

Tabelle II.

Monatsdurchschnittsprobenahme — Probenahmestelle Steinstraße 7 — vom Jahre 1902	Monatsdurchschnittsstand am Magdeburger Pegel m	Chemische Untersuchg. in 100 000 Teilen filtr. Wassers							
		Ge- samtrück- stand	Glüh- ver- lust	Chlor	Chlor auf Chlor- natrium be- rech- net	Schwe- fel- säure	Kalk	Mag- nesia	entsprechend deutsche Härte- grade
Januar . . .	1,46	50,00	8,00	17,73	29,23	6,17	6,80	3,33	11,5
Februar . . .	1,62	57,60	8,40	21,28	35,08	7,55	9,00	4,13	14,8
März . . . .	1,88	24,40	4,00	6,38	10,52	4,12	5,20	1,56	7,4
April . . . .	1,36	27,00	4,70	7,45	12,28	3,77	5,40	1,80	7,9
Mai . . . .	0,74	41,90	7,80	13,83	22,80	5,15	6,70	2,72	10,5
Juni . . . .	0,97	34,00	5,80	10,64	17,54	4,12	5,05	2,14	8,0
Juli . . . .	1,02	32,60	6,30	9,57	15,78	3,77	5,90	2,10	8,8
August . . . .	1,25	31,40	6,20	9,22	15,20	3,52	4,45	2,06	7,3
September . . .	1,85	20,40	4,00	5,32	8,77	2,74	3,60	1,38	5,5
Oktober . . . .	1,35	28,00	5,20	7,80	12,86	3,26	4,20	1,70	6,6
November . . .	1,88	27,60	5,40	7,10	11,70	3,77	4,90	1,81	7,4
Dezember . . .	1,88	28,80	5,60	7,45	12,28	4,12	5,40	1,96	8,1
Durchschnitt	1,44	33,64	5,95	10,31	17,00	4,34	5,55	2,23	8,7

Nach Tabelle I beträgt der Jahresdurchschnittspegelstand (der wöchentlichen Probenahmen) +1,45 m, der vom Gesamtrückstand: 34,07; Chlornatrium: 17,33; Sauerstoffverbrauch: 0,68; Keimzahl 37 bzw. 84.

Das Jahr 1912 ist im allgemeinen ein wasserreicheres zu nennen; den niedrigsten Stand zeigte der Pegel am 21./8. 1912 mit +0,50 m, den höchsten am 19./2. 1912 (nach Aufgang des Eisstandes) mit +3,78 m. Nur im Januar/Februar war zufolge der vorhandenen Eisstandsperiode ein Tiefstand vorhanden, der naturgemäß den Salzgehalt der Elbe bedeutend erhöhte.

In meiner Broschüre II habe ich diese Periode ausführlich dargelegt und den nur scheinbar hohen Pegelstand erklärt; ich kann hier nur darauf verweisen.

Trotz dieser eingeschlossenen ungünstigen Periode sind die angeführten Jahresdurchschnittsgehalte an Salzen und auch an Keimzahl günstig zu nennen. Noch günstiger würden sich die Zahlen stellen bei Ausschaltung der immer selteneren Eisstandsperiode, also bei Ausschaltung der Probenahmen vom 22. und 29./1. und vom 5./12. und 19./2. 1912: Der Durchschnitt würde sich dann stellen: Pegelstand +1,40, Gesamtrückstand 30,48, Chlornatrium 14,66, Sauerstoffverbrauch: 0,66, Keimzahl: 34 bzw. 67.

Während der Eisstandsperiode allein (17./1. bis 19./2.) betrugen die Durchschnittszahlen aus täglichen Probenahmen des Rohwassers vom rechten Elbufer, welches in Hinsicht des Salzgehaltes identisch ist mit dem Leitungswasser, Gesamtrückstand: 71,73; Chlornatrium: 44,69; Sauerstoffverbrauch: 1,16; In dieser Zeit sind Keimzahl wie Sauerstoffverbrauchszahl erhöht, was in direktem Zusammenhang steht mit dem Niedrigwasserstand und der erschweren Filtration.

Im allgemeinen muß, wie ich in allen meinen Veröffentlichungen hervorhob, auch für das Jahr 1912 der Sauerstoffverbrauch, also Gehalt an organischer Substanz, als ein ungünstig hoher bezeichnet werden.

Für den Härtegrad des Magdeburger Leitungswassers während des Jahres 1912 gilt das Gleiche wie für den Salzgehalt: Nach Tabelle II beträgt der Jahreshärtegrad durchschnitt: 8,7 und mit Ausschaltung der beiden ungünstigen Eisstandsmonate nur 7,8. Beide Zahlen sind als durchaus nicht hohe zu bezeichnen.

Als bemerkenswert muß noch hervorgehoben werden, daß während der ganzen Dauer unserer Untersuchungen, vom Jahre 1904 bis heute, die Gehalte an Salzen sowohl wie an organischen Stoffen bei gleichen Pegelständen immer in ungefähr gleicher Höhe geblieben sind! [A. 40.]

## Über die wirtschaftliche Bedeutung der Erdgasfunde für Ungarn.

Von Dr. J. HERBING, Halle a. S.  
Bureau für bergfachliche Gutachten aller Art.

(Eingeg. 18./1. 1913.)

Wohl niemals ist der Schürfer auf dem europäischen Kontinent bisher so angenehm enttäuscht worden, wie der ungarische Fiskus bei seinen Kalibohrungen, die er seit einer Reihe von Jahren auf Grund langjähriger Untersuchungen niederbringt. Zwar wurde bisher Kali nicht gefunden, indes entdeckte man zunächst eine Ansammlung von Erdgas in solcher Reinheit und Menge, wie sie bisher in Europa noch nicht gefunden war. Besonders erfreulich war auch der Umstand, daß die bei Kissármás im siebenbürgischen Komitate Kolozs (Klausenburg) zuerst erbohrte Quelle in ihrer Ergebzigkeit nicht nachließ, sondern vielmehr zwei Jahre hindurch in unverminderter Stärke ausblies, bis endlich eine Fassung der Quelle gelang. Diese Tatsache ließ den sicheren Schluß auf ein ausgedehntes Nährgebiet der Quelle zu. Eingehende geologische Untersuchungen lehrten dann weiter, daß dieses Vorkommen an eine Antiklinale gebunden ist, die man heute in ihrer Längenerstreckung auf mehr als 100 km verfolgen kann, und zeigten ferner, daß das ganze Innere Siebenbürgens nicht eben, wie man bis dahin meist angenommen, sondern stark gefaltet ist, wobei man 18 solcher Faltenzüge nachweisen konnte. Vielfach konnte man ferner Ausströmungen von Erdgas aus fließenden und stagnierenden Wassern wahrnehmen. Aus diesen beiden Tatsachen ließ sich schließen, daß das erbohrte Gasvorkommen bei der Kissármás Irrlichterwiese — so benannt nach den Gasbläschen, die regelmäßig aus den Tümpeln dieser Wiese aufsteigen — nicht einzig bleiben würde. Man konnte vielmehr aus der Tektonik des Landes die Wahrscheinlichkeit ableiten, daß das ganze Innere Siebenbürgens mehr oder weniger erdgaserfüllt sein würde. Nachdem dann obendrein im Jahre 1911 die Fassung der ersten Quelle geglückt und mancherlei Vorbereitungen beendet waren, die in weiteren Untersuchungen und einer Gesetzesnovelle bestanden, durch welche das Erdgas als Staatsmonopol erklärt wurde, konnte der ungarische Fiskus nunmehr seinen ersten Zweck der Schürfung auf Kali, welches ebenfalls durch Novelle dem Verfügungsrechte des Grundeigentümers entzogen wurde, zunächst hintansetzen und an die Erforschung des Umfangs der Erdgasvorkommen herantreten. Da es sehr schwer hält, heimisches ungarisches Kapital für industrielle Unternehmungen zu interessieren, hatte sich das ungarische Ärar im Gesetz die Möglichkeit offen gelassen, ev. fremdes Kapital zur Verwertung der Erdgasvorräte heranzuziehen.

Es wurden also zur Feststellung der Ausdehnung der Erdgasvorräte in der näheren und ferneren Umgebung der ersten Kissármás Gasquelle<sup>1)</sup> weitere Bohrungen niedergebracht, die fast sämtlich mehr oder weniger gasreich sich erwiesen, und von denen zum Teil unten noch näher die Rede sein soll. Zwar hatte diese erste Quelle anfänglich bereits rund 800 000 cbm eines Erdgases von ca. 99% CH<sub>4</sub> (Methan) pro 24 Stunden geliefert, und auch während der zweijährigen Pause, die zwischen Erbohrung und endgültiger Fassung lag, nicht nachgelassen, im Gegenteil war sogar nach einer explosiven Erdgaseruption in ihrer Nähe, die eine kurze Wiederöffnung der Quelle ratsam erscheinen ließ, ihre Ergebzigkeit auf rund 1 000 000 cbm im gleichen Zeitraum von 24 Stunden angewachsen, aber auch dadurch hatte man noch keine Gewähr für eine große Lebensdauer erhalten. Ehe man einer rationellen Verwertung näher treten konnte, mußte man sich erst Reserven sichern für den Fall des Nachlassens oder Versiegens der Quelle, Erwägungen, denen man

<sup>1)</sup> Über die technische Seite dieser Bohrungen, die Vorarbeiten, Quellenfassung und das geologische Bild, welches sich aus den Bohrresultaten über den Bau des Landes entwerfen läßt, hat Vf. in der deutschen Fachpresse bereits mehrfach berichtet. (Die Arbeiten sind zum Teil erst im Erscheinen begriffen.) Es soll daher hier auf alle diese Momente nicht eingegangen, und auch die Literaturstellen sollen nicht angeführt werden, da diese in den erwähnten Arbeiten bereits genügende Berücksichtigung fanden.

sich nach den Erfahrungen in den Erdgasdistrikten der nordamerikanischen Union nicht verschließen konnte, wenngleich auch in Siebenbürgen mit einem raschen Eintritt dieses Falles nicht zu rechnen war. Ohne solche Reserven wäre natürlich die Investierung eines größeren Kapitales völlig verfehlt gewesen.

In fünf weiteren Bohrlöchern erschloß man in Tiefen von 68—220 m Vorräte von 36 000—210 000 cbm, zusammen 431 000 cbm Erdgas pro 24 Stunden und in anderen Bohrungen noch etwa 10 000 cbm in dem gleichen Zeitraum, so daß rund 440 000 cbm täglich und hiervon fast 400 000 Kubikmeter in der näheren Nachbarschaft des ersten Gasbrunnens zur Verfügung standen. Damit war also eine Reserve geschaffen von annähernd der Hälfte der Ergiebigkeit des Hauptbrunnens. Zudem hatte man bei der Bohrung des Hauptbrunnens und auch bei den anderen Bohrungen allenthalben die Erfahrung gemacht, daß der Erdgasreichtum mit zunehmender Bohrlochtiefe ebenfalls wächst, und dadurch die Möglichkeit erhalten, beim Nachlassen der Ergiebigkeit durch einfaches Vertiefen der einzelnen Brunnen die Ergiebigkeit wieder zu steigern. Von der Herkunft des Gases soll hier aus den in der Fußnote angegebenen Gründen nicht gesprochen werden.

Die Untersuchungsarbeiten sind nunmehr so weit gediehen, daß man an eine Verwertung herantreten kann, ohne daß es zunächst der Erschließung noch weiterer Reservebrunnen bedarf.

Es stehen allein aus dem Hauptbrunnen, wie gesagt, bei vorsichtigster Berechnung 800 000 cbm Erdgas täglich zur Verfügung. Diese Menge würde mehr als ausreichen die Landeshauptstadt Budapest mit Gas für Kraft- und Lichtzwecke zu versorgen, welche in der kürzesten Linie 450 km vom Hauptbrunnen entfernt ist. Die Kosten der Durchführung eines solchen Projektes werden einschließlich der Fernleitung und der notwendigen Kompressorenstationen von ungarischer fachmännischer Seite auf 23 Mill. Kronen zumindest veranschlagt, gewiß ein ziemlich erheblicher Betrag, der sich indes sehr leicht und schnell amortisieren läßt, wie die folgenden Überlegungen zeigen werden. Budapest braucht täglich rund 300 000 cbm Gas, welches heute mit 17 Heller für 1 cbm an die Verbraucher abgegeben und großenteils aus ausländischen, nur zum kleineren Teile aus heimischen Kohlen hergestellt wird. Nehmen wir zum Zwecke einer überschlägigen Rechnung in runden Zahlen einmal an, die Fertigstellung der ganzen Anlage habe 40 Mill. Kronen gekostet, und das Gas werde zum gleichen Preise wie bisher abgegeben, so würde die tägliche Einnahme aus der Gasabgabe  $300\,000 \text{ mal } 17 = 51\,000 \text{ K.}$  betragen und mithin die jährliche Einnahme den Betrag von 18,5 Mill. Kronen überschreiten. Nimmt man weiter an, die jährliche Nettoeinnahme betrage rund 8 Mill. Kronen, da der Rest der Einnahme auf Betriebskosten und Verzinsung des Anlagekapitals verbucht werden soll, was unbedingt zu ungünstig angenommen ist, so würde die gesamte Anlage in fünf Jahren bereits amortisiert. Eine so kurzfristige Amortisation ist aber bei werbenden industriellen Unternehmungen nicht üblich. Es folgt daraus, daß man die Gaspreise auf die Hälfte, ja auf ein Drittel herabsetzen könnte und so ohne den geringsten Zinsverlust die Anlage nach 15 Jahren bereits amortisiert haben würde. Im volkswirtschaftlichen Interesse wäre eine solche Verbilligung der Gaspreise sehr zu begrüßen und würde zweifelsohne auch zur Erhöhung des Tagesverbrauches führen, wodurch sich die Einnahmen abermals vermehren würden. Der Wert des Gases am Orte seiner Entstehung wurde bei der Berechnung gleich Null angenommen, da infolge der ungünstigen absichtlich zu hoch gewählten Zahlen für die Ausführung des Projektes die für die Bohrungen und die Fassungen der Quellen aufzuwendenden Kosten vernachlässigt werden können.

Selbst nach Durchführung des Projektes bleiben von dem Vorrat des Hauptbrunnens, wenn bei steigender Nachfrage der Tagesbedarf Budapests zu 400 000 cbm angenommen wird, immer noch 400 000 cbm täglich ungenutzt und könnten anderen Zwecken dienstbar gemacht werden, sei es durch die Gasversorgung der zwischen Budapest und der Quelle liegenden namhaften Orte, wie Kolozsvár, Nagy-

várad (Großwardein) und anderer, des südostwärts der Quelle liegenden Marosvásárhely und des südlich liegenden Brássó (Kronstadt) oder durch Errichtung einer großen elektrischen Überlandzentrale, die ihren Antrieb durch Großgasmotoren enthält, oder auf sonst irgendeine andere Weise. Der Anschluß der zwischen Budapest und der Quelle liegenden Orte ließe sich an die Hauptleitung ohne erheblichere Kosten bewirken.

Ein kleineres Elektrizitätswerk ist bereits an der Gasquelle errichtet, und eine Probefabrik zur Herstellung künstlichen Düngers nach einem neuen Verfahren in Betrieb genommen. Es verdient noch erwähnt zu werden, daß der frühere Besitzer der Quelle (Grundeigentümer) das Gas mit großem Nutzen zum Brennen von Ziegeln und zur Feuerung der Antriebslokomotive der Dreschmaschine verwendet hatte. Auch ist eine Anregung, die Staatsbahnwagen mit Naturgas zu beleuchten, keineswegs zu verwerfen.

Wir haben also mannigfache Wege zur Verwendung und Ausnutzung dieser Quelle kennen gelernt. Diese unerwarteten Erdgasfunde waren aber für Ungarn geradezu notwendig, um das Land vom Auslande hinsichtlich des Brennstoffes unabhängig zu machen, da nach den für das Sammelfeld des diesjährigen Geologentages in Toronto (Canada) angestellten vorsichtigen Berechnungen Ungarns Kohlevorräte etwa in 65 Jahren (1977) völlig erschöpft sein werden. Denn es besteht nur wenig Aussicht, noch neue abbauwürdige Kohlenlager zu entdecken, wenn es auch möglich sein mag, in Nordungarn noch einige Ausläufer der oberschlesisch-galizischen Steinkohlenmulde zu erschließen. So bedeutend können diese Vorräte indes nicht sein, um die trübe Aussicht des allmählichen Versiegens der Brennstoffvorräte um eine größere Reihe von Jahren zu verschieben.

Neben dem bisherigen Haupterdgasgebiete von Sármás hat der ungarische Geologe Dr. Strempl im Laufe des vergangenen Jahres weiter südlich bei Mezőzah und Mezsásmond noch ein zweites Erdgasgebiet durch seine Untersuchungen feststellen können, welches seinem Gebirgsbau nach dem von Sármás würdig an die Seite zu treten verspricht.

Es ist also nunmehr der Zeitpunkt gekommen, dieses zweite Erdgasgebiet systematisch zu erschließen und an die Verwertung des ersten Gaszentrums mit allen Kräften heranzutreten, da man kaum noch um die Zukunft der Erdgasvorkommen besorgt zu sein braucht.

Bei weiterer Erschließung des Landes werden sich — das läßt sich mit ziemlicher Sicherheit schon heute voraussagen — noch weitere Hauptgebiete finden, die auch den letzten Zweifel an einer Ergiebigkeit auf Jahrzehnte hinaus beseitigen.

[A. 16.]

## Die Hydrolyse der Fette.

(Mitteilung aus dem Königlichen Materialprüfungsamt.)

Von Prof. J. MARCUSSON.

(Eingeg. 8.8. 1918.)

Behufs Beurteilung der Vorgänge bei der Hydrolyse der Fette hat man zu unterscheiden, ob die Hydrolyse im homogenen oder im inhomogenen System verläuft. Im homogenen System geht die Reaktion zweifellos stufenweise, unter intermediärer Bildung von Mono- und Di-glyceriden, vor sich. Hierfür sprechen, abgesehen von älteren angreifbaren Versuchen Geitels<sup>1</sup>), neuere Untersuchungen von Kreemann<sup>2</sup>), J. Meyer<sup>3</sup>), Wegscheider<sup>4</sup>), Fanto und Stritar<sup>5</sup>), Grün und Corelli<sup>6</sup>) sowie Fortini<sup>7</sup>).

Bei der mehr den technischen Verhältnissen entsprechenden Spaltung der Fette im inhomogenen System hat man

<sup>1)</sup> J. prakt. Chem. **55**, 429 (1897); **57**, 113 (1898).

<sup>2)</sup> Wiener Monatshefte **27**, 607, 630 (1908).

<sup>3)</sup> Z. f. Elektrochem. **13**, 490, 493 (1907).

<sup>4)</sup> Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch., Wien 1907.

<sup>5)</sup> I. c. 1908.

<sup>6)</sup> Angew. Chem. **25**, 665—670 (1912).

<sup>7)</sup> Chem.-Ztg. **36**, 1117 (1912).