellt. Unter dem Friedhof von Nagysármás, am Fuße des 361 m hohen Hügels fallen diese graulichen Schieferschichten samt der zwischenlagernden dünnen Dazittuffbank 6° SW-lich ein. Dieselben graulichen Schiefer fallen 4 km E-lich, auf den östlichen Hügeln der Bolygó-Wiese bei Kissármás gegensinnig, d. i. 5—6° NNE-lich ein. Der oberhalb der Bolygó-Wiese sich erhebende Gebirgsvorsprung aber zeigt entschieden ein Einfallen von 6° gegen N und wenn wir diese EW-liche Richtung verlängern, schließt sie die Richtung der Gaseruption vom 27. Juni 1910 samt dem Gasbrunnen Nr. II. mit ein.

Die Hauptrichtung der Sumpfgas-Tümpel der Baron BÁNFFY'schen Wiese fällt gleichfalls in diese EW-liche Richtung, jedoch von der Linie der Gaseruption bis in eine Entfernung von ungefähr 400 m verschoben.

In meinem Berichte vom 8. Juli 1908<sup>1)</sup> habe ich darauf hingewiesen, daß „der zwischen den Gemeinden Pusztakamarás, Kissármás, Meződomb und Mezöszentgyörgy befindliche NW—SE-liche Gebirgszug vermutlich eine Bruchlinie andeutet, längs deren sich Salzwasser zeigen. Etwa in die Mitte dieses Zuges entfällt die Salzwiese bei Kissármás, die solcherart für die Kalisalzforschungen im Mezöség einige Anhaltspunkte liefert.“ Gerade damit konnte ich es vor dem Herrn Universitätsprofessor Dr. LUDWIG v. LÓCZY motivieren, weshalb ich die Tiefbohrung Nr. II. auf der Salzwiese bei Kissármás in Vorschlag bringe. Die Wiese bei Kissármás verfolgte ich schon seit dem 16. August 1907 ständig mit Aufmerksamkeit. An diesem Tage ersuchte mich nämlich der Mócser Finanzaufseher BALOGH,<sup>2)</sup> ihn auf meinen Wagen aufzunehmen und erzählte mir mit einer solchen Begeisterung von dem BÁNFFY'schen Salzbade, daß ich mich seit dieser Zeit von diesem Orte nicht befreien konnte. Die Kalisalzforschungsexpositur wollte aber die Bohrung Nr. II. gerade in entgegengesetzter Richtung vornehmen.

Aus den wahrscheinlich fehlerhaften Messungen der Kerne der Nagysármáser Bohrung Nr. I. schien nämlich hervorzugehen, daß die Mezöséger Schiefer in der Tiefe gegen NE einfallen und da wir unter den unter 30—40° einfallenden Schichten das Kalisalz suchten, mußten wir nach der Theorie natürlich SW-wärts, d. h. gegen Báld zwecks Vor-

1) KARL V. PAPP: Der Gasquelle bei Kissármás im Komitate Kolozs. Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt 1908, S. 195.

2) Dr. KARL PAPP: Wie ich die Kissármáser Erdgasquelle entdeckte? In der Rubrik „Bergwesen“ des *Független Magyarországnak* vom 15. März 1911.

nahme der neuen Bohrung vordringen, um durch das Hangende des angenommenen Salzlagers je eher durchdringen zu können. Als ich am 26. Juni 1908 nach Nagysármás reiste, um den Bohrpunkt Nr. II. auszustecken, erklärte mir mein Freund Bergingenieur FRANZ BÖHM in ganz wissenschaftlicher Weise, daß wir bei Vornahme der zweiten Bohrung nicht gegen Kissármás, sondern gegen Báld gehen müssen. Gegenüber der Auffassung meines Freundes FRANZ BÖHM vermochte ich wahrlich keinerlei wissenschaftliches Argument anzuführen, doch hat mich BÖHM mit freundlicher Zuvorkommenheit zum Glück nicht in der Erfüllung meines Wunsches verhindert, ja er fand sich mit größter Bereitwilligkeit darein, die Bohrung auf der Kissármáser Wiese abzuteufen.

Nach der Gaseruption der Bohrung Nr. II. dachte Herr FRANZ BÖHM sofort daran, daß die Schichten nicht gegen NE, sondern im Gegenteil, gegen SW einfallen — was wir übrigens an den Dazituffbänken des 633 m hohen Czigányberges schon längst gesehen — und daß wir es somit hier mit einer antiklinalartigen Lagerung zu tun haben. Er betonte infolgedessen, daß die in Rede stehende Bruchlinie eigentlich die Achse einer breitrückigen Antiklinale ist.

Nachdem die Idee der Antiklinale sodann auch vom Hochschulprofessor in Selmecbánya Herrn Dr. H. v. BÖCKH für richtig befunden wurde, hat er, wie auch eine Reihe seiner Schüler das ganze siebenbürgische Becken vom Gesichtspunkte der Antiklinalen eingehend durchforscht und bei Drucklegung dieser Zeilen veröffentlicht er ein voluminöses Werk über die Erdgas führenden Antiklinalen.<sup>1)</sup> Im siebenbürgischen Becken wurden die Antiklinalen übrigens durch L. ROTH v. TELEGD, Dr. FR. SCHAFARZIK, O. PHLEPS und Dr. L. v. LÓCZY schon vor 4—5 Jahren erkannt und in Wort- und Schrift zu wiederholten Malen betont; gelegentlich meiner Reise im Jahre 1907 aber habe ich in Désakna, Szásznyíres und zahlreichen anderen Salzbergwerken gemeinsam mit meinen Freunden FR. BÖHM und E. BUDAI aus 40—50° einfallenden Schichten aufgebaute Gewölbe nicht nur aufgemessen und gezeichnet, sondern auch photographiert. All diese Antiklinalen erstreckten sich jedoch unserer Auffassung nach bloß auf einige Kilometer. An ihren Zusammenhang dachte nur Herr Prof. L. v. LÓCZY in seinem schriftlichen Fachgutachten vom Jahre 1909 und hat auf dem beigefüg-

1) Dr. H. v. BÖCKH: Über die Erdgas führenden Antiklinalen des Siebenbürgischen Beckens.

FR. BÖHM: Beschreibung der in der Gemarkung der Gemeinden Nagysármás und Kissármás vorgenommenen Tiefbohrungen. Budapest, 1911. Herausgegeben von kgl. ungar. Finanzministerium.

ten Karte die mittlere Antiklinallinie des Mezőség, von NW nach SE, auch gezeichnet.

Die sichere Erkenntnis und genaue Kartierung der Antiklinallinien des Mezőség knüpft sich jedoch unbedingt an den Namen des Herrn Dr. H. v. Böckh und auf Grund seiner Untersuchungen steht die Tektonik des siebenbürgischen Beckens heute in einem ganz neuen Lichte vor uns. Nachdem die Antiklinallinien des Herrn Prof. v. Böckh auch durch den Direktor der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, Prof. Dr. L. v. Lóczy und Prof. L. Mrazec in Bukarest als Tatsachen erkannt worden sind, hat im vergangenen Jahre im siebenbürgischen Becken das Antiklinalfieber begonnen und nun spricht bereits Arm und Reich von den Antiklinalen. Die siebenbürgischen Grundbesitzer — die vorher nicht einmal den Namen der Antiklinalen gehört hatten — werfen heutzutage mit den Antiklinallinien nur so herum. Das Motiv hierfür ist, daß nach der Theorie von Prof. Mrazec in den Antiklinalen auch Erdgas und Petroleum vorhanden sein muß.

Leider zeigen jedoch die neuen Bohrungen, daß im siebenbürgischen Becken, auf dem von Salzkörpern umgrenzten Gebiete nicht einmal eine Spur von Petroleum zu finden ist.

Ja es gibt sogar zahlreiche Antiklinalen, in welchen nicht nur Petroleum, sondern selbst Erdgas nicht vorhanden ist.

In der Gemarkung von Sármas gibt es bisher schon drei Tiefbohrungen und anlässlich der jüngsten Gaseruption haben unsere hervorragendsten Fachleute trotzdem diametral entgegengesetzte Ansichten über die Ursachen der Gaseruption verfochten, obwohl die Verhältnisse relativ einfach sind und das Gebiet nicht groß ist; es fehlt nur noch eine detaillierte Karte des durch Bohrungen aufgeschlossenen Gebietes sowie genaue Profile. Wenn diese vorhanden sein werden, sagen wir im Maßstabe 1:1000, wird sich die Ursache der Gaseruption auf einem solchen genauen Grundriß und Profil von selbst ergeben.

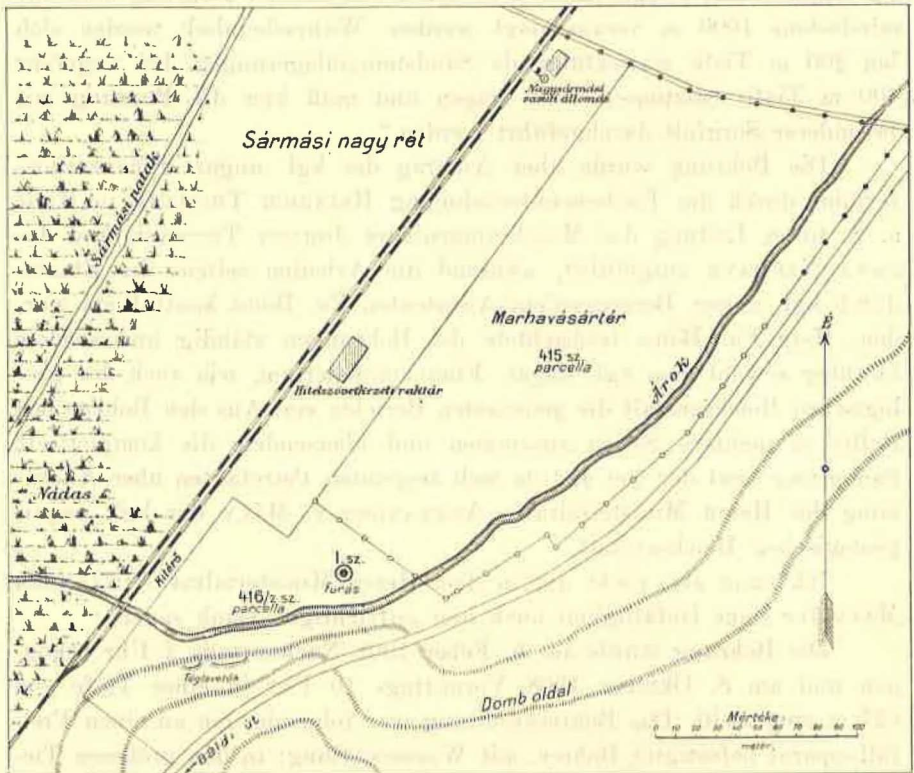
Nach dieser Einleitung betrachten wir der Reihe nach die Bohrungen in der Gemarkung von Nagysármas und Kissármas.

### Die Bohrung Nr. I. in Nagysármas.

Die Bohrung wurde auf dem Marktplatze in Nagysármas, am Fuße der alten Ziegelei, 60 m vom Eisenbahndamm entfernt niedergeteuft. Die Bohrungsstelle habe ich am 21. September 1907 gemeinsam mit Herrn Prof. Dr. L. v. Lóczy ausgesteckt und mei-

rien auf diesen Gegenstand bezüglichen Bericht in einem „Die staatliche Schürfung auf Kalisalz und Steinkohle“ betitelten Artikel<sup>1)</sup> wörtlich mitgeteilt. In diesem Berichte sagte ich u. a.:

„Den ersten Bohrpunkt schlage ich auf Grund des Gesagten in der Gemarkung von Nagysármás im Komitat Kolozs vor, u. zw. am SW-Rande des Gemeindemarktplatzes. Diese als Weide verwendete Wiese



Figur 2, Bohrpunkt Nr. I, in Nagysármás,

liegt 320 m ü. d. M. zwischen der Eisenbahnlinie und der Straße nach Báld und ist mit der Katastralnummer 406/2. und der Grundbuchnummer 946. bezeichnet. Das Gebiet befindet sich im Besitze des kgl. ungar. Aerars und umfaßt 2660 Quadratklaffer. Hiervon sind 1900

1) KARL PAPP: Die staatliche Erforschung des Kalisalzes und der Steinkohle. Bericht über die im Jahre 1907. vorgenommenen geologischen Untersuchungen. Jahresber. der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt aus dem Jahre 1907, S. 276—277.

Quadratklafter ebenes, nutzbares Gebiet, das übrige entfällt auf Hügellehnen. 1224 Quadratklafter sind auch von Gräben umsäumt und ist diese Stelle zur Aufstellung des Bohrturmes sehr günstig, umsomehr, als sich dieselbe in unmittelbarer Nähe der Eisenbahnweiche befindet. Der für Speisung der Dampfmaschine und Pumpe notwendige Brunnen könnte jenseits des Grabens, an der Stelle der Ziegelei gegraben werden, wo Aussicht auf reichliches Wasser ist. Die Tiefe der Bohrung muß auf mindestens 1000 m veranschlagt werden. Wahrscheinlich werden sich bei 200 m Tiefe wasserführende Sandsteineinlagerungen, bei ungefähr 400 m Tiefe Salztonschichten zeigen und muß hier die Bohrung mit besonderer Sorgfalt durchgeführt werden.“

Die Bohrung wurde über Auftrag des kgl. ungar. Finanzministeriums durch die Tiefbohrunternehmung HEINRICH THUMANN in Halle a. S. unter Leitung der Maschinengenieur JOHANN THUMANN und JOHANN NEUMAYR ausgeführt, während die Arbeiten seitens des Staates durch kgl. ungar. Bergingenieur-Assistenten FR. BÖHM kontrolliert wurden. Herr FR. BÖHM beobachtete die Bohrungen ständig und sendete hierüber sowohl dem kgl. ungar. Finanzministerium, wie auch der geologischen Reichsanstalt die genauesten Berichte ein. Aus den Bohrproben stellte er mehrere Serien zusammen und übersendete die kompletteste Sammlung samt den hie und da sich zeigenden Petrefakten über Anordnung des Herrn Ministerialrates ALEXANDER v. MÁLY der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt.

Ich kann also nicht umhin dem Herrn Ministerialrat ALEXANDER MÁLY für seine Gefälligkeit auch hier aufrichtigen Dank sagen.

Die Bohrung wurde am 6. Feber 1908 Nachmittags 2 Uhr begonnen und am 8. Oktober 1908 Vormittags 10 Uhr in einer Tiefe von 627 m eingestellt. Das Bohreinrichtung war folgende: ein an einen Freifallapparat befestigter Bohrer, mit Wasserspülung; in den größeren Tiefen fast immer Kernbohrung. Die Bohrung wurde mit einem Bohrer von 370 mm Schneidelänge, mit Röhren von 400 mm Durchmesser begonnen und mit einer Diamantkrone von 62 mm ausgeführt. Die wissenschaftliche Bearbeitung der Ergebnisse und Proben erfordert eine separate Abhandlung; an dieser Stelle werde ich vielmehr das Profil und die Lehren der Bohrung auf Grund der Berichte des Herrn FR. BÖHM bloß skizzieren.

*Alluvium.* Entsprechend dem einstigen Teichgrund gibt es in den oberen vier Metern schwarzen, moorigen Ton. *Diluvium.* In einer Tiefe von 4 m folgt gelber kalkiger, sandiger Ton, welcher nach dem Herrn Chefgeologen PETER TREITZ als Vályog bezeichnet werden kann. In diesem durchgeschwemmten gelben Ton zeigen sich Quarz, Feldspat, Kalk



und Epidotkörner, abgerundet, woraus zu vermuten ist, daß sie von weitem hierhergeleitet sind. Außerdem zeigen sich darin unter dem Mikroskop auch Biotitschuppen und Rutilnadeln. Auffallend ist jedoch, daß keinerlei schwere Minerale: Amphibol, Magnetit oder Zirkon im Bodenmehl vorhanden sind, was sonst in den ungarischen Lößarten häufig genug der Fall ist.

*Obere Mediterranstufe.* In einer Tiefe von 7·5 m beginnen die Mezöséger Schichten, welche durch blätterigen, grauen Tonmergel charakterisiert werden. Die von Meter zu Meter gesammelten Proben sind petrographisch ebenso eintönig, wie die Schichten an den Wänden der Wasserrisse im Mezöség: in der langen Liste finden wir meist graue, glimmerig sandige Tonmergelfolgen. Zwischen 34—55 m stellen sich jedoch graue, glimmerig mergelige Quarzsandsteine ein, mit mohnkerngroßen Quarzen. Das Bindemittel dieser Schichten ist Kalk; unter dem Mikroskop ist viel Kalzit und Feldspat, hauptsächlich Plagioklas, Mikroklin und Orthoklas, außerdem ein wenig Magnetit, Muskovitschuppen und kleine Biotittafeln zu sehen. In einer Tiefe von 60 m fand sich grauer, feinkörniger Sandmergel, dessen Quarzkörner 0·06—0·15 mm groß sind; außerdem Magnetit, Kalzitkörner, Feldspat, hie und da Turmalin und Bruchteile farbloser Biotittafeln. Von 70 m an herrschen abermals die grauen, feinkörnigen Tonmergel vor. Aus 133 m ließ Herr FR. BÖHM einen Kern bohren und an diesem 8 cm im Durchmesser betragenden Kern ist die Schichtung, u. zw. bei einem Einfallen von 5° deutlich zu sehen. Im feinglimmerigen, grauen zähen Tonmergel sieht man sehr kleine Sandkörner, kalzitische und tonige Bestandteile, wenig Quarz und Feldspatkörner. An dem aus einer Tiefe von 174 m heraufgebrachten Kern sind unter 8° fallende graue Mergelblätter zu sehen. Zwischen 179—182 m zeigte sich feinkörniger Sandstein mit 1/2 mm großen Quarz- und Feldspatkörnern, ferner Muskovitschuppen und Turmalinbruchstücke. Aus diesem Sandstein brach 2%-iges Salzwasser hervor, welches über den Fußboden des Bohrturmes 65 cm hoch aufsprang; die Menge wurde von FR. BÖHM mit 3·25 l pro Minute gemessen. Im salzigen Wasser wies E. BUDAI hauptsächlich Natriumchlorid, Kaliumchlorid, schwefelsauerer Kalzium und schwefelsauerer Magnesium nach. In der weiter unten beigefügten Tabelle, welche von Herrn E. BUDAI angefertigt worden ist, teile ich in der Rubrik I und II auch zwei Analysen dieses Wassers mit, u. zw. in dem mit Spülwasser gemengten und im reineren Zustande. Von 182 m abwärts folgt abermals grauer, zäher Tonmergel, welcher an dem in einer Tiefe von 215 m gebohrten Kern unter 10° und bei 245 m unter 15° einfällt. Sowohl diese Kerne, als auch die an dem Bohrer kleben gebliebenen blaugrauen Blättermergel schmecken nach

Salz. In einer Tiefe von 281 m hat FR. BÖHM mittels Stratometers ein  $3^h$ , d. h. nach NE gerichtetes Fallen gemessen, wie sich jedoch später herausstellte, war die Messung nicht richtig, denn diese gegen  $18^\circ$  einfallenden Schichten haben gerade im Gegenteil ein SW-liches Fallen. Der Geothermometer zeigte vom 15. März 1908 Morgens 8 Uhr bis 16. März Morgens 8 Uhr hinabgelassen, in einer Tiefe von 300 m  $17\cdot9^\circ$  C. Nach dem vom 15. März 1908 datierten Briefe meines Freundes FR. BÖHM war an diesem Tage Morgens die Bohrungstiefe  $314\cdot25$  m. In demselben



Fig. 3. Der auf Kalisalz ausgesteckte Bohrpunkt Nr. I, neben der Eisenbahnstation Nagysármás, am 9. September 1907.

Briefe verlangt er „irgendeinen einfachen Apparat, der zum Auffangen der Gase geeignet wäre.“ Daraus geht hervor, daß sich in dieser Tiefe die erste Spur von Gas zeigte. Der aus der Tiefe von 320—321 m hervorgeholte Kern ist blaugrauer, feinkörniger glimmeriger Tonmergel, dessen Flächen unter  $22^\circ$  einfallen. In 380 m Tiefe zeigte der Geothermometer  $20\cdot2^\circ$  C. Der aus 393 m heraufgeholt Kern zeigt  $25^\circ$ -iges Fallen, während der aus  $438\cdot15$ — $438\cdot69$  gebohrte, 12 cm im Durchmesser betragende Kern schon gegen  $39^\circ$  einfällt. Interessant ist, daß der 8 cm breite Kern aus  $461\cdot9$ — $463\cdot2$  m bereits wieder auf eine etwas flachere Lage-

rung hinweist, da das Fallen seiner grauen glimmerigen Mergelblätter nur 32° beträgt. Ja sogar der Kern aus 483·55—485·10 m erreicht das frühere steile Fallen nicht mehr, denn er zeigt nur mehr 37°. Hieraus geht hervor, welche Störungen es auch in der Tiefe gibt. Aus dieser Tiefe ist das erste bestimmbare Fossil hervorgegangen, welches FRANZ BÖHM's scharfes Auge der Wissenschaft rettete. In dem grauen Globigerintonmergel aus 482 m ist nämlich die 8 mm lange Schale einer *Mactra triangula* REN. zu sehen.

Aus den dünnen, mergeligen Sandschichten brach abermals Salzwasser hervor, welches aus dem Rohre 1·45 m über dem Fußboden ausfloß; seine Menge betrug pro Minute 1·4 l, seine Temperatur 13° C. Die Analyse des Wassers in unreinem und reineren Zustande teile ich in den Rubriken III, IV und V der beigegefügteten Tabelle mit; der Salzgehalt belief sich auf 70%. Bemerkenswert ist, daß sich in dieser Bohrung hier zum ersten Male Erdgas zeigte, wie hierüber Herr FR. BÖHM am 13. Juli 1908 berichtet: „Aus den sandigen Schichten zwischen 460—470 m sprang in Begleitung von viel Gas Salzwasser von 6 B.-Graden auf. Das ausströmende Gas war geruchlos, seine Menge betrug pro Minute 0·8 l, angezündet brannte es mit gelber Flamme.“ In 487 m Tiefe klemmte sich der Bohrer am 13. Mai 1908 an der Sohle des Bohrloches so unglücklich fest, daß die Bohrarbeiten fast zwei Monate lang still standen, während welcher Zeit FR. BÖHM seine Untersuchungen an dem ausfließenden Salzwasser ausführte. Am 3. Juli wurde die Bohrarbeit endlich wieder aufgenommen, u. zw. neben dem festgeklemmten Bohrer mit einem Kernbohrer von 87 mm Durchmesser in einer von der Vertikalen etwas abweichenden Richtung. Die solcherart zutage gebrachten Kerne bestehen im allgemeinen aus blätterigem, glimmerigen, grauen, tonigen Mergeln, zwischenhin mit 3—6 cm mächtigen, dunkleren, bituminösen Schichten und körnigen Pflanzenresten. Auch die oben erwähnte Störung der Lagerung schreitet normal vor, indem die Schichten um 490 m herum wieder unter 40° und tiefer unten noch steiler einfallen. Aus dem quarzsandigen Tonmergel in 512 m Tiefe gelangte ein kaum ½ mm langes Schneckengehäuse zutage, das ich anfangs für eine Foraminifere hielt. Bei 513·90 m zeigt sich eine dünne Anhydrit-Schicht, bei 514 m aber überaus lockerer Quarzsandstein mit viel verkohlten Pflanzen, in welchem der schiefe Bohrer so rasch vordrang, daß man anfangs an Salz dachte. Von 520 m abwärts herrscht dieser lockere Sandstein mit mehreren wasserführenden Schichten vor. In einem Kern aus 542 m Tiefe fand ich eine 2 cm mächtige weiße Tuffschicht, in welcher sich auch schwarze Biotitschüppchen zeigten. Aus 543 m Tiefe gelangte ein 5 mm langer Schneckensteinkern, aus dem Kerne zwischen 544·70—544·80

aber eine 10 mm große Muschelschale zutage, die sich als *Lucina* cfr. *Dujardini* DESH. erwies.

In der ersten Hälfte des Monats September wurde das Bohrloch zum dritten Male verschoben und es gelang, mit einer 87 mm im Durchmesser betragenden Diamantkrone bis 550 m tief hinabzubohren. Nachdem hier die letzten 83 mm Röhren eingebaut worden waren, wurde die Bohrung mit der dünnsten 62 mm Diamantkrone fortgesetzt. Weiter unten folgten gleichfalls Sandsteine, aber doch nicht jene lockeren Sandsteine, welche zwischen 520—567 herrschen, sondern feinkörnige, mergelige Sandsteine; zwischen 578 und 579 m mit dünnen Gipsschichten und einer 2 cm mächtigen weißen Biotit-Tuffplatte und unmittelbar darunter mit Bruchstücken kleiner Mollusken und Globigerinen. Aus den mergeligen Sandsteinen zwischen 570—580 m stieg pro Minute 1:26 Liter 13° C Salzwasser von 9 BAUME-Graden empor, das von durchsichtiger blaugrüner Farbe war und grünlichen Niederschlag ablagerte. Die Analyse wird in den Rubriken VII und VIII der beigefügten Tabelle mitgeteilt. Gleichzeitig mit dem Salzwasser strömte auch geruchloses, brennbares Gas hervor. Der von 581 m bis 583 m währende feine blätterige, graue, schieferige Tonmergel führt zahlreiche kleine Petrefaktenteile und eine dünne Gipsschicht; zwischen 583—618 m gibt es grauen schieferigen, glimmerigen Tonmergel, mit verkohlten Pflanzenresten und kleinen Schnecken- und Muschelstücken; im 618 m herrscht dünner toniger Gips und zwischen 618—627 m grauer glimmeriger, schieferiger Tonmergel, mit dünnen Sandsteinbänken und hie und da verkohlten Pflanzenresten vor.

Wegen des großen Druckes der leicht einstürzenden Sandschichten war in dieser Tiefe jedes Experimentieren vergebens und deshalb wurde die Bohrung am 8. Oktober 1908 Vormittags 10 Uhr 627 m tief eingestellt. Unmittelbar nach Einstellung der Bohrung maß Herr BÖHM das ausfließende salzige Wasser und fand 6·6 Liter pro Minute, während die Temperatur 14·6° C und das spezifische Gewicht 9·5 BAUME-Grade betrug. Ich bemerke, daß die Verrohrung damals bereits 576·4 m tief reichte, daß also das zum letzten Male untersuchte hervorquellende salzige Wasser auch aus mehreren Sandschichten zwischen 576—627 m stammen konnte.

Zum Schluß seien noch folgende interessante Daten des Herrn FR. BÖHM mitgeteilt: das spezifische Gewicht betrug in 281 m Tiefe 2·31; in 320 m 2·34; in 350 m 2·15; in 438 m 2·37; in 484 m 2·50; in 530 m 2·97; in 600 m 2·42. Nach den mit dem Geothermometer vorgenommenen Messungen betrug die Temperatur in einer Tiefe von 300 m 17·9° C; 350 m 17·5° C; 380 m 20·2° C und 500 m 22·35° C. Den Strato-

## Analyse der aus der Bohrung Nr. I. bei Nagysármás aufspringenden Salzwasser nach Ernst Budai, kg/l: ungar Metallungen.

(13)

Bestandteile in 1000 Gramm Wasser	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
	Aus einer Tiefe von 179—182 m.		Aus einer Tiefe von 464—470 m			Aus einer Tiefe von 522 m herrührendes Wasser 17. Juli 1908.	Aus einer Tiefe von 570 m stammendes Wasser 14. Sept. 1908.	Aus einer Tiefe von 581 m aufspringendes Wasser 21. Sept. 1908.
	mit Spülwasser gemischt 12. März 1908.	rein aufspringendes Wasser 15. März 1908.	mit Spülwasser gemischt 6. Mai 1908.	reiner 7. Mai 1908.	rein aufspringendes Wasser 17. Juni 1908.			
i n G r a m m e n								
Kalium	0·1030	0·0478	0·1760	0·0630	0·4620	0·3430	0·6800	0·8660
Natrium	5·7440	6·4491	7·1960	8·2450	25·2800	16·2910	27·8000	30·5560
Kalzium	0·1440	0·1572	0·5540	0·5930	1·6180	1·5350	3·6230	3·1850
Magnesium	0·1170	0·1181	0·3050	0·3090	1·0750	0·7320	1·8020	0·2940
Eisen	—	—	Spur	—	0·1390	—	—	Spur
Chlor	9·1200	9·5603	12·4300	12·4490	45·1720	28·1520	54·4590	47·8490
Schwefelsäure	0·2950	0·3021	0·5350	0·5880	0·0250	0·2930	0·0630	0·0110
Hydrokarbonat	0·3172	1·3740	0·4600	3·1000	0·4777	3·1700	0·8864	11·0284
Zusammen	15·8402	18·0086	21·6560	25·3470	74·2487	50·5160	89·3134	93·7894
<i>Die gefundenen Bestandteile zu Salzen gruppiert</i>								
Kaliumchlorid	0·1963	0·0895	0·3349	0·1194	0·8862	0·6534	1·2954	1·6501
Natriumchlorid	14·3344	15·1380	18·2631	18·9610	64·1593	41·4973	70·5550	76·2442
Natriumhydrokarbonat	0·3498	1·7660	—	2·8245	—	—	—	1·8628
Kalziumchlorid	—	—	0·4925	—	4·2907	1·0261	9·1699	—
Kalziumhydrokarbonat	0·0843	0·1256	0·6152	1·3951	0·2317	4·3247	1·1469	12·8566
Kalziumsulfat	0·4181	0·4275	0·7577	0·8360	0·0354	0·0415	0·0893	0·0163
Magnesiumchlorid	0·4573	0·4620	1·1926	1·2110	4·2033	2·9730	7·0569	1·1594
Eisenhydrokarbonat	—	—	—	—	0·4421	—	—	—
Zusammen	15·8402	18·0086	21·6560	25·3470	74·2487	50·5160	89·3134	93·7894

SONSTIGE BERICHTE.

273

meter konnte er wegen der heiklen Bohrung leider nur einmal gebrauchen; bei 281 m maß er ein Fallen von  $18^{\circ} 3^h$ ; diese Richtung ist jedoch nicht verlässlich; ja es ist sogar wahrscheinlich, daß das Fallen ein gerade entgegengesetztes, d. h. SW-liches ist.

Nun könnten wir auf die Bohrung Nr. II übergehen. Nachdem sich jedoch bei der Bohrung Nr. III der Bohrung Nr. I außergewöhnlich ähnliche Verhältnisse gezeigt haben, will ich, von der zeitlichen Reihenfolge abweichend, zunächst die Bohrung Nr. III besprechen.

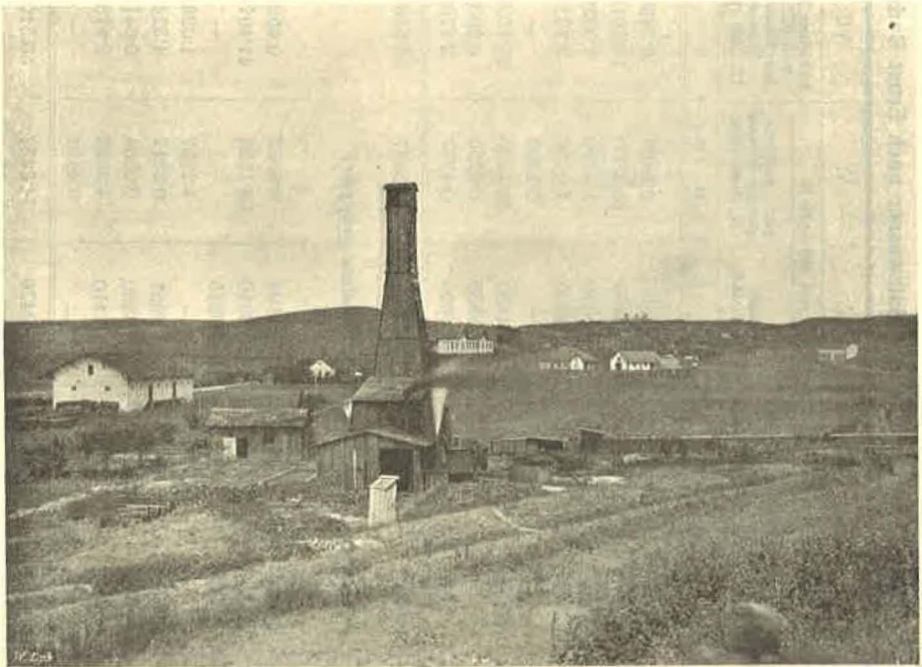


Fig. 4. Bohrung Nr. 1. in Nagysármás neben der Eisenbahnstation; das Bild wurde am 26. Juni 1908. angefertigt, als der Bohrer in einer Tiefe von 487 m stecken blieb.

### Bohrung Nr. III. in der Gemarkung von Nagysármás.

Über Empfehlung des Herrn Direktors der geologischen Reichsanstalt, Universitätsprofessors Dr. LUDWIG v. LÓCZY hat das kgl. ungar. Finanzministerium nach Beendigung der Gasbrunnenbohrung Nr. II dahin entschieden, daß die Tiefbohrung Nr. III auf Kalisalz abermals in der Gemarkung von Nagysármás abgeteuft werde. Der Bohrpunkt befindet sich von der Eisenbahnstation Nagysármás, oder sagen wir von der Bohrung Nr. I NW-lich in einer Entfernung von 2 km bei der Ab-

zweigung des zur Weide der Kolonisationsgemeinde führenden Tales, in einem Niveau von ungefähr 330 ü. d. M. In der Umgebung des Bohrpunktes gibt es bedeutende Salz-Salpetereffloreszenzen. Die Bohrung wurde am 22. Juni 1909 begonnen und mit einem Rohre gesichert, dessen äußerer Durchmesser mehr als einen halben Meter: 508 mm betrug. Die aufgeschlossene Schichtenfolge war von 0 m bis 0·4 m dunkelbrauner Wiesenboden, der mit verdünnter Salzsäure braust; zwischen 0·4—4·50 m gelber toniger, feinkörniger Sand. Darunter blaugrauer schieferiger Tonmergel. Der aus einer Tiefe zwischen 49·70—52·40 m geholte Probekern grauer, glimmeriger mürber Sandstein, dann einige cm schieferiger Tonmergel mit kleinen verkohlten Pflanzenresten, 56 cm mächtiger, grauer schieferiger Tonmergel, stellenweise mit glänzend geschliffenen, glatten Rutschflächen und darunter 80 cm mächtiger, grauer schieferiger Tonmergel, durchkreuzt von glatten Rutschflächen und stark gefaltet. In diesem Kerne wechselt das Fallen der Schichten zwischen 60—90° und wir müssen daher in einer Tiefe von ungefähr 52 m eine starke Faltung vermuten. In der Tiefe zwischen 95 und 102 m zeigen sich dünne tonige Anhydritschichten und der aus 100·20—102 m hervorgeholte Kern zeigt bereits wiederum bloß ein Fallen von 5°. Nebenbei will ich bemerken, daß das Bohrloch in der Tiefe zwischen 51·10 und 94·80 mit einem Rohre von 458 mm und zwischen 94·80 und 142·20 m mit einem solchen von 400 mm im äußeren Durchmesser gesichert war, während noch tiefer mit einem 370 mm Rohre vorgedrungen wurde. Statt des gewöhnlich verwendeten, schnellstossenden Bohrers wurde um 150 m herum auch schon der mit Freifallapparat funktionierende Bohrer in Anwendung gebracht. Da der Tonmergel zähe war und leicht anschwellte ging die Arbeit nur langsam von statten, nachdem die eingebauten Röhren jeden Augenblick stecken blieben. Von 100 m Tiefe abwärts folgte Tonmergel mit Anhydrit- und Tuffstücken, zwischen 143—149 m blaugrauer schieferiger Tonmergel, mit sandigen Einlagerungen. Der aus 150—151·20 m heraufgeholte Kern bestand aus kleinglimmerigem, kompakten, harten, grauen Tonmergel, der mit verdünnter Salzsäure stark braust. Darunter lagerte gleichfalls Tonmergel mit feinkörnigen Sandsteinbänken. Der aus 200—201·60 m genommene Kern zeigt sehr kleinglimmerigen, grauen, schieferigen Tonmergel, an welchem Herr Fr. Böhm mittels Stratometers ein Fallen von 14—16° gegen 13<sup>h</sup>, d. h. in SW-licher Richtung maß. Daraus ist es wahrscheinlich, daß die Schichtung der Bohrung Nr. I gleichfalls nach SW gerichtet ist. Bemerkenswert ist jedoch, daß während bei Bohrung Nr. I schon aus 180 m aufspringendes schwach salziges Wasser hervorquoll, sich bei Bohrung Nr. III kein Wasser zeigte. In der Tiefe von 215 und 232 m wurden die Arbeiten

durch Bohrstangenbruch und andere Hindernisse gehemmt. Ursache der auffallend vielen Betriebsunfälle war — wie sich später herausstellte — daß sich die bis 263 m eingebauten 360 mm Röhren im Rohrloch verbogen hatten. Zwischen 236—265 m herrschte kleinglimmeriger grauer Tonmergel vor und aus demselben bestand auch der aus 254·5—255·5 m Tiefe genommene Kern, welcher ein Fallen von 10° zeigte. Zwischen 265—304 m führte der Tonmergel auch schon feinkörnige dünne Sandsteinschichten. Zwischen 304—347 m ist das Material der Schichtenfolge grauer schieferiger Tonmergel, mit kleinen Muskovit-schichten. Das Fallen der Schichten beträgt bei 320 m 20°, was auffallend mit dem 22°-igen Fallen des aus 320—321 m gewonnenen Mergels der Bohrung Nr. I übereinstimmt. Nachdem in einer Tiefe von 340·5 m das Abwärtsdrücken der ins Stocken geratenen 320 mm weiten Röhre unmöglich geworden war, wurde nach einer 61 m-igen Vorbohrung ohne Röhrenlegung, eine 279 mm Röhre eingebaut, doch in einer Tiefe von 398·5 m blieb auch diese stecken, so daß man gezwungen war, in den mit mürben Sandsteinen lockerer Struktur abwechselnden Tonmergel die 241 mm-igen Röhren einzubauen und diese wurden, um ein vorzeitiges Festklemmen zu verhindern, mit einer hydraulischen Presse täglich in Bewegung gebracht. Die Sandschichten wetzten den Bohrer derart ab, daß die Schneide während einer 9 Stunden lang dauernden Bohrung, während welcher Zeit 4 m Gestein durchbohrt wurde, um 8 mm kürzer geworden ist. Die Schichtenserie ist zwischen 347—349 m grauer schieferiger Tonmergel, zwischen 349—378 m zeigten sich dünne Sandsteinbänke mit verkohlten Pflanzenresten, zwischen 378—437 m grauer schieferiger Tonmergel mit mächtigen Sandsteinbänken, hie und da Kohlenresten. Herr FR. BÖHM hat mit dem Stratometer in einer Tiefe von 349 m ein Fallen von 16—19° gemessen, das gegen 13<sup>h</sup> 5° d. h. SSW gerichtet war. Ebenfalls durch FR. BÖHM wurde am 9. Jänner 1910 mittels Geothermometers in der Tiefe von 414 m des Bohrloches eine Temperatur von 20·2° C gemessen. In der Tiefe von 449·5—450·1 m hat Herr BÖHM ein Fallen von 18° in der Richtung gegen 11<sup>h</sup> konstatiert. Von hier angefangen bis zur Tiefe von 465 m wechseln graue schieferige Tonmergel mit feinkörnigen Sandschichten ab, die stellenweise viel kohlige Reste führen. In der Beschreibung der Bohrung Nr. I habe ich erwähnt, daß hier das Erdgas von Herrn BÖHM zum ersten Male zwischen 460—470 wahrgenommen worden ist und es ist bemerkenswert, daß sich das Erdgas bei der in Rede stehenden Bohrung Nr. III gleichfalls in den 460 m tief gelegenen Sandschichten zum ersten Male zeigte, sein Druck aber so geringfügig war, daß es während des Betriebes vom Spülwasser fast erstickt wurde und Herr BÖHM dasselbe nur während der durch den Röh-



renbruch entstandenen Pause beobachten konnte. Zwischen 465—489 m ist grauer schieferiger Tonmergel, mit feinkörnigen Sandschichten vorwiegend, aus welchen Brenngas in geringer Menge hervorströmte. Das Steckenbleiben des Bohrers wurde in einer Tiefe von 489·95 m der-

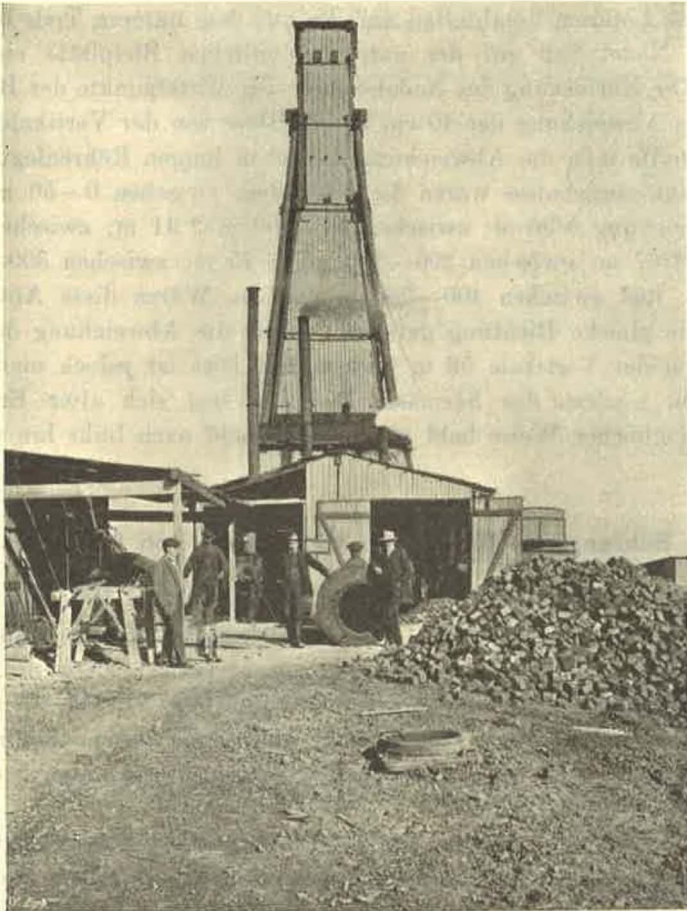


Fig. 5. Der Bohrturm IIIa), 2 km NW-lich von Nagysármás.

art katastrophal, daß die Bohrung Nr. III am 1. April 1910 eingestellt worden ist. Über Wunsch des Herrn Professors v. Lóczy läßt jedoch das Aerar gegenwärtig neben der Bohrung Nr. III, 15 m S-lich davon entfernt, ein neues Loch bohren, welches mit Nr. III a) bezeichnet wird.

Von bohrtechnischem Gesichtspunkte aus ist jenes Experiment sehr interessant, mit welchem das Abweichen des Bohrloches von der lotrech-

ten Richtung festgestellt wurde. Nach den Angaben FRANZ BÖHM's wurde die Abweichung mit Hilfe einer aus 165 mm Röhren zusammengesetzten 50 m langen Röhrenlegung festgestellt, in deren Mitte eine 40 cm lange Dose montiert war, in welcher das gewichtige Loteisen hing. Das Instrument ließ auf den Schlag einer von oben hineingeworfenen kleinen Eisenstange das Loteisen hinabfallen und die auf dem unteren Teile desselben montierte Nadel ließ auf der unten befindlichen Bleiplatte eine Spur zurück. Die Entfernung des Nadelstiches vom Mittelpunkte der Bleiplatte zeigte die Abweichung der 40 cm langen Dose von der Vertikale an und daraus stellte man die Abweichung der 50 m langen Röhrenlegung fest. Die Messungsergebnisse waren die folgenden: zwischen 0—50 m betrug die Abweichung 0·90 m; zwischen 50—100 m 2·31 m; zwischen 100—200 m 12·67 m; zwischen 200—300 m 16·25 m; zwischen 300—400 m 16·20 m; und zwischen 400—500 m 8·10 m. Wären diese Abweichungen in die gleiche Richtung gefallen, würde die Abweichung des Bohrloches von der Vertikale 56 m übersteigen. Dies ist jedoch nicht wahrscheinlich, sondern das Sármasér Bohrloch bog sich alter Erfahrung gemäß in gleicher Weise bald nach rechts, bald nach links hin und her.

### **Die Bohrung Nr. IIIa) in der Gemarkung von Nagysármas.**

Wie erwähnt, klemmte sich der Bohrer bei der Bohrung Nr. III in der Tiefe von 489·95 m fest und die Bohrung mußte eingestellt werden. Auf Wunsch des Herrn Dr. LUDWIG v. LÓCZY jedoch ordnete das Finanzministerium unmittelbar neben der Bohrung Nr. III, 15 m S-lich davon entfernt eine neue Bohrung an, welche die Firma THUMANN am 1. Juni 1910 mittels eines 558 mm im Anfangsdurchmesser messenden Bohrers in Angriff nahm.

Diese Bohrung begann mit sehr vielen Hindernissen, namentlich wurde nach anderthalb Monaten bemerkt, daß das Bohrloch von 260 m abwärts immer mehr von der Vertikale abweicht. Da die Firma THUMANN deswegen um das Schicksal des Bohrloches besorgt war, beschloß sie, die bis 339 m eingebauten Röhren herauszuziehen, das Bohrloch von 260 m angefangen zu verstopfen und dann von neuem zu bohren. Zu diesem Behufe wurde versucht, die 360 mm Röhren zunächst im Ganzen, dann in Stücke geschnitten herauszuziehen. Nach vielen Mühen konnte die Bohrung endlich am 7. Oktober 1910 fortgesetzt werden, ging jedoch in den schotterigen Sandsteinbänken nur langsam von statten. In den sandigen Schichten klemmte auch der Bohrer häufig fest, weshalb dann auch das Gestänge wiederholt abbrach.

Das Bohrungsprofil kann durch die Freundlichkeit des Herrn kgl. ungar. Bergingenieurs FR. BÖHM in folgendem mitgeteilt werden:

<i>Tiefe in Metern:</i>	<i>Durchbohrtes Material:</i>
0—0.40	Dunkelbrauner Wiesenboden, ein wenig kalkführend, <i>Alluvium</i> ;
0.40—4.50	gelber, toniger, feinkörniger Sand, <i>Diluvium</i> .

*Mezőségi Schichten:*

4.50—49.70	Blaugrauer schieferiger Tonmergel;
49.70—52.40	grauer Sandstein und schieferiger Tonmergel in 60—90° Fallen (Kernbohrung), gefaltete Schichten, mit Verwerfungsflächen;
52.40—95.00	blaugrauer schieferiger Tonmergel;
95.00—100.20	tonige Anhydritschichten;
100.20—102.00	toniger Mergel, in 5° Fallen (Kernbohrung);
102.00—149.00	schieferiger Tonmergel, mit glimmerigen Sandsteinschichten;
149.00—165.60	blaugrauer harter schieferiger Tonmergel;
165.60—200.00	harter grauer Tonmergel;
200.00—201.60	grauer schieferiger Tonmergel in 14—16° SSW-lichen Fallen;
201.60—225.00	grauer, kleinglimmeriger Tonmergel und Sandstein;
225.00—236.70	grauer glimmeriger Tonmergel;
236.70—254.50	grauer glimmeriger Tonmergel, mit dünnen kleinen Sandsteinschichten;
254.50—255.50	grauer glimmeriger Tonmergel, mit 10° Fallen;
255.50—265.00	grauer glimmeriger Tonmergel und Sandstein;
265.00—300.00	grauer kleinglimmeriger Tonmergel;
300.00—320.00	grauer kleinglimmeriger Tonmergel, mit dünnen Sandsteinschichten, in 20° Fallen;
320.00—347.10	grauer kleinglimmeriger Tonmergel;
347.10—349.40	grauer schieferiger Tonmergel, in 16—19° SWS-lichen Fallen;
349.40—378.40	grauer schieferiger Tonmergel, mit dünnen Sandsteinschichten, wenigen verkohlten Pflanzenresten;
378.40—437.80	grauer schieferiger Tonmergel, mit mächtigeren, lockeren Sandsteinbänken, wenigen verkohlten Pflanzenresten; in der Tiefe von 414 m 20.2 C° Temperatur;
437.80—449.50	grauer schieferiger Tonmergel;
449.50—450.10	grauer schieferiger Tonmergel, mit 18° Fallen gegen 11 <sup>h</sup> ;
450.10—465.00	grauer schieferiger Tonmergel, mit sandigen Schichten;
465.00—489.95	grauer schieferiger Tonmergel, mit feinkörnigen sandigen Einlagerungen, verkohlten Pflanzenresten und wenig Erdgas;
489.95—686.60	grauer schieferiger Tonmergel, mit zwischengelagerten Sand-, Sandstein- und sandigen Mergelschichten und Gasspuren;

- 686·60—688·40 grauer schieferiger Tonmergel (mit Diamantkrone von 150 mm im Durchmesser gewonnener Kern) in 18° Fallen;
- 688·40—771·30 grauer schieferiger Tonmergel;
- 771·30—773·70 grauer schieferiger Tonmergel (mit Diamantkrone von 110 mm im Durchmesser gewonnener Kern), mit 20° Fallen; feiner glimmeriger Mergel mit hieroglyphenartigen Abdrücken;
- 773·70—852·60 grauer schieferiger Tonmergel, Sand-, Sandstein- und sandige Mergelschichten;
- Bei Aushebung des am 10. Juni 1911 steckengebliebenen Bohrers wurde am 30. Juli im Bohrloch Salzwasser wahrgenommen, das 7 Baume-Grad Salzgehalt zeigte. Wegen des eingeklemmten Bohrers bohrte man mit einer Lochverschiebung weiter; vom 7. August 1911 wurde die Bohrung mit einem 112 mm breiten Bohrer abermals in Angriff genommen;
- 852·60—853·65 grobkörniger Sandstein und Schotter;
- 853·65—856·15 sandiger Mergel und Sandstein;
- 856·15—867·50 grauer schieferiger Tonmergel mit eingelagerten Sandsteinschichten;
- 867·50—886·20 grauer schieferiger Tonmergel, mit dünnen Sandsteinschichten (mit Diamantkronenbohrung fortgesetzt);
- 886·20—910·50 grauer, zäher, schieferiger Tonmergel (mit 87 mm Diamantkrone);
- 910·50—914·70 grauer schieferiger Tonmergel, mit dünnen Sandsteinschichten;
- 914·70—927·80 grauer schieferiger Tonmergel, mit Sandsteinschichten;
- 927·80—958·40 Sandsteinschichten, mit wenig Salzwasser und Erdgas, welches angezündet mit einer halben Meter hohen Flamme brannte. Nach Auslöftung einer 110 m hohen Wassersäule aus dem Bohrloche steigerte sich die Gasausströmung trotz der Druckverminderung nicht. Das Wasser stieg im Rohre im Verlaufe eines Tages nur um 5 m;
- 958·40—974·40 grauer schieferiger Tonmergel, mit zwischengelagerten Sandsteinschichten. Die 83 mm Diamantkrone blieb am 25. Oktober 1911 in einer Tiefe von 969·80 m stecken und es gelang bis heute nicht, dieselbe herauszuheben.
- Die Bohrung III. a) wurde im Monate Dezember 1911 endgiltig eingestellt.

Ich bemerke, daß die zwischen 1—489·95 m mitgeteilte Schichtenfolge aus der Bohrung Nr. III stammt, da aus der Bohrung IIIa) bis zu dieser Tiefe keine Proben genommen wurden. Dies aber ist schon deshalb bedauerlich, weil gerade aus den Proben einer solch nahen, bloß 15 m entfernten Bohrung, verglichen mit den Proben der älteren Bohrung, sehr genau das Fallen der Schichten, ja sogar die Richtung desselben hätte berechnet werden können.

Doch auch die wenigen Messungsdaten werfen ein sehr interessan-

tes Licht auf die Schichtungsverhältnisse der Umgebung des Bohrloches Nr. IIIa). Unmittelbar auf der Hügellehne oberhalb der Bohrung, am S-lichen Abhang des Dosu szupra tzigli genannten, 456 m hohen Hügelrückens, welcher auf Fig. 5 oberhalb der Lattenhütte zu sehen ist, hat Herr Prof. Dr. H. v. Böckh an den Mezöséger Schiefen in einer Höhe von ungefähr 400 m ü. d. M. ein Fallen von  $6^\circ$  SE-lich gemessen. Die Bohrpunkt befindet sich 330 m ü. d. M. und an dem aus einer Tiefe von

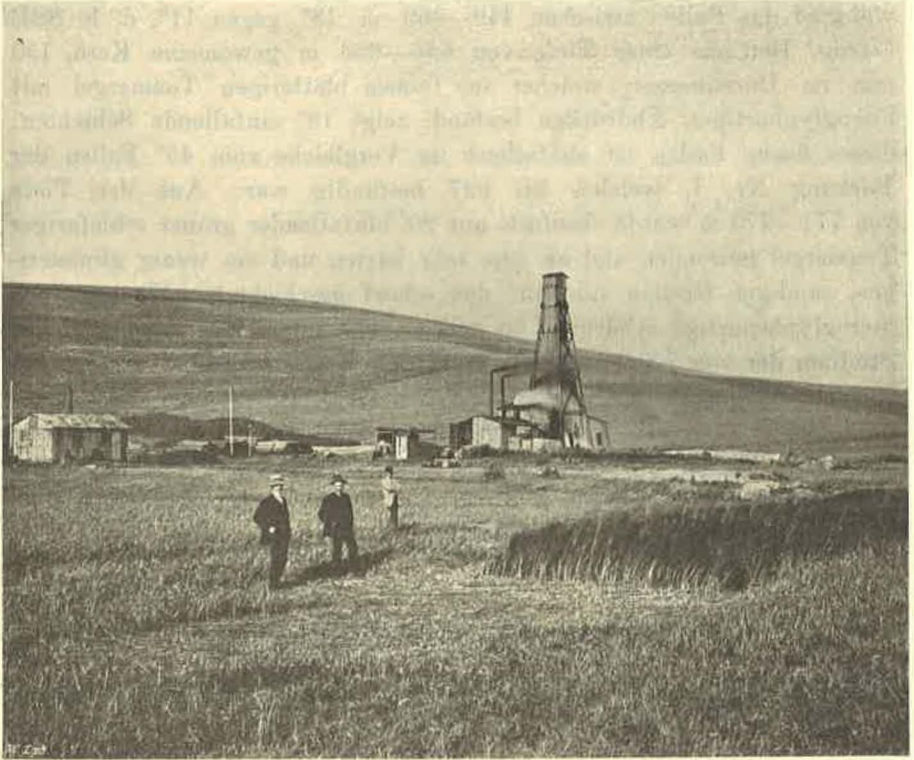


Fig. 6. Die Bohrung Nr. IIIa) in Nagysármás am 28. Juni 1910.

49·70—52·40 m gewonnenen mächtigen zylinderförmigen Kern konnte man im Tonmergel Rutschflächen beobachten; am oberen Ende sah ich den glänzenden Mergel in  $60^\circ$ -igen Fallen, während er um die Mitte herum ganz senkrecht stand. Hier wird also das Bohrprofil durch eine entschiedene Bruchlinie durchkreuzt. Weiter unten ist die Schichtung abermals ruhiger, um 100 m ist das Fallen nur  $5^\circ$ , verstärkt sich in der Tiefe von 200 m zu  $14\text{--}16^\circ$  und zwar gegen  $13^h$ , falls man dem Stratometer Glauben schenken darf. Dieses  $14\text{--}16^\circ$ -ige Fallen in SSW-

licher Richtung ist deshalb bemerkenswert, weil es von der an der Hügellehne messbaren Richtung (SE-lich) abweicht und eher mit dem in der Umgebung des Friedhofes von Nagysármás und des Zigeunerhügels wahrnehmbaren SW-lichen Fallen übereinstimmt. Aus der Tiefe von 255 m gewannen wir 10° einfallenden, aus 320 m 20° einfallenden Schiefermergel. Dieses letztere Fallen stimmt gut mit dem 22°-igen Fallen aus 320—321 m der Bohrung Nr. I überein. In 347—349 m Tiefe maß der Stratometer ein 16—19° Fallen u. zw. gegen 13<sup>h</sup> 5°, d. h. gegen SSW, während das Fallen zwischen 449—450 m 18° gegen 11<sup>h</sup>, d. h. SSE betrug. Der aus einer Tiefe von 686—688 m gewonnene Kern, 150 mm im Durchmesser, welcher aus feinem blätterigen Tonmergel mit hieroglyphartigen Abdrücken bestand, zeigt 18° einfallende Schichten; dieses flache Fallen ist auffallend im Vergleiche zum 45° Fallen der Bohrung Nr. I, welches bis 627 beständig war. Aus der Tiefe von 771—773 m wurde ebenfalls nur 20° einfallender grauer schieferiger Tonmergel gewonnen und an dem sehr harten und ein wenig glimmerigen, sandigen Gestein sind auf den scharf geschichteten Flächen auch hieroglyphenartige Abdrücke zu sehen. Sehr interessant wird sich das Studium der von 773 m abwärts gelegenen Kerne zeigen, u. zw. sowohl vom Gesichtspunkte der petrographischen Qualität, als auch der Schichtung. Soviel steht jedoch schon jetzt außer Zweifel, daß die Tiefbohrung Nr. IIIa) bis an ihr Ende in den Mezöséger Schichten des Herrn Professors A. KOCH, d. h. in den Tiefseebildungen des oberen Mediterrans (Mittelmiozän) vor sich ging.

## **Bohrung No. II. in Kissármás.**

### *a) Entdeckung der Gasquellen auf der Bolygówiese.*

Die Entdeckung der Bolygówiese bei Kissármás steht mit den Kalisalzschürfungen im Zusammenhang. Wie ich in meiner Abhandlung<sup>1)</sup> „Kalisalzschürfungen in Ungarn“ ausführlich darlegte, haben in den 70-er Jahren des vorigen Jahrhunderts die Professoren B. COTTA aus Freiberg und A. KOCH aus Kolozsvár bereits über die Kalisalze des großen ungarischen Alföld und des Siebenbürgischen Beckens gesprochen, ferner haben um die Zeit von 1890 die Professoren L. v. LÓCZY aus Budapest und E. SUESS aus Wien ebenfalls zu wiederholten Malen einen

1) KARL PAPP: Kalisalzschürfungen in Ungarn. I.: Geschichte der Schürfungen. Budapest, 1911, Földtani Közlöny Band 41, S. 131.

Gedankenaustausch über die in den Salienengebieten zu gewärtigenden Kalisalze gepflogen, tatsächlich ist jedoch im vorigem Jahrhundert betreffend der Kalisalzschürfungen nichts geschehen.

In Ungarn wurden die Kalisalzschürfungen durch den Ministerialrat im kgl. ungar. Finanzministerium, Chef der staatlichen Bergbau-sektion Herrn ALEXANDER v. MÁLY zu Beginn unseres Jahrhunderts in Gang gebracht, als er zur Vorbereitung der geplanten Tiefbohrungen im Sommer des Jahres 1901 den Chefchemiker der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt A. v. KALECSINSZKY mit dem systematischen Studium der siebenbürgischen Salzquellen betraute. Nachdem jedoch die in den Jahren 1901—1906 vorgenommenen chemischen Untersuchungen nicht viel Resultate aufgewiesen hatten, nahm Herr Ministerialrat A. v. MÁLY im Jahre 1906, trotz des Widerspruches der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, geologische Untersuchungen in Anspruch. Das kgl. ungar. Finanzministerium betraute über Empfehlung des Reichstagsabgeordneten PAUL HOITSY den Universitätsprofessor Herrn Dr. L. v. LÓCZY als Sachverständigen, der am 30. April 1907 dem Finanzministerium einen umfangreichen Vorschlag unterbreitete. Herr Prof. v. LÓCZY empfiehlt in diesem Gutachten dem Aerar sofort Bohrungen vornehmen zu lassen und zwar auf jenen Linien, „welche der Geologe als die Achsen der tiefsten Sohle des Siebenbürgischen Beckens zu bezeichnen vermag.“ Herr Prof. v. LÓCZY beging zwischen dem 11. und 26. Juni 1907 gemeinschaftlich mit Herrn Prof. E. v. CHOLNOKY aus Kolozsvár Siebenbürgen und brachte den ersten Bohrpunkt zwischen Budatelke und Nagysármás in Vorschlag. Zur Detailbegehung und Bestimmung der Bohrpunkte wurde ich dem kgl. ungar. Finanzministerium empfohlen, da ich im Sommer des Jahres 1906 in Spezialfragen bereits auf dem Mezőség gearbeitet hatte.<sup>1)</sup> Wie ich bereits in meinem Berichte vom Jahre 1907<sup>2)</sup> detailliert mitteilte, wurde ich vom Herrn Ministerialrat A. v. MÁLY betraut, das Siebenbürgische Becken geologisch zu untersuchen und genau und endgiltig jene Punkte festzustellen, an welchen es empfehlenswert wäre, Bohrungen niederzuteufen. Als Hilfe wurden mir die Herren Berg-ingerieurexpektanten FRANZ BÖHM und ERNST BUDAI beigegeben.

Nachdem ich die Verordnung des Herrn Ministerialrates ALEXANDER MÁLY zu Händen bekommen hatte, begab ich mich mit meinem Reisegefährten am 16. Juli 1907 direkt nach Dés und führte in den Mona-

1) Dr. KARL PAPP, STEPHAN PAZÁR: Sanierung des Wassermangels des Mezőség. „Bányászati és Kohászati Lapok“ Nr. 19 vom 1. Okt. 1907.

2) KARL PAPP: Staatliche Schürfung auf Kalisalz und Steinkohle. Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt 1907, S. 241—248.

ten Juli und August den nördlichen Teil des Mezőség detaillierte Begehungen aus. Als ich am 16. August 1907 an einem herrlichen Morgen im Badeorte Kolozs erwachte und mein Freund FRANZ BÖHM krank darniederlag, während ERNST BUDAI in Familienangelegenheiten nach Temesvár gereist war, beschloß ich mittels Wagens einen Ausflug nach Mocs zu unternehmen. Kaum hatte ich den Einspanner bestiegen, als mir ein Finanzaufseher zurief, ich möge ihn nach Mocs mitnehmen, da er gehört habe, daß ich dorthin zu fahren beabsichtige.

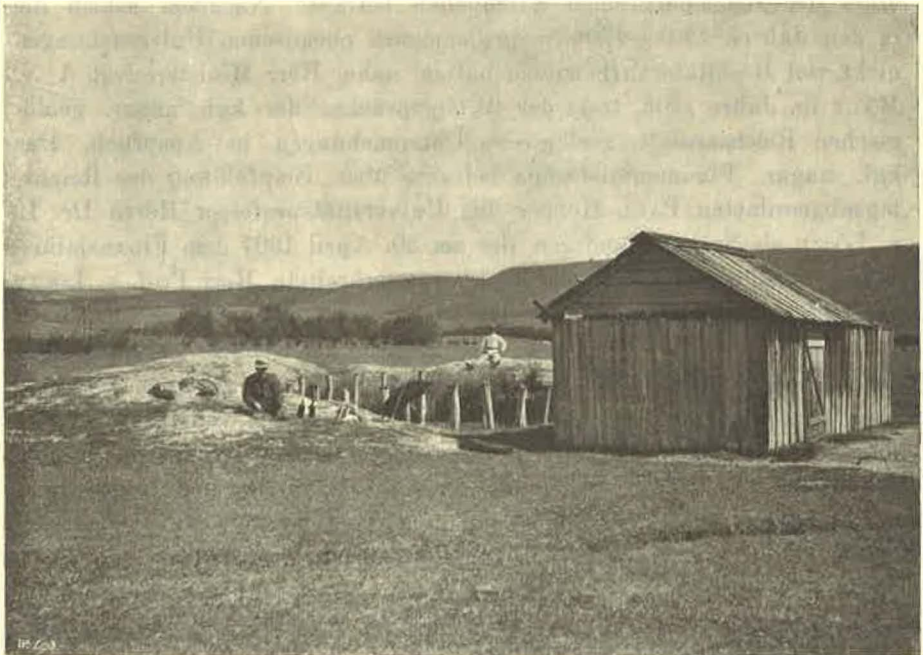


Fig. 7. Das *Baron Bánffy'sche* sumpfgasige Salzbad auf der Kissármáser Bolygó-Wiese, am 9. September 1907.

— Es ist nicht umsonst Freitag, dachte ich mir, ich habe auch kein Glück.

— Ich bin der Finanzaufseher BALOGH aus Mócs — stellte sich mein Gast vor — und ich beabsichtige zum Wochenmarkte nach Hause zu fahren, wenn mich der Herr mitnimmt.

Ich nahm den Finanzaufseher höflich auf meinen Wagen auf und wir fuhren über Cseralja und den Kiskályáner Feldweg nach Mócs. Aufseher BALOGH teilte mir gesprächsweise mit, daß er im vorigen Jahre



von seinem rheumatischen Leiden im Kissármáser Salzbade vollständig geheilt worden sei.

— Was gibt es in Kissármás für ein Salzbad? — frug ich überrascht.

— Auf der Wiese Seiner Exzellenz des Herrn Baron DESIDER BÁNFFY gibt es ein kleines Salzbad, in welchem starke Gasblasen aufsteigen. Das ausströmende Gas habe ich zu Beginn der Dämmerung auch selbst angezündet.

Diese Bemerkung des Mócser Aufsehers BALOGH war für mich die erste Nachricht über die Kissármáser Salzwiese. Sobald es also meine übrigen amtlichen Arbeiten gestatteten, eilte ich mit meinen Kollegen, den Herren FRANZ BÖHM und ERNST BUDAI sofort nach Sármas. Am 6. September 1907 erblickte ich die Kissármáser Bolygówiese zum ersten Male. Mit Karten und Apparaten ausgerüstet, zogen wir zur Salzlache hinaus an deren Rand der Oberstuhlrichter ANTON VESZPRÉMY ein Gehöft besitzt. Über die betaute Wiese begaben wir uns direkt zum Gehöft. Der Herr Oberstuhlrichter ließ gerade sein Korn ausdreschen und empfing uns mit der verbindlichsten Liebenswürdigkeit.

— Ich höre, die Herren wollen in der Umgebung von Sármas nach etwas forschen. Ich empfehle Ihnen, besichtigen sie auch das Salzbad des Barons DESIDER BÁNFFY, welches gleich jenseits des Weges liegt.

— Wir sind eben deshalb nach Sármas gekommen, antwortete ich, um dieses Bad zu besichtigen, denn ich habe bereits vom Mócser Finanzwächter über die wunderbare Wirkung des Wassers gehört und die aufströmenden Gase interessieren uns Geologen in besonderer Weise.

— Nun, untersuchen die Herren nur das Bad, vielleicht gelingt es, aus diesem Wasser irgend ein gutes Bad zu machen — sagte der Oberstuhlrichter und ging zur Dreschmaschine zurück, um sein Korn abzuwägen.

Wir aber gingen über die Wiese zum Bade des Barons BÁNFFY. Wir fanden auf einer kahlen, ausgebrannten Lichtung eine verfallene, mit einem Holzzaun umgebene Hütte, aus welcher zeitweise ein lebhaftes Sprudeln zu hören war. Die Türe der Hütte war versperrt, deshalb hob ich meinen klein gewachsenen Freund BUDAI über den Zaun, von wo er sich mit Mühe und Not zum Wasserbassin hinabließ. Ich aber brach eine Latte aus dem Zaune und blickte mit meinem Freunde FRANZ BÖHM durch die Spalte in das Bad. In der viereckigen Grube steht der Wasserspiegel in einer Höhe von ungefähr  $1\frac{1}{2}$  Metern; der Wasserspiegel pflegt jede 4—5 Minuten in Begleitung eines starken Getöses zu perlen, dann aber steigen mächtige Blasen darin auf. Unser Freund BUDAI, der ein Raucher ist, zog sofort ein Zündhölzchen hervor und zündete mit großem

Freudengeschrei die Blasen auf dem Wasserspiegel an. Dann reichte ich ihn auf einer Stange den Dichtigkeitsmesser und die Flaschen zur Aushebung des Wassers hinein. Er maß das Wasser und konstatierte, daß es fast 6% Salz enthält.

Der Mócser Inspizient hat also wahr gesprochen! Wir verbrachten den ganzen Vormittag mit den Untersuchungen, da wir auch die übrigen Quellen gründlich ins Auge faßten. Auf dem betreffenden Blatt meines Tagebuches habe ich folgendes notiert:

„6. September 1907. Auf der Wiese des Barons Desider Bánffy,

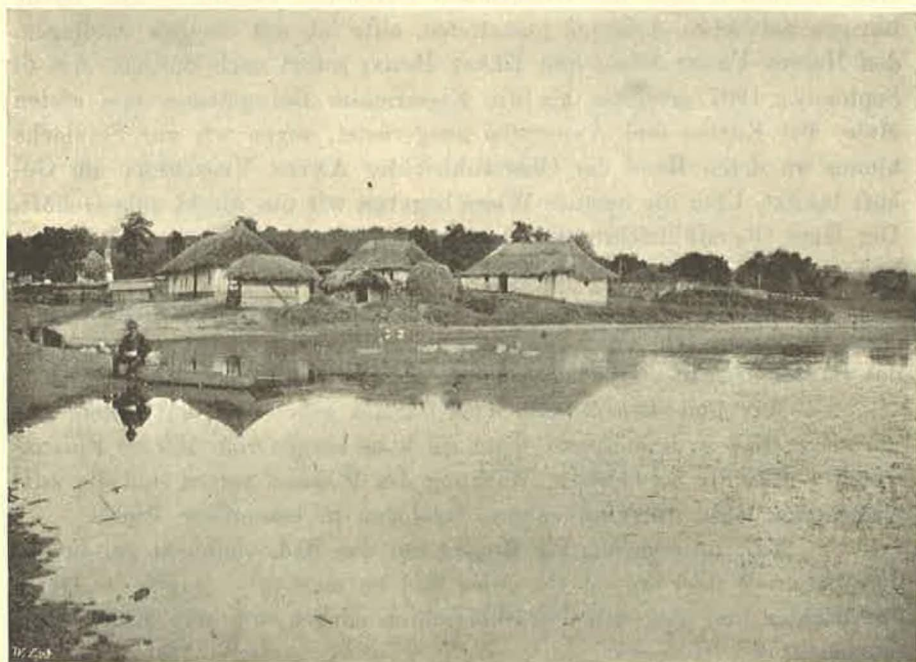


Fig. 8. Der Bálder Teich, SW-lich von Nagysármás, am 27. Juni 1908.

nördlich von der Eisenbahn; neben dem Haidukenhaus ein Sumpfbad, 2 m tief; Temperatur: 12° C, ein wenig salziges Wasser. Daraus strömt brennbares Gas hervor. 50 m hievon entfernt, nahe zur Eisenbahn, eine Schwefelwasserstoffquelle,  $\frac{1}{2}$  m tief, 14° C. Südlich von der Eisenbahn ein umzäuntes Salzbad mit einer Holzhütte, in deren 4 m tiefen Grube das Wasser 2·4 m hoch steht. Temperatur 13·7° C, Dichtigkeit 6 Baumgrad, Geschmack bitter salzig. Daraus entströmt jede 4—5 Minuten Sumpfgas. Neben der Hütte eine Grube 6 m im Durchmesser, mit schwächeren, 1 B.-gradigen bitteren Salzwasser gefüllt. Auf der mit Humus

bedeckten Wiese sieht man einen 2 m mächtigen, braunen tonigen Schotter ausgeschüttet, darunter Mezöséger Schiefer. All diese Gewässer erhalten ihren Salzgehalt und die Gase zweifellos aus den Mezöséger Schiefeln.“

Am dritten Tage, den 9. September begab ich mich mit meinen jungen Freunden abermals auf die Kissármáser Wiese und bei dieser Gelegenheit kartierte ich auch die Wiese, indem ich sämtliche sumpfgasigen Tümpel besonders notierte. Dann nahm ich die auf Fig. 7 wiedergegebene Photographie auf, auf welcher das von der Eisenbahn südlich gelegene Baron BÁNFFY'sche geschlossene Bad und daneben die ausgeworfene Grube, am Rande der Lache der mit Wasserschöpfen beschäftigte ERNST BUDAI zu sehen ist. Noch am selben Tage nachmittags kartierte und photographierte ich den Bohrpunkt Nr. I am Rande des Marktplatzes in Nagysármás, deren Reproduktion in Fig. 3 zu sehen ist. Nach Beginn der Bohrung Nr. I schickte mich Herr Ministerialrat A. v. MÁLY über Vorschlag meines damaligen Chefs, des Herrn Vizedirektors Dr. TH. SZONTAGH v. IGLÓ nach Deutschland und Galizien zum Studium der Kalisalzbergwerke und solcher Art verbrachte ich die Monate April und Mai des Jahres 1908 mit Auslandsreisen.<sup>1)</sup> Während meiner Reisen in Ostgalizien weilten meine Gedanken immer auf der Sármáser Wiese. Deshalb beschloß ich bereits im Frühjahr 1908, wie immer auch das Ergebnis der ersten Bohrung ausfallen mag, die zweite Bohrung unbedingt in Kissármás vornehmen zu lassen.

Kaum war ich nach Ungarn zurückgekehrt, als mich Herr Ministerialrat A. v. MÁLY aufforderte, den zweiten Bohrpunkt im Mezöség auszustecken. Am 25. Juni 1908 reiste ich nach Nagysármás und zwar von Marosludas angefangen zufälliger Weise in einem Wagen mit dem Eigentümer der Bolygówiese, Herrn Baron FRANZ v. BÁNFFY.

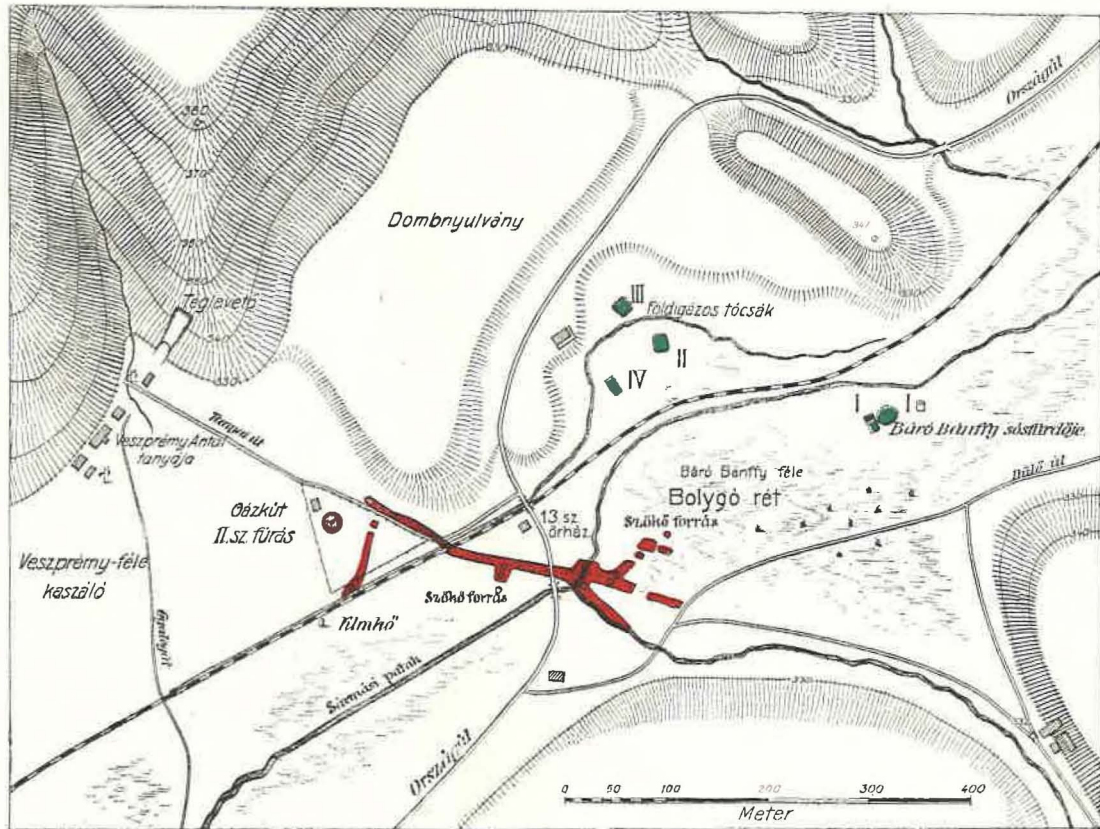
Da die schieferigen Tonmergelschichten in der Bohrung Nr. I nach den Messungen von FRANZ BÖHM in einer Tiefe von 281 m unter 18° gegen 3<sup>h</sup>, also gegen NE fallen, schloß er daraus, daß wir früher auf die unter den schiefgelagerten Schichten vermuteten Salzlager stoßen werden, wenn wir mit der neuen Bohrung nach SW gehen. Deshalb wollte er die neue Bohrung anfänglich bei Báld, gleich neben dem Teiche nieder-teufen lassen, wo auch für die Zwecke der Bohrung genügendes und gutes Wasser vorhanden gewesen wäre. Gegenüber den wissenschaftlichen Darlegungen von FR. BÖHM konnte ich tatsächlich keinerlei Gegenargumente anführen, von der Kissármáser Wiese wollte ich mich jedoch um keinen

<sup>1)</sup> KARL v. PAPP: Kalisalzbergbau in Deutschland und Ostgalizien. „Bányászati és Kohászati Lapok“ Nr. 17 vom Jahre 1908.

Preis abwendig machen lassen. Nach langem Debattieren begaben wir uns endlich am Nachmittag des 26. Juni 1908 im Wagen des Nagysármáser Kaufmannes POMPEJUS BOTEZÁN zur Bolygówiese, um betreffs des Bohrpunktes übereinzukommen. Nachdem der Eigentümer der Domäne Kissármás, Herr Baron FRANZ v. BÁNFFY, gerade auf dem Gehöft weilte, richtete ich im Namen des Aerars an ihn das Ersuchen, auf seiner Wiese ein Gebiet im Ausmaße von einem Joch zu Bohrungszwecken zu überlassen. Der Herr Baron gab nach einer kurzen Rücksprache mit seinem Verwalter BALLA bereitwilligst unserem Ersuchen Folge und gestattete, daß das Aerar, auf welchem Punkt immer der Wiese, Bohrungen vornehmen lassen könne. Ich begab mich also mit den Herren Ingenieuren FRANZ BÖHM und JOHANN NEUMAYR auf die Wiese und steckte neben dem Wächterhaus Nr. 13 am Rande der Wiese des Barons, in der Nähe der Landstraße den Bohrungspunkt aus. Ich wollte gerade die Signalstange auf der Hutweide in die Erde eintreiben lassen, als am Horizont plötzlich der Wagen des Nagysármáser Oberstuhlrichters, ANTON v. VESZPRÉMY auftauchte. Der Herr Oberstuhlrichter hat nämlich allem Anschein nach von dem wichtigen Ereignisse Kunde erhalten und eilte uns mit dem staatlichen Kolonisierungsmanipulanten nach, um uns zu bitten, die Bohrung auf seinem Grunde vorzunehmen. Die Beszung A. v. VESZPRÉMY's ist nämlich mit dem BÁNFFY'schen Gute benachbart und die beiden Güter werden nur durch die Landstraße getrennt. Der Herr Oberstuhlrichter versprach dem Aerar zahlreiche Begünstigungen, wenn die Bohrung auf seiner Beszung vorgenommen würde und bot unter Anderem auch sein Gehöft für den Bohrmeister und für die Zwecke der Kanzlei an. Die Herren Ingenieure unterstützten natürlich die Bitte des Herrn Oberstuhlrichters schon deshalb, um sich im Winter vor der grimmigen Kälte irgendwie schützen zu können. Um also niemandens Interessen und Gefühle zu verletzen, machte ich dem Herrn Ministerialrat A. v. MÁLY einen dahingenden Bericht,<sup>1)</sup> daß ich in erster Linie die Wiese Baron BÁNFFY's, in zweiter Linie das Kleefeld des Oberstuhlrichters VESZPRÉMY zur Bohrung empfehle; sollte aber weder der eine, noch der andere Punkt entsprechen, so halte ich welchen Punkt immer in dem vom Eisenbahnwächterhaus Nr. 13 in einer Entfernung von 200 m gezogenen Kreis — mit Einhaltung der pflichtgemäßen Entfernung von 60 m von der Eisenbahn — zur Tiefbohrung geeignet. Von meinem Berichte machte ich dem Herrn Universitätsprof. Dr. LUDWIG v.

1) KARL V. PAPP: Der Gasquelle bei Kissármás im Komitate Kolozs. Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt 1908, S. 195.

Situationsplan der Bolygówiese bei Kásmánis nach Absperrung des Gasbrunnens, mit Darstellung der am 27. Juni 1910 ausgebrochenen Erdgase.



Richtung der nach Absperrung des Gasbrunnens am 27. Juni 1910 erfolgten Gaseruptionen.



Die sumpfgasigen Tümpel auf der Baron Bánffy'schen Wiese.

LÓCZY Mitteilung, der ihn in jeder Hinsicht billigte. Das hohe Aerar hat auf Vorschlag des leitenden Ingenieurs FRANZ BÖHM für den in zweiter Linie empfohlenen Punkt entschieden.

### b) Die Bohrung des Kissármáser Gasbrunnens.

Die Bohrung wurde auf der in der Gemarkung von Kissármás gelegenen VESZPRÉMY'schen Besitzung, 2,9 Km. NE-lich vom Nagysármáser Bohrloch Nr. 1. am Rande der Wiese, 80 m vom Eisenbahndamm, ungefähr in einer Höhe von 325 n. ü. d. M. am 26. November 1908. begonnen. Die Bohrung wurde mit einem an einem Freifallapparat befestigten Bohrer, mit Wasserspülung, gleichfalls von der Tiefbohrunternehmung HEINRICH THUMANN in Halle a. S. unter Leitung des Maschineningenieurs JOHANN NEUMAYR vorgenommen. Als Vertrauensmann des Aerars fungierte Herr FRANZ BÖHM bei den Bohrungen und die nachstehenden Daten sind ihm zu verdanken. Die durchbohrte Schichtenserie ist folgende:

*Alluvium.* Die obere, 1 m mächtige Schicht ist Kulturboden, aus welchem auch ein defektes Schneckengehäuse hervorging.

*Alluvium.* Von 1 m abwärts bis 2.5 m dunkelbrauner sandiger Ton.

*Diluvium.* Zwischen 2.5—3.5 m sandiger und gelber toniger Schotter, zwischen 2.5—2.65 m mit faustgrossen Steinen. Die Bohrung wurde hier mit Röhren von 450 mm im Durchmesser begonnen.

*Obere Mediterranstufe.* In einer Tiefe von 3.5 m beginnt die Mező-séger Schichtengruppe u. z. mit aschgrauem, feinkörnigen Tonmergel, welcher von 9 m abwärts in grauen, blätterigen Mergel übergeht. In 22 m Tiefe stießen wir auf eine lockere Sandsteinschicht, welche pro Minute 10 l. Jodsalzwater (5 Baume gradig) lieferte. Hier brach auch zum ersten Mal das Erdgas hervor. Zwischen 30—35 m drang der Bohrer durch grauen, kleinkörnigen, glimmerigen Tonmergel und zwischen 50—55 m kam gelblichgrauer, sandiger Mergel, mit salzigen Effloreszenzen am ausgetrockneten Material zutage. Zwischen 55—75 m zeigte sich abermals grauer, schieferiger Tonmergel, mit schwarzen Streifen und zwischen 75—125 m graugrüner Tonmergel. An dem schieferigen Tonmergel aus einer Tiefe von 124.60 und 124.85 m ist ein Fallen von kaum 2° zu beobachten, welches sich jedoch in einer Tiefe von 150 m schon zu einem solchen von 8° verstärkt. An dem aus 150.50 m Tiefe gewonnenen Kerne, welcher mittels gezählter Stahlkrone gewonnen wurde, ist nämlich bereits genau ein 8°-iges Fallen des schieferigen Tonmergels zu beobachten. Derselbe Kern enthält auch eine intakte Fichtennadel, welche nach Herrn Dr. G. v. LÁSZLÓ der Art *Pinus Douglasi* angehört. In 150.80 m Tiefe

folgte eine 1 cm mächtige Braunkohlenschicht, welche weiter unten einem mürben, grauen Tonmergel Platz machte, in welchem zahlreiche verkohlte Pflanzenreste vorhanden sind. Von 160 m abwärts herrschte grauer schieferiger Tonmergel von salzigem Geschmack, mit marinen Pflanzenresten, — hauptsächlich *Fucoiden* — welche getrocknet auch angezündet werden konnten, wobei sie starken Schwefelgeruch verbreiteten. In einer Tiefe von ungefähr 175 m zeigte sich dunkelgrauer, schotterig sandiger Tonmergel mit viel Erdgas welcher bis 218 m dauerte. Zwischen 218—227.60 m wurde gasfreier, grauer, zäher, schieferiger Tonmergel und zwischen 227.60—301.90 m mit Gas gesättigter, sandiger, schieferiger Tonmergel durchbohrt. In dieser Tiefe besitzt das Bohrloch 252 mm Durchmesser; das Loch ist jedoch bis zu einer Tiefe von 288 m nur mit einem 279 mm im Durchmesser besitzenden Rohre ausgekleidet. Die Bohrung wurde am 22. April 1901 in einer Tiefe von 302 m eingestellt, da das mit einer riesigen Kraft hervorströmende Erdgas die weitere Bohrung unmöglich machte.

Wenn wir die Schichten der Bohrung Nr. 2 mit der Schichtenserie der Bohrung Nr. 1 vergleichen, sehen wir, daß sich die im Kissármáser Brunnen zwischen 22.30 m befindliche sandige Schicht in der Nagysármáser Bohrung Nr. 1. bereits in eine Tiefe von 464—470 m gesenkt hat. Demzufolge haben wir es mit einer von NE nach NW steil einfallenden Schichtenfolge zu tun. Die durch Bohrungen aufgeschlossenen Schichtenserie ist aus den auf Fig. 9 skizzierten Profil ersichtlich. Der Schnitt geht durch die Bohrungen Nr. 1. und Nr. 2. und umschließt eine Entfernung von 4 Km. Die neben dem wagerechten Maßstab befindlichen Ziffern zeigen die auf das Meeresniveau bezogene Höhe in Metern. Die Zahlen 5—8—15 u. s. w. geben den Einfallswinkel der Schichten an, so wie dieser aus den Kernbohrungen festgestellt werden konnte. Die punktierten Schichten stellen die lockeren Sandsteine dar.

Das wichtigste Ergebnis der Kissármáser Bohrung Nr. 2 ist das Hervorbrechen des Erdgases, welches sich zum ersten Male am 28. November 1908 in einer Tiefe von 22 m in Begleitung von Jodsalzwasser meldete. Nach abwärts hat sich das Gas immer mehr verstärkt und aus einer Tiefe von 120 m brach es bereits mit mächtiger Kraft hervor. Am 14. Dezember desselben Jahres Abends 9 Uhr fing das Gas von einem Funken der Lampe angezündet, in Begleitung von zwei mächtigen Detonationen, Feuer. Das Feuer steckte den Bohrturm in Brand und die Kraft des Gases warf die im Turme sich aufhaltenden beiden Arbeiter zu Boden. Es gelang erst nach neunstündiger schwerer Arbeit das Feuer zu löschen. Am 22. Jänner 1909 trat das Gas in einer solchen Menge zutage, daß es das Wasser bis zu 20 m in die Luft schleuderte und am 30. Jänner brach das Gas aus einer Tiefe von 207 m mit einer mächtigen Detonation hervor. Nachdem

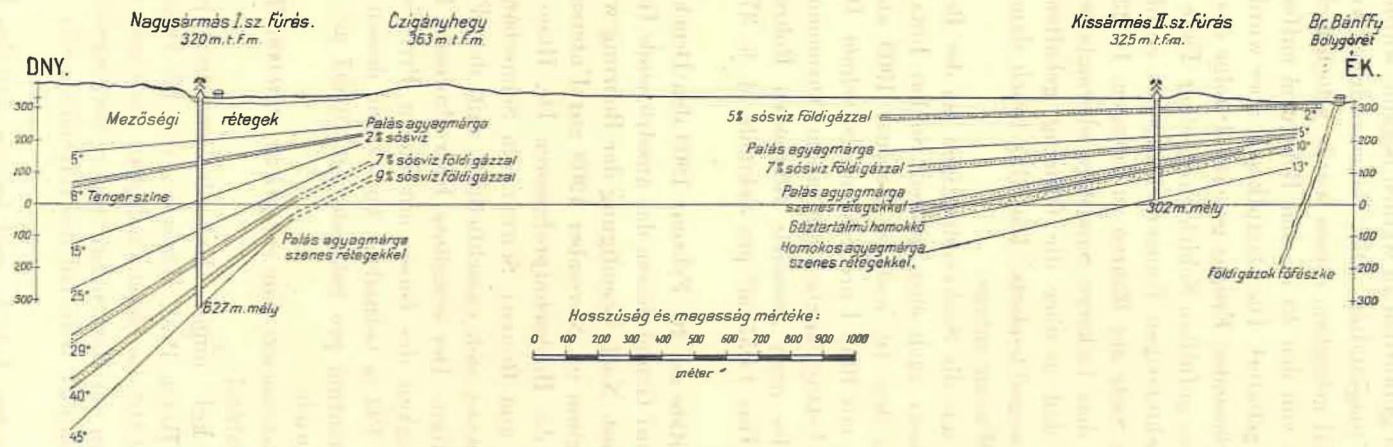


Abb. 9. Geologisches Profil der durch Bohrungen aufgeschlossenen Schichtenreihe von Sármás.

Erklärung: Das Profil durchschneidet die Bohrungen Nr. I und II und umfasst eine Entfernung von 4 km. Die beiden Bohrungen sind 3 km von einander entfernt. Die Ziffern neben dem senkrechten Maßstab geben die Höhen über und unter dem Meeresniveau in Metern an, die Zeichen 5°—8°—15° usw. geben den Einfallswinkel der Schichten an, so wie wir diesen aus den Kernbohrungen festgestellt haben. Die punktierten Schichten stellen lockeren Sandstein dar. (D Ny — SW, EK = NE).



das Feuern im Dampfkessel gefährlich zu werden begann, wurde im Frühjahr 1901 die Bohranlage umgestaltet. Die Bohrmaschine wurde auch fortab durch das Lokomobil getrieben, dieses wurde jedoch nicht geheizt, sondern der Dampf wurde von den 40 m vom Bohrturm entfernten zwei Wolf'schen Dampfkesseln geliefert. Die Dampfkessel aber wurde mit dem aus der Bohrloch hervorströmenden Erdgas geheizt. Infolge des günstigen Umstandes, daß die mit Gas gefüllten Schichten in einer Tiefe von ungefähr 218 m von gaslosen schieferigen Tonmergel abgelöst wurden, gelang es, das Gas auf die äußere Seite der Röhren zu drängen. In 227 m Tiefe brach das Gas jedoch aus dem lockeren Sandstein abermals hervor. Sein Druck war ein derartiger, daß es über die Öffnung gehaltene schwere Eisenwerkzeuge spielend wegschleuderte. Das Gas brach damals bereits vollständig trocken, ohne Wasser zutage.

Sehr interessant ist, wie die Sachverständigen bei der Beurteilung der Gasquantität immer mehr nach oben gingen. So hat IGNAZ PFEIFER die Gasquantität zwischen dem 16. und 18. Februar 1909 als die Bohrungstiefe 207.4 m betrug, mit 1055 l pro Sekunde berechnet. Die mittlere Geschwindigkeit des Gases betrug nämlich mit einem Anemometer gemessen 39.2 m, das Profil des nach auswärts führenden Rohres 268 cm<sup>2</sup> so, daß das ausströmende Gas 1.055 m<sup>3</sup> pro Sekunde, d. h. 3793 m<sup>3</sup> pro Stunde entspricht.

E. v. CHOLNOKY schätzte am 26. Februar 1909 den Druck des Gases auf 30 Athm. und stellte auf Grund dessen das ausströmende Gasquantum mit 2.58 m<sup>3</sup> pro Sekunde fest. Nach Beendigung der Bohrung wurden vom kgl. ungar. Finanzministerium im November 1909 zur Untersuchung der grossartigen Erscheinung die Hochschulprofessoren Dr. HUGO BÖCKH de NAGYSÚR, MA<sup>A</sup> HERMANN und ROBERT SCHELLE in Selmechánya entsendet, von denen MA<sup>A</sup> HERMANN sich ausschließlich mit der Feststellung des Gasquantums beschäftigte. Der erwähnte Herr Professor hat am 14. November die Geschwindigkeit des Gases mit einem PITOT'schen Rohr gemessen und dieselbe für 193 m befunden. Auf Grund dessen berechnete er das auströmende Gasquantum pro Sekunde mit 10.557 m<sup>3</sup>, was in 24 Stunden 912.124 m<sup>3</sup> entspricht.

Kurz gesagt: *das auströmende Gas entspricht 120.000 HP.* Ein geradezu unglaubliches Quantum!

Die Nagysármáser kgl. ungar. Kalisalzschürfungsexpositur hat nach dem Weisungen des Herrn Prof. HERMANN vom 25. Dezember 1909 angefangen bis 16. April 1910 die Geschwindigkeit des Gases ständig gemessen. Aus den Messungen der Herren kgl. ungar. Bergingenieure FRANZ BÖHM und FERDINAND SZMOLKA teile ich die folgenden, sehr wertvollen Daten mit (s. S. 294.)

Aus dieser interessanten Tabelle geht hervor, daß das Hervorströ-

men des Gases vom 12. Februar 1910. bis 15. März ein wenig abgenommen hat. Dieses Abnehmen wurde durch die an der Sohle des Bohrloches eingetretenen Gesteinseinstürze verursacht, welche das Profil der Gasausströmung verengten. Als jedoch die eingestürzten Teile vom Gase hinausgestoßen wurden, — dem Berichte des Herrn Bergingenieurs FERDINAND SZMOLKA zufolge in der Form von veritablen Sanderuptionen — ist die alte Kraft der Gasausströmung wieder zurückgekehrt. In der Zeit vom 15. März bis 5. April wurde zwecks Heizung des Dampfkessels am oberen Ende des 279 mm weiten Rohres ein Gasrohr, welches 30 m/m im Durchmesser mißt, eingeschaltet und nachdem während dieser Zeit das Profil des 279 mm weiten Rohres am oberen Ende sich ein wenig verengte, hat der infolge der Verengung eingetretene größere Druck die Höhe der Quecksilbersäule der PIROT'schen Röhre gesteigert. Nachdem diese Steigerung nicht gesondert berechnet werden konnte, wurde sie in die Geschwindigkeit eingerechnet und es gelangte infolge dessen in den Ausweis eine größere Wertserie, als in Wirklichkeit. Nachdem diese Verengung bis zum Schlusse konstant geblieben ist, geben die zwischen den einzelnen Messungen vorhandenen Differenzen einen richtigen Wert. Herr FERDINAND SZMOLKA hat die Veränderung der Gasquantitäten auch in einem Diagramm dargestellt, welches ich in Fig. 10 vorführe. Die erwähnten höheren Daten verschob Herr Bergingenieur SZMOLKA infolge der Kontinuität der Quantitätskurve parallel.

Aus all diesen Daten geht hervor, daß das Gasquantum des Kissármáser Brunnens nicht abnimmt, und nachdem die oben motivierten größeren Veränderungen auf ihren wahren Wert herabgesetzt worden sind, kann behauptet werden, daß die geringeren Veränderungen des Erdgases des Kissármáser Brunnens mit den Veränderungen des Luftdruckes u. der Temperatur zusammenhängt. Das Gas ist sehr kalt, seine Temperatur beträgt nämlich ca 4 C°. Zur Illustrierung dessen, welche mächtige Gasquantität in Kissármás hervorströmt, seien hier einige vergleichende Daten mitgeteilt. Der berühmte 208 m tiefe artesische Brunnen in Püspökladány liefert täglich 38 m<sup>3</sup> Gas und die NEUMANN'schen Gasbrunnen in Arad liefern (aus einer Tiefe von 425 m) zusammengenommen 864 m<sup>3</sup> Gas pro Tag. Der erste artesische Brunnen des österreichischen Marktfleckens Wels, welcher im Jahre 1891 abgebohrt worden ist, lieferte aus einer Tiefe von 240 m in Begleitung mässigen Jodwassers täglich 150 m<sup>3</sup> Gas. Auch in den galizischen, rumänischen und russischen Petroleumgebieten sind keine solche Gasbrunnen bekannt, welche pro Tag mehr als 100.000 m<sup>3</sup> Gas liefern würden. Man muss nach Nordamerika gehen, um dem Kissármáser Brunnen ähnliche Quellen zu finden. Die das meiste Gas liefernde Bohrung in Ohio ist der in der Graf-

**Ausweis der Gasmessungen am Gasbrunnen von Kissármás nach  
Franz Böhm und Ferdinand Szmolka.**

Messungszeit	Aneroid- stand mm	Luft	Gas	Berechnete mitt- lere Geschwin- digkeit des Gases m	Gasquantum pro Sekunde m <sup>3</sup>	Quantum des auf 0° C und 760 mm Baro- meterstand reduzierten Ga- ses m <sup>3</sup> Sec.
		Temperatur C°				
14. Nov. 1909	—	—	—	193.—	10·557	—
25. Dez. 1909	730·5	+ 3°	+ 4°	195·25	10·680	—
1. Jän. 1910	735·7	+ 1°	4·5	194.—	10·612	—
8. " 1910	735·1	— 3°	4·2	190·05	10·402	—
15. " 1910	733·1	— 4°	4·4	191·40	10·477	—
20. " 1910	719·6	— 1°	4·3	195·70	10·712	—
22. " 1910	714·0	— 0·7	4·1	197·09	10·788	—
29. " 1910	730·7	— 1·4	4·2	192·85	10·556	—
1. Febr. 1910	718·0	+ 6·2	4·3	190·86	10·448	—
5. " 1910	723·1	1·6	4·3	195·20	10·685	—
12. " 1910	727·5	5·0	4·3	191·58	10·487	—
19. " 1910	733·8	5·2	4·4	184·40	10·094	—
26. " 1910	725·5	12·0	4·7	181·14	9·916	—
5. März 1910	734·7	6·5	4·7	177·417	9·712	9·229
12. " 1910	736·3	8·1	4·7	174·821	9·570	9·114
14. " 1910	732·9	12·6	4·7	177·196	9·699	9·194
15. " 1910	736·1	11·6	4·75	183·537	10·047	9·563
17. " 1910	726·7	17·0	4·65	190·852	10·447	9·821
18. " 1910	723·0	8·4	4·8	190·625	10·435	9·755
19. " 1910	723·8	15·0	4·65	190·227	10·413	9·750
21. " 1910	723·9	9·2	4·5	195·657	10·710	10·035
22. " 1910	723·5	11·7	4·3	199·417	10·916	10·229
23. " 1910	723·5	5·8	4·3	200·458	10·973	10·282
24. " 1910	722·8	7·1	4·25	204·944	11·218	10·504
25. " 1910	728·7	10·0	4·4	204·696	11·205	10·573
26. " 1910	729·0	10·3	4·4	203·601	11·145	10·520
29. " 1910	730·2	5·5	4·35	202·927	11·108	10·504
30. " 1910	725·9	2·8	4·35	202·784	11·098	10·433
31. " 1910	732·0	5·1	4·50	202·960	11·110	10·526
1. Apr. 1910	732·5	7·0	4·45	202·052	11·060	10·488
2. " 1910	736·2	7·2	4·6	201·711	11·041	10·517
3. " 1910	736·3	11·0	4·6	203·737	11·152	10·625
4. " 1910	730·5	17·1	4·6	204·837	11·213	10·598
5. " 1910	729·2	16·0	4·3	191·200	10·466	9·884
6. " 1910	725·5	17·5	4·3	194·063	10·623	9·983
7. " 1910	721·5 <sup>1</sup>	15·0	4·4	194·011	10·620	9·921
8. " 1910	721·4	8·7	4·4	193·556	10·595	9·897
9. " 1910	723·9	21·0	4·4	192·404	10·532	9·872
11. " 1910	721·2	10·4	4·4	191·143	10·463	9·770
12. " 1910	725·8	5·0	4·4	192·898	10·559	9·924
13. " 1910	725·6	10·0	4·55	191·304	10·472	9·834
14. " 1910	726·0	15·5	4·40	191·123	10·462	9·834
15. " 1910	722·3	20·8	4·5	192·244	10·523	9·838
16. " 1910	721·9	19·0	4·5	194·647	10·655	9·955

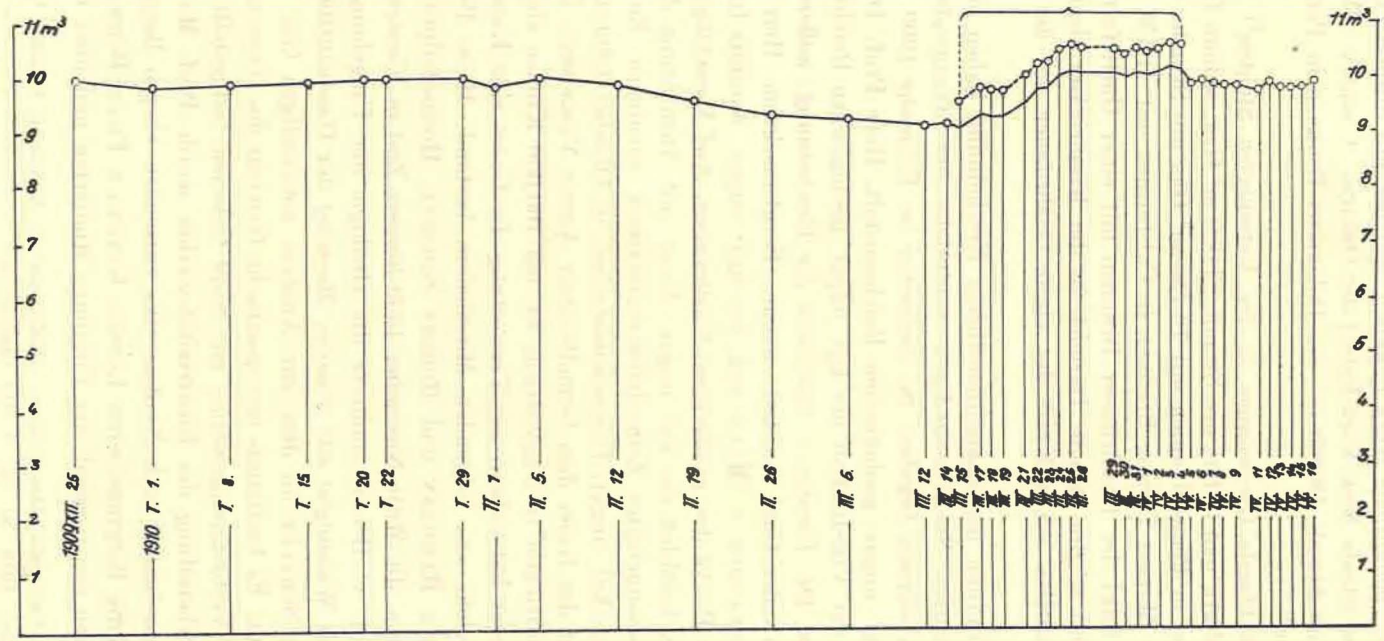


Fig. 10. Diagramm der Schwankungen der Gasabgabe des Kissármáser Brunnens, in den Monaten Ján.—Apr. 1910. Angefertigt vom kgl. ung. Bergingenieur Ferdinand Szmolka. Das Gasquantum ist bei einer Temperatur von  $0\text{C}^\circ$  und 760 mm Barometerstand, in Kubikmetern pro Sekunde zu verstehen

schaft Findlay befindliche *Karg-Brunnen*, welcher pro Stunde 14.255 m<sup>3</sup> Gas liefert, im Staate New-York liefert der Ontario—Country—Blomfield ---Brunnen pro Stunde 18.860 m<sup>3</sup>, der Delamater-Brunnen in Pennsylvanien 26.900 m<sup>3</sup>.

Der mächtigste Gasbrunnen in den Vereinigten Staaten<sup>1)</sup> befindet sich bei Pittsburg und liefert pro Stunde 83.000 m<sup>3</sup> Gas; sodann folgt der Hoge-Brunnen in Pennsylvanien mit 70.750 m<sup>3</sup> Gas pro Stunde, an dritter Stelle der Matson-Terrain-Brunnen in Californien mit 41.150 m<sup>3</sup> Gas und sodann folgt der Kissármáser Brunnen mit einer Gaslieferung von 38.000—40.000 m<sup>3</sup> pro Stunde. Darnach ist der Kissármáser Gasbrunnen derzeit hinsichtlich seiner Kraft der vierte Gasbrunnen auf der Erdenrunde.

Zum Studium der außerordentlichen Erscheinung haben sich ausser den genannten Sachverständigen zahlreiche hervorragende Fachleute nach Kissármás begeben. So studierten im Frühjahr 1909 der Direktor der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, Herr Prof. Dr. L. v. LÓCZY, dann der Vizedirektor der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, Herr kgl. Rat Dr. THOMAS v. SZONTAGH die Erscheinung; außerdem besichtigen auch der Chef der kgl. ungar. Bergbausektion Herr Ministerialrat ALEXANDER v. MÁLY und der kgl. ungar. Sanitäts-Ingenieur Herr STEFAN PAZÁR den großartigen Gasbrunnen. Auf Vorschlag all dieser Fachleute, beschloß das kgl. ungar. Aerar, mit Ausnützung des Erdgases in grossangelegtes Zentralelektrizitätswerk anzulegen. Zu diesem Behufe hat das kgl. ungar. Finanzministerium im Oktober 1909 das Ausnützungsrecht des Gases dem Grundbesitzer ANTON VESZPRÉMY, der übrigens Oberstuhlrichter in Nagysármás ist, um 100.000 Kronen abgekauft.

Das Aerar hat sodann zur Verwertung des Gases eine Kommission entsendet, welche aus folgenden Mitgliedern bestand: HUGO BÖCKH v. NAGYSÚR, MAX HERMANN und ROBERT SCHELLE, Hochschulprofessoren in Selmebánya, die Mitte November 1909 längere Zeit in Kissármás verbrachten. Prof. v. BÖCKH studierte die Geologie der Umgebung, Prof. HERMANN gab Weisungen zur genauen Messung der Gasquantität, während ROBERT SCHELLE an dem zur Analyse notwendigen Gas Experimente vornahm. Er bestimmte das spezifische Gewicht des Gases mit 0.55, während die Verbrennungswärme mit 8530 Calorien festgestellt wurde.

Zur Vorbereitung des Elektrizitätswerkes wurde Prof. MAX HERMANN in Selmebánya nach Nordamerika entsendet, ebenso Bergrat FR. VNUTSKO und die Bergingenieure LUDWIG KATONA u. FRANZ BÖHM, welche die Gasbrunnen der Gegend von Pittsburg studierten und über ihre Er-

<sup>1)</sup> FRANZ VNUTSKÓ: Das Erdgas. „Bányászati és Kohászati Lapok“ Jahrg. 43, Band 51, 15. Nov. 1910, Nr. 22, S. 612 (ungarisch).

Vergleichung der Erdgasanalysen.

Art und Zusammensetzung des Erdgases	K i s s á r m á s			Felsöbajom (Bázna)	W e l s (Ober-Österr.)			Neuengamme bei Hamburg	Baku	Leechbury Armotreng
	Ign. Pfeifer 14. März 1909.	R. Schelle 1. Dez. 1909.	Sigmund v. Szinyei-Merse 28. Febr. 1911.	R. Jeller Leoben 1904.	Bohrung 1892. F. Ludvig	1895. R. Jeller Leoben	1895. J. Walter Genf	Analyse des Hamburger hygienischen Instituts 1910.	Ewig- brennendes Gas	Pennsyl- vanien
Methan $CH_4$	99.25	99.00	99.11	97.02	95.55	96.20	95.20	91.20	93.09	89.65
Äthan und $C_2H_6$ } Äthylen $C_2H_4$ }	—	—	—	1.11	0.70	0.69	0.10	2.10	3.26	4.39
Wasserstoff $H$	—	0.40	0.35	—	—	—	—	—	0.98	4.70
Sauerstoff $O$	—	0.40	0.40	0.31	0.62	0.63	1.30	1.50	—	—
Stickstoff $N$	0.75	0.20	0.14	1.36	2.96	2.32	2.80	4.90	0.49	0.58
Kohlensäure $CO_2$	—	—	—	0.20	0.17	0.16	0.10	0.30	2.18	0.61
Zusammen	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.50	100.00	100.00	99.93

fahrungen wertvolle Berichte in den Nummern 21 und 22 der „Bányászati és Kohászati Lapok“ vom Jahre 1910 publizierten.

Analysen des Gases des Kissármáser Brunnens wurden von den Professoren IGNAZ PFEIFFER, ROBERT SCHELLE und von Chemiker SZINNYEY-MERSE vorgenommen; diese Analysen sind einander in gleichen Zeitabständen gefolgt. Diesen Analysen zufolge beträgt der Methangehalt des Kissármáser Gases 99·25, 99 bzw. 99·11%. Ein gleich reines Methan gas ist sonst nirgends auf der ganzen Erdenrunde bekannt. Am nächsten kommen noch die Gasquellen von Bergullo und dem Florenzer Pietre Male, welche 97—98% Methan enthalten und dann folgt die Gasquelle von Bázna, welche nach der Analyse von JELLER 97·02% Methan enthält. In der beigefügten Tabelle habe ich die Analysen der Kissármáser, Felsőbajomer, Welser (Österreich) und Neuingammer (Norddeutschland) Brunnen zusammengestellt; diese Gasquellen entspringen alle aus miozänen Schichten; außerdem habe ich vergleichshalber die Analysen der Gasquelle von Baku und einer nordamerikanischen Gasquelle beigefügt. Werfen wir einen Blick auf diese Tabelle, so fällt uns sofort auf, daß aus dem Kissármáser Gase die sogenannten petroleumbildenden schweren Kohlenhydrogene (Aethan, Aethylen) und die Kohlensäure vollständig fehlen (s. S. 297).

Wenn wir die Analyse des Gases von Felsőbajom mit derjenigen der Welser Gase vergleichen, so finden wir zwischen diesen eine überraschende Aehnlichkeit. In dem Felsőbajomer und Welser Gas sind all jene Bestandteile enthalten, welche für die Gase der Petroleumgebiete charakteristisch sind.

Wenn wir jedoch die Tatsache bedenken, daß trotz aller günstigen Umstände in Wels nicht einmal eine Spur von Petroleum vorhanden ist, müssen wir zu dem Schluße kommen, daß man auch in Bázna keine Hoffnung auf Petroleum hegen darf.

Bekanntlich wurde experimentell nachgewiesen, daß das Petroleum auf die im Wasser befindlichen Sulfate reduzierend einwirkt. Davon ausgehend, hat Prof. HÖFER behauptet, daß sobald das Salzwasser sulfatfrei ist, dies ein gutes Zeichen für die Petroleumschürfung sei. Es ist zu bemerken, daß aus der Bohrung bei Kissármás hervorgebrochene Salzwasser gleichfalls sulfatfrei ist und man daher auch hier an Petroleum denken könnte. Wie Prof. HÖFER schreibt, schließt die Kissármáser Analyse die pflanzliche Herkunft des Gases vollständig aus und seine Zeilen weisen darauf hin, daß er in Sármas in einer gewissen Tiefe Petroleum erhofft. während doch alle Zeichen dafür sprechen, daß in Sármas alle Hoffnung auf Petroleum vergeblich ist.

Die Ursache des Mißverständnisses liegt meiner Ansicht nach darin,

daß die Sulfatlosigkeit des Wassers vielleicht doch nicht ausschließlich dem Petroleum zugeschrieben werden kann. Das Kissármáser Gas zeigt gerade, daß auch das reine Methan reduzierend auf die im Salzwasser befindlichen Sulfate einwirkt. ERNST BUDAI wies in sämtlichen Nagysármáser aufspringenden Gewässern Sulfate nach, während J. PFEIFER in dem gewissermaßen aus derselben Schicht hervorgegangenen Wasser von Kissármás keinerlei Schwefelsäure gefunden hat. Es ist klar, daß dies in Kissármás nicht dem Petroleum, sondern dem Erdgas zuzuschreiben ist.

c) *Absperrung des Kissármáser Gasbrunnens im Jahre 1910.*

Da das Aerar die überaus wertvolle Gasquelle nicht verpressen wollte, beschloß es, ins solange das Erdgas nicht ausgenützt wird, dasselbe in der Erde anzusammeln. Obwohl die Geologen die Absperrung nicht sehr empfohlen hatten, u. A. haben L. v. LÓCZY, TH. v. SZÓNTÁGH, H. v. BÖCKH und Verfasser dieser Zeilen die Absperrung des Gases in den rissigen Mezöséger Schichten als ein sehr zweifelhaftes Unternehmen bezeichnet, arklärten die technischen Fachleute doch, daß der Absperrungsapparat tatsächlich angefertigt werden könne. Dazu kam noch, daß die Sachverständigen nach Amerika reisen wollten und dem Aerar empfahlen, den Gasbrunnen je eher abzusperren, damit sie sich ruhig nach Amerika begeben können.

Der Absperrungsapparat wurde vom Hochschulprofessor MAX HERMANN in Selmecbánya entworfen und von der Budapester Schlick'schen Eisengießerei und Maschinenfabriks A. G. für 60.000 Kronen angefertigt. Der Gasabsperungsapparat wäre dem Vertrage nach am 13. April 1910 zu montieren gewesen, doch wurde er zufolge der außerordentlich schwierigen Arbeiten erst mit einer Verspätung von zwei Monaten fertiggestellt. Rund um die äußere Röhre, welche einen Durchmesser von 450 m/m besitzt, wurde ein Stahlrohr, dessen innerer Durchmesser 600 m/m beträgt, angebracht. Dieses Rohr wurde an einem würfelförmigen Sockelblock befestigt, welcher sowohl im Gevierte, wie auch in der Höhe 6—6 m misst. In dem unter dem grossen Betonblock befindlichen Schachte wurden aus Ton, Teerpapier, Bitumen, Magnesit, Zement und Beton angefertigte Isolierschichten gelegt.<sup>1)</sup> Über der Stahlröhre wurde ein kugelförmiger Verteilungs- und Absperrungskopf angebracht mit 5 größeren und 4 kleineren Ventilen. Der Absperrungsapparat ist vom technischen Gesichts-

<sup>1)</sup> FRANZ BÖHM: Beschreibung der in der Gemarkung von Nagysármás und Kissármás vorgenommenen Tiefbohrungen, S. 60.



punkte sehr geistreich konstruiert und die Abbildung wird den Lesern in Fig. 11 vorgeführt.

Nachdem der zur Absperrung des Gases notwendige Manometer am 23. Juni 1910 eingetroffen ist, wurde der Brunnen noch am Abend desselben Tages, der Reihe nach ein Ventil nach dem anderen abgesperrt und

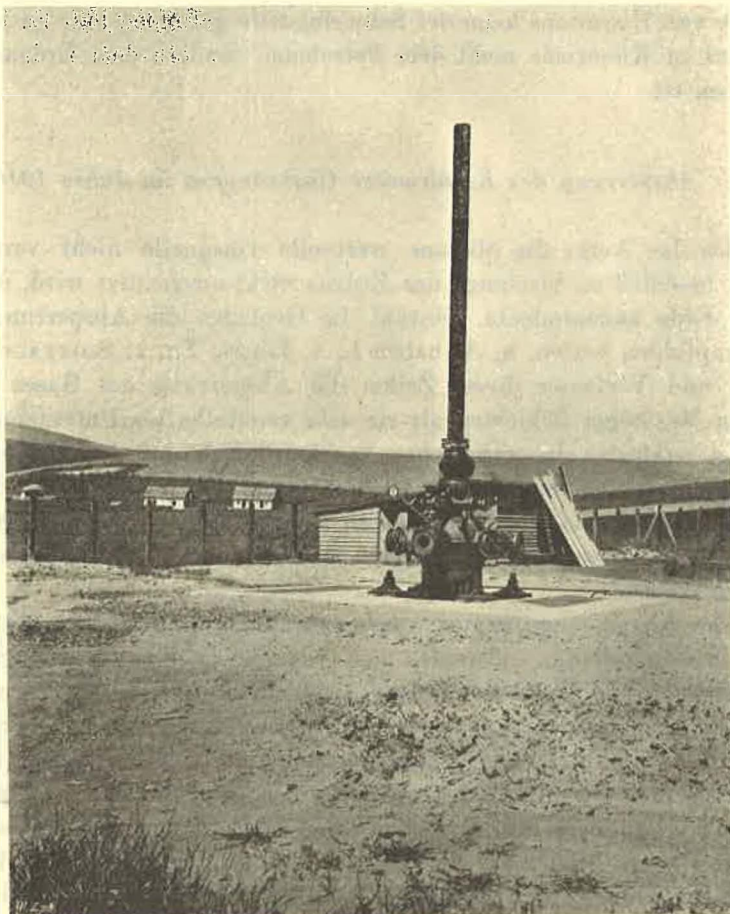


Abb. 11. Absperrungsapparat des Gasbrunnens bei Kissármás, 25. Juni 1910.

nach der vollständigen Absperrung erhöhte sich der Druck auf 25 Athm. Zu Sicherheitszwecken wurden die Ventile während der Nacht offen gelassen. Am folgenden Tage, den 24. Juni morgens 7 Uhr 30 Minuten wurde der Brunnen abermals abgesperrt und der Druck erhöhte sich noch am Abend desselben Tages auf 27 Athm. In der folgenden Nacht und zwar am 25. Juni morgens 2 Uhr sank der Druck von 27 Athm. auf 8

Athm.<sup>1)</sup> und zu gleicher Zeit brach das Erdgas auf den zur Eisenbahn führenden Feldwege, im Graben neben der Bahn und auf der benachbarten Wiese mit grosser Kraft hervor, indem es die Umgebung mit Gefahr bedrohte. Zum ersten Male erfolgte der Ausbruch 18 Stunden nach Absperrung des Gasbrunnens.

Auf die Nachricht des Gasausbruches hin forderte mich Herr Ministerialrat im Finanzministerium, A. v. MÁLY, kurzerhand auf, zur Untersuchung dieser sonderbaren Erscheinung sofort nach Sármas zu reisen. Auf diese Aufforderung hin machte ich mich sofort auf den Weg und traf am 27. Juni morgens 6 Uhr auch an Ort und Stelle ein.

Über meine Untersuchungen habe ich dem kgl. ungar. Finanzministerium folgenden Bericht unterbreitet:

447—1910. Kgl. ungar. Geologische Reichsanstalt. Herrn kgl. ungar. Ministerialrat A. v. MÁLY, als dem Chef der staatlichen Bergbausektion, Budapest. Auf Grund der mündlichen Verordnung des Herrn Ministerialrates, welche am 25. Juni dieses Jahres erfolgt war, brach ich am Nachmittag des folgenden Tages auf, so daß ich am 27. Juni morgens 6 Uhr in Nagysármas eintraf. Dort wurde ich bereits von den Herren kgl. ungar. Bergingenieur FERDINAND SZMOLKA, dem technischen Direktor des Schlick'schen Fabrik Herrn GEORG FUCHS und zwei Ingenieuren dieser Fabrik, sowie seitens der Behörde vom Nagysármaser Stuhlrichter erwartet. Nach meiner Ankunft begaben wir uns sofort an Ort und Stelle, um mit dem Kissármaser Gasbrunnen das Experiment vorzunehmen. Über meine Wahrnehmungen habe ich die Ehre folgendes zu berichten.

Das Brausen des Gasbrunnens hört sich von weitem wie das Getöse eines entfernten Wasserfalles an, das je mehr man sich diesem nähert, immer stärker wird. In unmittelbarer Nähe aber schmettert uns das ausströmende Methan wie das Sausen einer Dampfsäge in die Ohren. Nachdem der Bezirksstuhlrichter am Rande der Bolygó-Wiese und neben der Eisenbahn Wächter aufstellen liess, sperrte der technische Direktor der SCHLICK'schen Fabrik, Herr GEORG FUCHS (ein jüngerer Bruder des Wiener Geologen Dr. THEODOR FUCHS) Vormittags 10 Uhr den Gasbrunnen ab. In diesem Augenblicke hörte das Sausen auf und einige Sekunden herrschte gespensterhafte Stille. Sehr bald war jedoch ein dumpfes Dröhnen aus der Tiefe zu vernehmen, gleich dem Rollen eines fernen Erdbebens. Nach einer halben Minute brachen in einer Entfernung von 38 m von Brunnen Gasblasen aus der Erde hervor und am Feldwege warf das Methan gegen ESE immer mehr Blasen auf. Das ausströmende Gas ver-

1) FERDINAND SZMOLKA's Bericht Nr. 259, vom 28. Juni 1910.

breitete einen eckelhaften Sauerkrautgeruch mit etwas schwefeligem Nachgeschmack. Die Maulwurfshäufen und Regenwurmlöcher wurden alle zu Sprudeln und jenseits der Eisenbahn bildeten sich bereits veritable kleine Schlammvulkane. Die Richtung des Gasausbruches blieb vom Wächterhaus Nr. 13 ein wenig links und setzte sich längs des Grabens in 7<sup>h</sup> Richtung gegen die Landstrasse zu fort. Als sie die Baron BÁNFFY'sche Wiese erreichte, verzweigte sie sich und bei dem Zusammenfluß der Bäche speit das Methan das Wasser in zischenden Blasen hervor. Der stärkste Ausbruch befand sich 100 m E-lich vom Wächterhause, wo aus einem Maulwurfshaufen ein kinderhoher Springbrunnen hervorbrach, 5 Minuten nach der Absperrung sauste das Gas auch 350 m vom Brunnen entfernt. Weiter erstreckte sich jedoch der Gasausbruch nicht. Von Bedeutung ist weiters, daß die BÁNFFY'schen sumpfgasigen Tümpel keine Spur der Wirkung der Absperrung zeigten. Nahe zum Brunnen, horizontal auf die skizzierte ESE-liche Richtung gab es auch in der Richtung 1<sup>h</sup> 10<sup>o</sup> Gasausbrüche, aus handbreiten und hie und da meterlangen Spalten. Nachdem die Gasausbrüche auf der beigefügten Lokalskizze (Tabelle I.) kartiert worden waren, öffnete Direktor FUCHS nach einstündiger Absperrung den Gashahn, worauf das Gas abermals mit voller Kraft im Rohre erbrauste. Das Blasenwerfen auf der Wiese hielt noch einige Minuten an, doch stellte es sich alsbald ein und nur dünne Risse, feuchte Streifen zeigten die Spuren der grossartigen Erscheinung. Aus dem skizzierten Experiment können folgende Lehren abgeleitet werden.

Der Gasverschliessapparat ist ein technisch vollkommenes Werk; die Quelle des Übels ist, daß, da die Bohrungen nicht auf Gas vorgenommen wurden, die Röhren nicht verdichtet sind. In den Verschlußapparat wurden die drei inneren Röhren eingeschlossen, also die 360, 320 und 279 mm im Durchmesser messenden Röhren; demzufolge muß der Ausbruch des zurückgehaltenen Gases in der Tiefe zwischen 122—302 m gesucht werden. Da jedoch von den fünf Röhren nur die äusserste, bezw. oberste 450 mm weite Röhre vollständig verdichtet ist, die Sohle dieses Rohres sich aber bloß 11 m unter dem Bodenniveau befindet, können die Gase von 11 m abwärts an beliebigen Stellen aus den Lücken hervorbrechen, welche zwischen der äußeren Röhrenwand und der Erde vorhanden sind. Die Kissármáser Bohrung wurde von 3 m angefangen bis zu einer Tiefe von 22 m in zähem Tonmergel fortgesetzt und bei 22 m stieß man auf die erste sandige Schicht. Es ist also sehr wahrscheinlich, daß das unterdrückte Gas nach Umgehung der Röhrensohlen, durch die an der Aussenwand der Röhren befindlichen Lücken bis zu der in Rede stehenden sandigen Schicht empordringt und von hier durch die Bruchlinien zutage tritt. Diese Bruchlinien setzen sich jedoch ohne Zweifel auch in größere

Tiefen fort und daher vermag das zurückgehaltene Gas aus den unteren sandigen Schichten auch unmittelbar hervorzubrechen. Aus dem Experiment ging auch hervor, daß die Baron BÁNFFY'schen sumpfgasigen Tümpel mit einer anderen Bruchlinie im Zusammenhange stehen.

Sehr wahrscheinlich ist die Annahme, daß das Gas in den obersten 11 Metern am stärksten seitwärts ausgebrochen ist, es würde sich jedoch schon der im 4. Meter beginnende Tonmergel, die zwischen 4—11 m

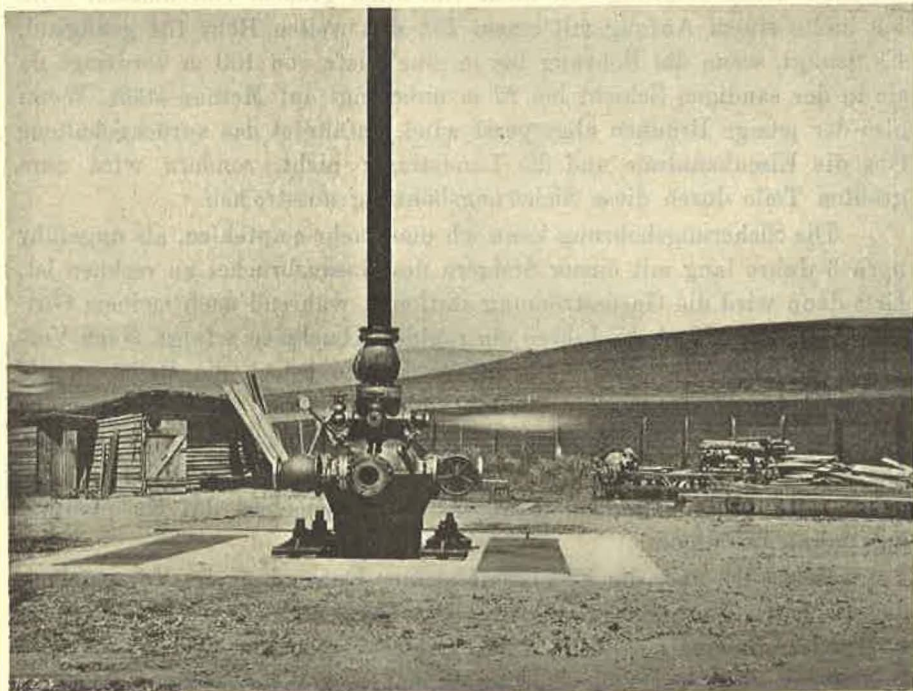


Fig. 11. Die Sperrvorrichtung des Gasbrunnens von Kissármás am 25. Juni 1910.

lagernde Mergeldecke als hinreichend erweisen, um den Gasausbruch zurückzuhalten. Hier meldet sich jedoch eine Erscheinung, welche ich schon bei der Aussteckung des Bohrpunktes betonte, nämlich, daß das *Gas mit Salzwasser an einer Verwerfungslinie* hervorbricht. Die Verwerfung ist natürlich nicht eine Linie, sondern das *Netz paralleler, hie und da sogar sich kreuzender Brüche*, die tief in den Mergel hinabreichen. Längs solcher Bruchlinien ist auch diesmal das zurückgehaltene Gas hervorgebrochen. Meiner Ansicht nach also würde das unterdrückte Gas auch dann längs dieser Verwerfungsrichtungen hervorbrechen, wenn die Röhren selbst bis

zu der in einer Tiefe von 22 m lagernden ersten gasdichten Schicht verdichtet würden.

Infolgendessen betrachte ich den *Lösungsmodus, die Bohrungs-  
röhren von neuen zu öffnen und zu verdichten, nicht für zweckmäßig.*

Für richtiger würde ich eine Sicherungsbohrung halten 300 m ESE-lich von der heutigen Bohrung entfernt, ungefähr dort, wo am Rande der Baron BÁNFFY'schen Wiese östlich der Straßenbrücke die beiden Bäche sich vereinen. Diese Bohrung soll nicht von allzu großem Durchmesser sein, ich hielte einem Anfang mit einem 252 mm weiten Rohr für genügend. Es genügt, wenn die Bohrung bis in eine Tiefe von 100 m vordringt da sie in der sandigen Schicht bei 22 m unbedingt auf Methan stößt. Wenn also der jetzige Brunnen abgesperrt wird, gefährdet das zurückgehaltene Gas die Eisenbahnlinie und die Landstrasse nicht, sondern wird zum größten Teile durch diese Sicherungsbohrung ausströmen.

Die Sicherungsbohrung kann ich umsomehr empfehlen, als ungefähr noch 3 Jahre lang mit einem Steigern des Gasausbruches zu rechnen ist. Erst dann wird die Gasusströmung stationär, während nach meinem Gutachten ungefähr nach 15 Jahren ein rapides Abnehmen erfolgt. Nach Versiegen des gegenwärtigen Gasbrunnens könnte jedoch die Reihe an die BÁNFFY'schen sumpfgasigen Lachen kommen, deren Gasbehälter längs einer anderen Verwerfungslinie gleichfalls Erdgas von bedeutendem Quantum liefern werden. Mit der industriellen Verwertung kann also das hohe Aerar ruhig beginnen denn diese Gegend sichert das Gasquantum auf Jahrzehnte hinaus.

Indem ich über die Ergebnisse meiner Entsendung im Voranstehenden Bericht erstattete, verbleibe ich mit Hochachtung des Herrn Ministerialrates, Budapest, 1. Juli, 1910. ergebenster Diener Dr. KARL PAPP kgl. ungar. Sektionsgeologe.“ Einen Monat nach Abgabe dieses Fachgutachtens kam ich abermals nach Sármas als Sachverständiger. Das Aerar hatte nämlich, um das Gas zu Zwecken der industriellen Verwendung zu sichern, um Verleihung des Gasbrunnens angesucht. Das hierauf bezügliche amtliche Schreiben lautet folgendermassen:

„1910. Zahl 3015. Kgl. ungar. Berghauptmannschaft in Zalatna. *Grubenbefahrungskundmachung.* Die kgl. ungar. Berghauptmannschaft bringt hiermit zur öffentlichen Kenntnis, daß das Zalatnaer kgl. ungar. Oberbergamt in Vertretung des kgl. ungar. Aerars am 29. Juni 1910 sub Zahl 3015 ein Gesuch eingerichtet hat, mit welchem unter gleichzeitiger Vorlegung der Situationskarte um eine Verleihung auf das in den Freischürfen im Komitate Kolozs, Bezirk Nagysármas, Gemeinde Kissármas vorhandene, durch Bohrungen erlangte gasartige Bitumen, bezw. Erdpech auf ein aus vier einfachen Grubenmaßen bestehendes Grubenfeld

angesucht wurde. Der Aufschluß des zu verleihenden Grubenfeldes beziehungsweise das Bohrloch ist in der Gemarkung der Gemeinde Kissármás, auf der Besetzung des um Verleihung Ansuchenden an der Eisenbahnlinie Marosludas—Beszterce, vom Wächterhaus Nr. 13 in der Richtung 17<sup>h</sup> (SW), 194 m entfernt gelegen. Diesbezüglich wird die im §. 54. des Allgemeinen Berggesetzes angeordnete Grubenbefahrung für den 9. August 1910 Vormittag 9 Uhr an Ort und Stelle angeordnet und hiezu alle Interessanten, der um Verleihung Ansuchende aber bezüglich der §§. 58., 59. des allgemeinen Berggesetzes eingeladen. Die Grubenbefahrung wird von gefertigter Berghauptmannschaft vorgenommen. Gegeben zu Zalatna, 5. Juli, 1910. ALFRED CZERMINGER, kgl. ungar. Berghauptmann.

3279/1910. Herrn Dr. KARL v. PAPP, kgl. ungar. Sektionsgeologe, Budapest. Ich ersuche Ew. Wohlgeboren, an der in Rede stehenden Grubenbefahrung als Sachverständiger seitens des um Verleihung ansuchenden kgl. ungar. Aerars gefälligst mitzuwirken. Zalatna, den 11. Juli 1910. ALFRED CZERMINGER, kgl. ungar. Berghauptmann. Siegel der kgl. ungar. Berghauptmannschaft in Zalatna.“

Die Grubenbefahrung wurde zur festgesetzten Zeit in Kissármás tatsächlich vorgenommen. Die Verhandlungen wurden auf den Gehöft des Oberstuhlrichters ANTON VESZPRÉMY vorgenommen, wo erschienen waren: Berghauptmann ALFRED CZERMINGER, Oberstuhlrichter ANTON v. VESZPRÉMY, Gutbesitzer BARON FRANZ v. BÁNFFY und die benachbarten Grundbesitzer. Der Chef des Zalatnaer Bergbauamtes SIGMUND KUROVZSKY, Bergoberingenieur IGNÁC CSIA, ferner der Selmechányaer Hochschulprofessor HUGO BÖCKH v. NAGYSUR, der Obergymnasialprofessor STEFAN VITÁLIS aus Selmechánya, die Bergingenieure FRANZ BÖHM und FERDINAND SZMOLKA und noch viele andere.

Berghauptmann ALFRED CZERMINGER eröffnete die Verhandlung und legte dar, daß das Verleihungsgesuch regelrecht eingelangt und auch das vom Berggesetz vorgeschriebene Probestück in zwei Flaschen beigelegt sei. Nachdem jedoch das Berggesetz über die Erdgase nicht verfügt, habe er zur Feststellung des Charakters des Erdgases behördliche Sachverständige und zwar den kgl. ungar. Bergoberingenieur I. CSIA und den Geologen Dr. K. v. PAPP aufgefordert.

Berghauptmann CZERMINGER forderte mich sodann auf, den Charakter des Erdgases festzustellen.

Ich unterbreitete hierauf folgendes Gutachten:

„Das Material des aus dem Kissármáser Brunnen ausströmenden Gases besteht nach der Analyse ROBERT SCHNELLE'S aus 99% Metan und aus 1% Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff während es nach der Ana-

lyse des Professors an des technischen Hochschule IGNAZ PFEIFFER aus 99.25% Methan und 0.75% Stickstoff besteht.

Die mit Wasserstoff gebildeten Verbindungen der Kohle können in mehrere Serien zusammengefaßt werden, je nach dem, ob sämtliche Aequivalente der Kohlenatome durch Wasserstoff gebunden sind oder nicht. Auf dieser Grundlage können zwei große Gruppen unterschieden werden u. zw. die Gruppe der *gesättigten* und *ungesättigten* Kohlenhydrate.

Die gesättigten Kohlenhydrate können in eine Serie zusammengestellt werden; die allgemeine Formel der Glieder dieser Serie ist  $C_nH_{2n+2}$  von dieser Reihe ist

das 1. Glied	das Methan	$CH_4$	gasförmig,
„ 2. „	„	Äthan $C_2H_6$	„
„ 3. „	„	Propan $C_3H_8$	flüssig,
„ 4. „	„	Butan $C_4H_{10}$	„
„ 5. „	„	Pentan $C_5H_{12}$	„
„ 6. „	„	Hexan $C_6H_{14}$	„

die höheren Glieder, welche das Paraffin bilden, sind fest.

Das amerikanische Petroleum besteht ausschließlich aus den Mischungen der Glieder dieser sog. Methanreihe, während im galizischen und ungarischen Petroleum außer den Gliedern der Methanreihe auch Kohlenhydrate aus anderen Reihen vorkommen, doch nehmen in ihrer Zusammensetzung hauptsächlich die Glieder der Methanreihe von Propan bis zum Hexan teil; das Methan und das Äthan sind im Petroleum aufgelöst zu finden, während die höheren Glieder der Serie den festen Rest des Petroleums, das sog. Paraffin bilden.

Wenn das Steinöl oxydiert, jedoch nicht reich an Paraffin ist, so ergibt es das Erdpech; war es jedoch an Paraffin reich, so ergibt es nach der Oxydierung das Ozokerit.

Unter solchen Umständen geht auch aus der chemischen Zusammensetzung hervor, daß das Methan und das Petroleum zusammengehören; diese Verwandtschaft geht auch aus den verschiedenen Experimenten, welche auf eine künstliche Herstellung des Petroleums abzielen, hervor.

So entsteht nach der Theorie OCHSENIUS' das Petroleum durch die langsame im Meereswasser erfolgende Zerstörung des Fettes von Tieren der seichten Meere. Dieser Vorgang ist in einzelnen Buchten des Roten Meeres auch heute noch zu beobachten. ENGLER hat ihn auch auf experimentellen Wege hervorgebracht, indem er Tierfette, hauptsächlich Fischfette mit destillierten Wasser unter Druck hielt. Als Enprodukt bekam er Methan und Petroleum.

Nach einer anderen, zuerst von MENDELEJEV aufgestellten Theorie

entsteht das Petroleum durch Wechselwirkung der in der Tiefe der Erde vorkommenden Metallkarbide mit Wasser oder Salzwasser. Die nach dieser Richtung hin vorgenommenen Experimente ergeben gleichfalls zusammen das Methan und das Petroleum.

Auf Grund dieser Experimente ist es von montanistischen Gesichtspunkte berechtigt, das Methan und das Petroleum unter den Begriff Bitumen (Erdpech) zusammenzufassen. Gegeben zu Kissármás, den 9. August, 1910. — Dr. KARL V. PAPP m. p. kgl. ungar. Sektionsgeologe.

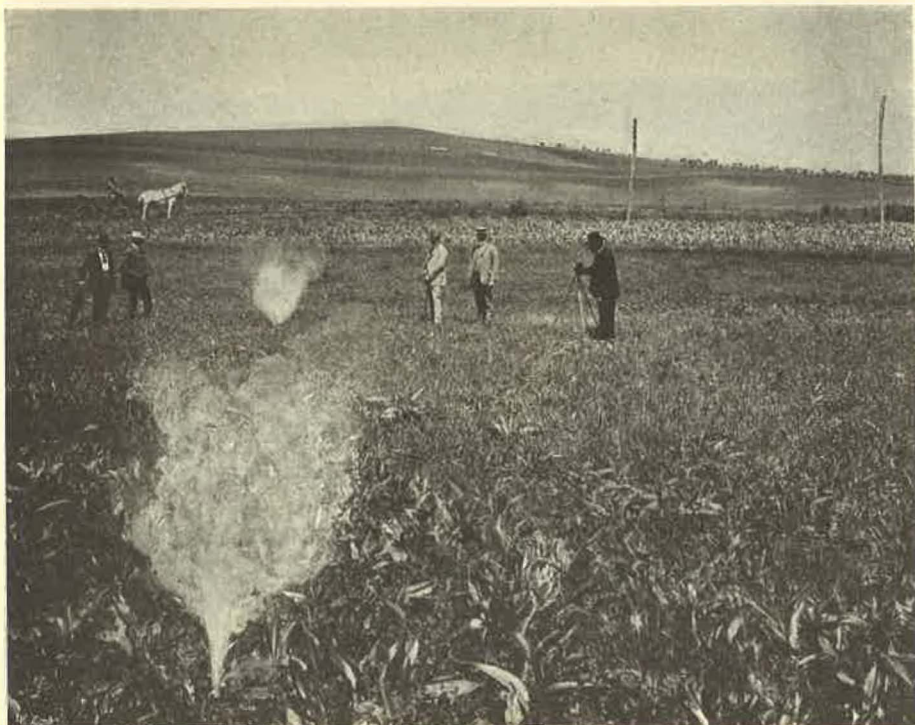


Fig. 13. Hervorbrechendes Erdgas auf der *Bánffy*-Wiese nach Absperrung des Gasbrunnens am 27. Juni 1910.

Kgl. ungar. Bergoberingenieur FRANZ CSIA teilt ebenfalls diese Ansicht. Er motiviert des längeren, daß wohl das Berggesetz über die gasartigen Materien keine Verfügungen enthält, diese trotzdem gerade so verliehen werden können, wie das Erdöl oder das Erdpech, umso mehr als die Heizkraft des Gases von Kissármás diejenige sämtlicher Kohlen und Erdöle übersteigt und das Quantum von  $10 \text{ m}^3$  pro Sekunde beweist auch, daß es zur Schürfung geeignet sei.

Von den interessierten Grundbesitzern verwahrt sich Grossgrundbe-



sitzer Baron FRANZ v. BÁNFFY gegen die Verleihung, zumal als §. 49. des Berggesetzes in entschiedener Weise ausspricht, daß „das Verleihungsgesuch mit *Probestücken aus dem Aufschluße versehen sein muß.*“ Woher nimmt jedoch das um die Verleihung ansuchende Aerar aus dem gasförmigen Material die Probestücke. Da Probestücke nicht vorhanden sind, sei auch die Verleihung nicht möglich.

Berghauptmann *Czerminger* erklärt, die Argumente des Herrn Ba-



Fig. 14. Das nach der Abspernung des Gasbrunnens am Feldwege hervorgebrochene Erdgas am 27. Juni 1912.

ron FRANZ v. BÁNFFY seien nicht stichhältig, denn die in Rede stehende Probe sei dem Gesuche in zwei Flaschen beigegeschlossen. Nach Anhörung der übrigen interessierten Parteien steckt er für das Aerar das verlangte aus vier einfachen Grubenmaßen bestehende Grubenfeld aus.

Nach erfolgter Verleihung ließ die Kommission den offen gehaltenen Brunnen für kurze Zeit absperren und überzeugte sich auch bei dieser Gelegenheit daß das Gas nach erfolgter Abspernung an hundert und aberhundert Stellen der Wiese zum Ausbruche kommt.

Bekanntlich hat die ungarische Gesetzgebung zu Beginn des Jahres 1911 durch den G. A. VI/1911 *für das Erdgas und das Erdöl das Monopol eingeführt* und infolgedessen ist eigentlich die Feststellung des Charakters des Sármaszer Gases heute nicht einmal mehr notwendig.

Bekanntlich ist während der Verhandlung des Kalisalz-, Erdöl- und Erdgas-Monopols eine Debatte im ganzen Lande eingeleitet worden, ob es richtig sei, daß der Staat diese Schätze der Erde für sich okkupiere. Der Landesagrikultur-Verein verwahrte sich, mit dem Grafen MICHAEL KÁROLYI an der Spitze, gegen dieses Monopol und andererseits entfaltete der Ungarische Landesverein für Berg- und Hüttenwesen hauptsächlich ÁRPÁD GÁLOCSY, eine große Agitation gegen die Regierung.

Auch die nationale Arbeitspartei verhandelte zu wiederholten Malen die Gesetzesvorlage über die flüßigen und gasartigen Bitumene und Professor an der technischen Hochschule Dr. LUDWIG v. ILOSVAY empfahl statt dem Ausdruck gasartige Bitumene *brennbare Erdgase* und statt Kalisalz den Namen *Kaliumsalsz* Referent GÉZA KENEDI empfahl statt dem Ausdrucke Steinöl den Ausdruck Erdöl. Leider hat die Regierung diese weisen Vorschläge nicht angenommen.

Während der Verhandlungen über das Monopol forderte mich Ministerialrat ALEXANDER v. MÁLY kurzerhand auf, in einer strittigen Angelegenheit einen dringenden Bericht zu unterbreiten. Auf diese Aufforderung unterbreitete ich unter Mitwirkung meines Freundes, des kgl. ung. Agrogeologen ROBERT BALLENEGGER folgenden Bericht:

„Kgl. ungar. Geologische Reichsanstalt. 715—1910. Ew. Exzellenz Herr kgl. ungar. Finanzminister! In der am 24. dieses abgehaltenen Sitzung des Finanzausschusses des Abgeordnetenhauses bemängelte Seine Exzellenz FRANZ KOSSUTH den Titel des Gesetzentwurfes über die flüssigen und gasartigen Bitumene aus dem Grunde, weil seiner Ansicht nach vom wissenschaftlichen Standpunkte bezweifelt werden kann, ob das Methan ein gasartiges Bitumen genannt werden könne, mit Rücksicht darauf, daß im Methan nur Spuren des Sauerstoffes vorhanden sind, während es im Bitumen in bedeutendem Quantum gegenwärtig ist. Auf dieses Argument kann von Gesichtspunkte des Chemikers im folgendem geantwortet werden: Das Methan ist das erste Glied der gesättigten Kohlenhydratreihe; die Mischung der höheren Glieder dieser Reihe ist das flüssige Bitumen. Die Kohlenhydrate enthalten Oxygen überhaupt nicht, ihre chemische Zusammensetzung kann mit der allgemeinen Formel  $C_nH_{2n} + 2$  ausgedrückt werden, mit der Bemerkung, daß im Petroleum ausserdem auch in eine andere Reihe gehörende Kohlenhydrate gefunden werden können, von denen jedoch keines Wasserstoff enthält. Das Petroleum kann, wie jede andere Flüssigkeit aus der Luft Wasserstoff absor-

bieren, dies ist jedoch nur ein Nebenbestandteil, ebenso wie auch jener wenige Wasserstoff und die anderen Gase Nebenbestandteile sind, mit welchen das natürlich vorkommende Erdgas umgeben ist. Die höheren Glieder der Kohlenhydratreihe können, wenn sie an der Luft stehen, Wasserstoff aufnehmen, derart oxydierte Kohlenhydrate bilden das Asphalt, die unteren Glieder der Kohlenhydratreihe, welche die überwiegende Masse der Steinöle bilden, verfügen über diese Eigenschaft nicht. Unter solchen Umständen kann der in den flüssigen Bitumina befindliche Wasserstoff bloß als ein Nebenbestandteil betrachtet werden. Vom chemischen Gesichtspunkte kann also der Titel der Gesetzbildung nicht bemängelt werden.

Die Zusammengehörigkeit des Methans und des Petroleums wird jedoch nicht nur von der Theorie, sondern auch von der Praxis bewiesen. So haben die Experimente von ENGLER, OCHSENIUS und MENDELEJEV das Methan und Petroleum gemeinsam als Endprodukt ergeben.

Betrachten wir die geologische Lage der siebenbürgischen Erdgasquellen, so fällt es in die Augen, daß das Erdgas aus den gewölbten Schichten jener Gegenden hervorbricht, in welchen Gasquellen vorhanden sind, und zwar unter denselben Verhältnissen, wie in den Petroleumgebieten Galiziens und Rumäniens. Ob im siebenbürgischen Becken Petroleum zu finden sein wird oder nicht, diesbezüglich gehen die Ansichten wohl auseinander, doch nach der Annahme der vorzüglichsten in- und ausländischen Geologen muß in der Tiefe des siebenbürgischen Beckens auch Petroleum vorhanden sein. Es kann somit der Zusammenhang des Erdgases und des Petroleums auch vom geologischen Gesichtspunkte nachgewiesen werden. In den Mezöséger und Báznaer Erdgasen sind all jene Bestandteile vorhanden, welche auch das Petroleum bilden. Auf Grund all dieser Angaben, ist es auch vom montanistischen Gesichtspunkte gerechtfertigt das Methan und das Petroleum unter den Begriff des Bitumens oder Erdpechs zusammenzufassen. Gegeben zu Budapest am 25. November, 1910. In Vertretung des Direktors: Dr. KARL PAPP, kgl. ungar. Staatsgeologe.“

Mit diesem Berichte, welcher zwar nicht ganz meiner eigenen Anschauung entspricht, der jedoch im Allgemeinen mit der Ansicht der meisten in- und ausländischen Geologen übereinstimmt, habe ich meine Rolle bei den ungarischen Gasschürfungen auch beendet.