



Ueber die wichtigsten, Mineralstoffe und Wasserschatze enthaltenden geologischen Horizonte in Ungarn.

Von Dr. FRANZ SCHAFARZIK, Professor an der Technischen Hochschule in Budapest.*)

(Vortrag, gehalten zu Budapest am Eröffnungstage der XXV. Wanderversammlung des Internationalen Bohr-ingenieur und Bohrtechniker-Vereines.

Hochgeehrte Versammlung!

Nach den soeben vernommenen allgemeinen Betrachtungen und Erörterungen meines sehr geehrten Freundes und Vorredners, Direktor der Königlich Ungarischen Geologischen Reichsanstalt Dr. Ludwig von Lóczy, glaube ich nun im weiteren Verfolge der aufgeworfenen Fragen noch ein klein wenig ins Detail eingehen zu müssen. Es sei mir hiebei gestattet, mich in die Lage eines derjenigen unserer Herren Gäste zu versetzen, die bisher noch nicht die Gelegenheit hatten, im Ungarlande Umschau zu halten und mit den geologischen Verhältnissen unseres Vaterlandes bekannt zu werden, und die sich gewiss schon auf ihrer Herreise die Frage vorgelegt haben dürften: Gibt es denn da etwas zu bohren und was soll denn das eigentlich sein?

Ungarn ist ein geologisch reich gegliedertes Stück Erde im Herzen Europas. In seiner Mitte befindet sich die grosse ungarische Tiefebene, das Alföld, ausserdem erblicken wir im Westen das kleine Alföld und im Osten das siebenbürgische Becken, die hügelige Halbebene der Mezöség.

Alle drei Niederungen werden gemeinschaftlich von einem mächtigen Gebirgskranze, dem weiten Bogen der Karpathen umfassen, während sie unter sich durch zwei Brücken, nämlich durch das ungarische Mittelgebirge und durch den Bihar Gebirgsstock von einander getrennt sind. In den Becken selbst erkennt man an der Oberfläche bloss alluviale, diluviale oder jungtertiäre Sedimente, die Zusammensetzung der Umrandung dagegen ist die denkbar mannigfaltigste.

Als die unmittelbare Fortsetzung der nördlichen Sandsteinzone, der Alpen stellt sich uns die stark gefaltete Karpathensandsteinzone dar und in den südlichen Karpathen erblicken wir ebenfalls ein

reichgefaltetes Gebirge mit zahlreichen und mächtigen Kernen von Massengesteinen und kristallinen Schiefer. Im Inneren dieses Halbkreises finden wir dann zunächst die sehr zerstückelte Klippenzone, ferner den Gürtel der Kerngebirge, das Vjepor und das Zips-Gömörer Erzgebirge und schliesslich, am Innenrande, die imposanten Vulkangebirge. Die eine Brücke: das ungarische Mittelgebirge von den südlichen Alpenzonen an, quer durch die Ebene bis zur Hernádlinie, ist ein typisches Schollengebirge, während das zweite, das Bihargebirge, ein zu Schollen zerlegtes, sehr kompliziertes Faltengebirge zu sein scheint. Im Süden endlich vermitteln die kroatisch-slavonischen Inselgebirge den Anschluss der ungarischen Ebene an das System der Dinaren, sowie an die bosnischen und serbischen Gebirge auf der Balkanhalbinsel.

An der Zusammensetzung aller dieser Gebirge nehmen, mit Ausnahme der ältesten kambrischen und silurischen Formationen, alle übrigen teil und es wird das Bild ein womöglich noch bunteres durch das Hinzutreten von zahlreichen und mächtigen Eruptivmassen, welche auf Spalten der verschiedenen Schollen aufsetzen.

Eine gedrängte Uebersicht der in Ungarn auftretenden geologischen Formationen gewährt uns eine schematische Zusammenstellung derselben, in der wir ausser den Anteil nehmenden Formationen selbst auch noch die wichtigsten nutzbaren Gesteine verzeichnet finden. (Fig. 1)

Zunächst treten in verschiedenen Gegenden die kristallinen Schiefer auf, die sich in enger Verbindung mit Granit- und Syenitmassiven und anderweitigen Eruptivgesteinen, Apliten, Pegmatiten und anderem ähnlichen befinden. Darüber folgen bei uns, als älteste nachweisbare Sedimente, Reste der Devonformation, hierauf das Karbon mit einer unteren unproduktiven und einer oberen produktiven Stufe. Im unteren Karbon befinden sich in Oberungarn unsere schönen, mit den ostalpinen wetteifernden

*) Delegierter der Königlich Ungarischen Technischen Josef-Hochschule zu Budapest, sowie der Ungarischen geologischen Gesellschaft ebendasselbst.

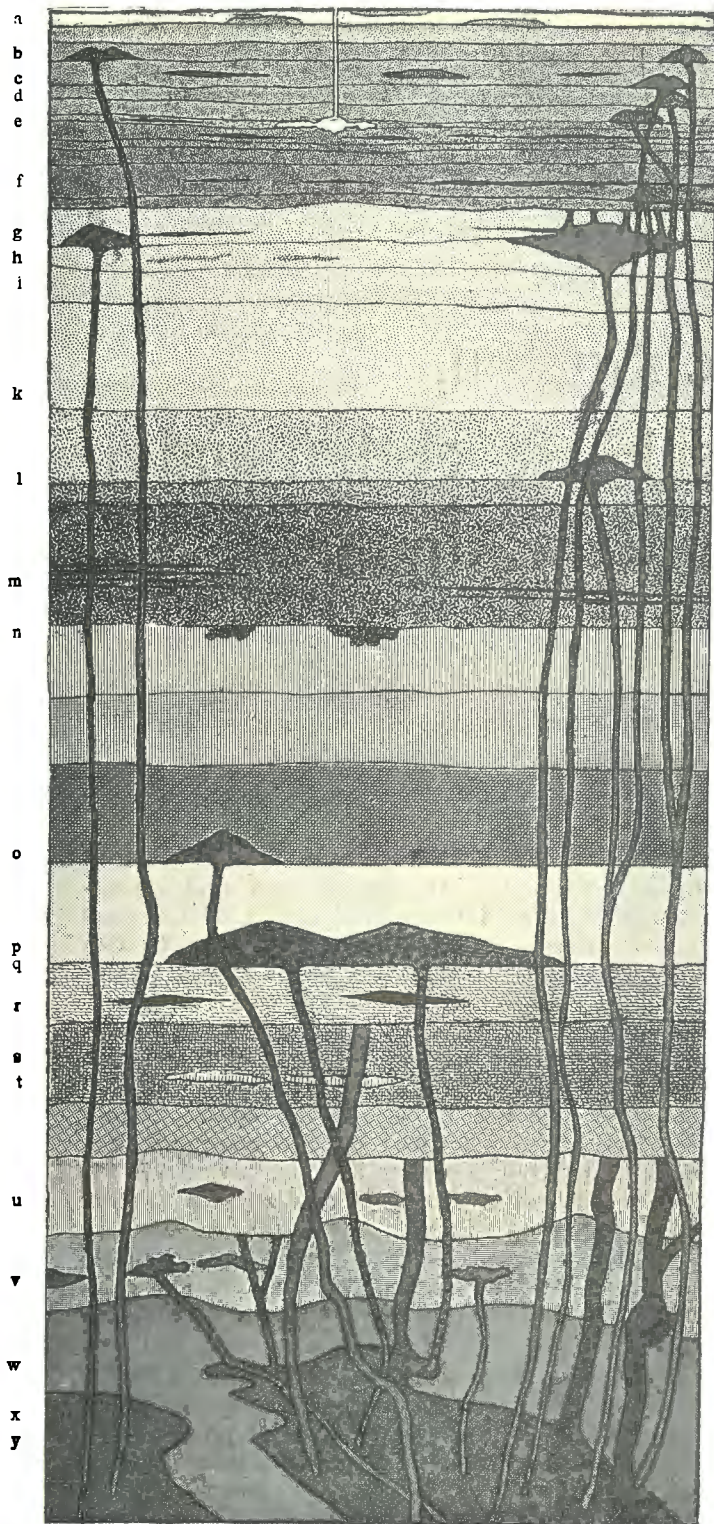


Fig. 1. Schematische Uebersicht der in Ungarn vorkommenden geologischen Formationen.

1 Alluvium; 2 Quartär (Diluvium); — Tertiär: 3 Levantinisch; 4 Pannonisch; 5 Sarmatisch; 6 Ober- und Unter-Mediterran; 7 Ober- und Unter-Oligozän; 8 Ober-, Mittel- und Unter-Eozän; — Kreide: 9 Danien; 10 Senon; 11 Turon; 12 Cenoman; 13 Gault; 14 Neokom; — Jura: 15 Malm; 16 Dogger; 17 Lias; — Trias: 18 Keuper; 19 Muschelkalk; 20 Buntsandstein; — 21 Perm; — Karbon: 22 Produktive Stufe; 23 Kulm; — 24 Devon; Kristallinische Schiefer: 25 Phyllit; 26 Glimmerschiefer; 27 Gneis; 28 Granit.

a) Torfböden; b) Nephelinbasalt—Basalt; c) Braunkohle, Asphalt; d) Rhyolit, Andesit; e) Braunkohle, Steinsalz, Erdgas; f) Braunkohle, Trachyt; g) Steinkohle, Porphyrit; h) Phonolit, Granodiorit; i) Sphärosiderit; k) Magneteisenerz; l) Melaphir, Pikrit; m) Steinkohle; n) Siderit, Brauneisenerz; o) Granit; p) Siderit; q) Quarzporphir, Porphiroide; r) Steinkohle; s) Porphir; t) Magnesit; u) Siderit, Brauneisenerz; v) Aplit, Pegmatit; w) Diorit, Serpentin; x) Granit; y) Sienit.

Magnesitvorkommen; in der oberen Stufe dagegen gibt es in Südungarn Steinkohlen bei Szekul und bei Ujbánya. Darüber kommen dann die Schichten der Permformation, die in Südungarn mitunter ebenfalls Steinkohlenspurten aufweisen, im Gömörer und im Szepeser Komitat dagegen befinden sich in einer porphyroidischen Fazies unsere reinen und reichen Siderit-Erzlagerstöcke. Die mesozoische Serie wird hierauf von der Trias eröffnet, die zumeist kalkig entwickelt ist, in der an verschiedenen Punkten Oberungarns metasomatisch entstandene Eisenerze anzutreffen sind. Der Jura, die nun zunächst auftretende Schichtenreihe, enthält in seinem unteren Teile, im Lias, sowohl bei Pécs im Baranyaer Komitate, als auch bei Anina und Resica im Komitate Krassó-Szörény in der unteren Donau-Gegend zahlreiche und bedeutende Steinkohlenflöze, die hochwertigsten im ganzen Lande. Die zunächst folgende Kreideformation, überwiegend kalkig, zeigt doch an gewissen Punkten eine lakustrische Entwicklung mit abbauwürdigen Steinkohlenflözen, wie zu Ajka im Komitate Veszprém, im Gebiet jenseits der Donau, bei Nagy-Bárod im Komitate Bihar, an der Linie Nagyvárad-Kolosvár und endlich bei Ruszabánya im Komitate Krassó-Szörény, auf dem Terrain der einstigen Militärgrenze.

Das Tertiär oder die Braunkohlenformation ist sowohl im engeren Ungarn, als auch in Kroatien und Slawonien, sowie im benachbarten Bosnien mächtig entwickelt. Es beweisen dies die bis zu 10 Meter anschwellenden eozänen Braunkohlenflöze von Dorogh, Tokod und Tatabánya im ungarischen Mittelgebirge westlich von Budapest, — die ein sogar bis 45 Meter mächtiges Kohlenlager führende, oberoligozäne Flözserie im Zsilytale im Komitat Hunyad an der rumänischen Grenze, die mediterranen Braunkohlen und Lignite von Handlova im Komitat Nyitra, die ausgedehnten untermediterranen Kohlen in den Komitaten Nógrád, Heves und Borsod (Salgótarján, Sajókaza, Parasznya etc.), ferner in Slawonien die oberoligozänen Kohlen von Vrđnik, in Kroatien diejenigen in der Bucht von Krapina, vor allem aber die schier unerschöpflich erscheinenden Braunkohlenfelder zwischen Zenica und Sarajevo in Bosnien.

Die meisten dieser Vorkommen sind zwar schon von lange her durch zutage tretende Ausbisse bekannt, so dass die Anlage von Stollen und Schächten keine besonders riskante Sache war, doch hat man aber in den letztverflossenen Jahren mittels Tiefbohrungen einige bisher unbekannte Kohlenlager erschlossen, und zwar unter Zugrundelegung eines genauen geologischen Vorstudiums der betreffenden Gegend. Zu den schönsten dieser Entdeckungen gehören das reiche Kohlenfeld der Ungarischen Allgemeinen Kohlenwerks-A.-G. um Tatabánya herum, sowie ferner die Erschürfung der Braunkohle von Handlova in einer früher für unmöglich gehaltenen Ausdehnung.

Von zahlreichen Lignit- und Torflagern abgesehen, die ebenfalls in vielen Fällen durch Bohrungen fachmännisch untersucht wurden, sind noch im Bereiche der Tertiärformation erwähnenswert das Steinsalz und das Vorkommen von Erdgas, namentlich auf dem Gebiete der siebenbürgischen Komitate, sowie schliesslich das in der karpathischen Sandsteinzone erhoffte und viel umschürfte Erdöl.

Alle diese Formationen, meine verehrten Herren, sind auf der hier vorgezeigten, ausserordentlich bunten geologischen Karte des Königreiches Ungarn ersichtlich, ausserdem lassen uns einige beigegegebene schematische Profile den inneren Bau seiner Gebirge erkennen. Eines derselben geht vom Siklóser Gebirge

Fig. 2. Schematisches Profil vom Siklóser Gebirge zu den kleinen Karpathen.

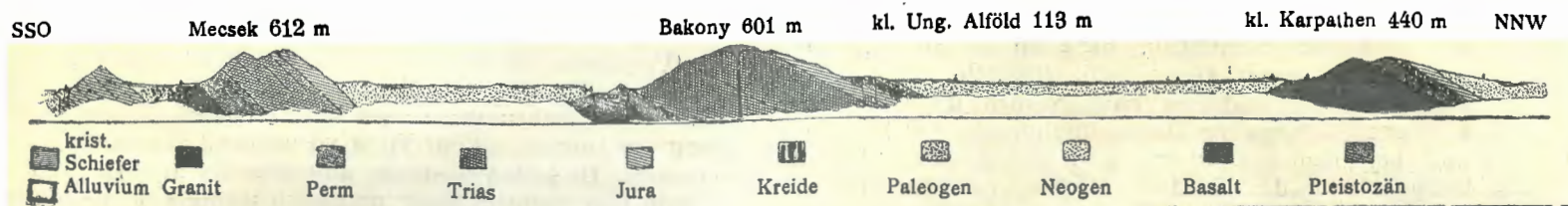


Fig. 3. Schematisches Profil von der Gegend bei Budapest bis zur Hohen Tatra.

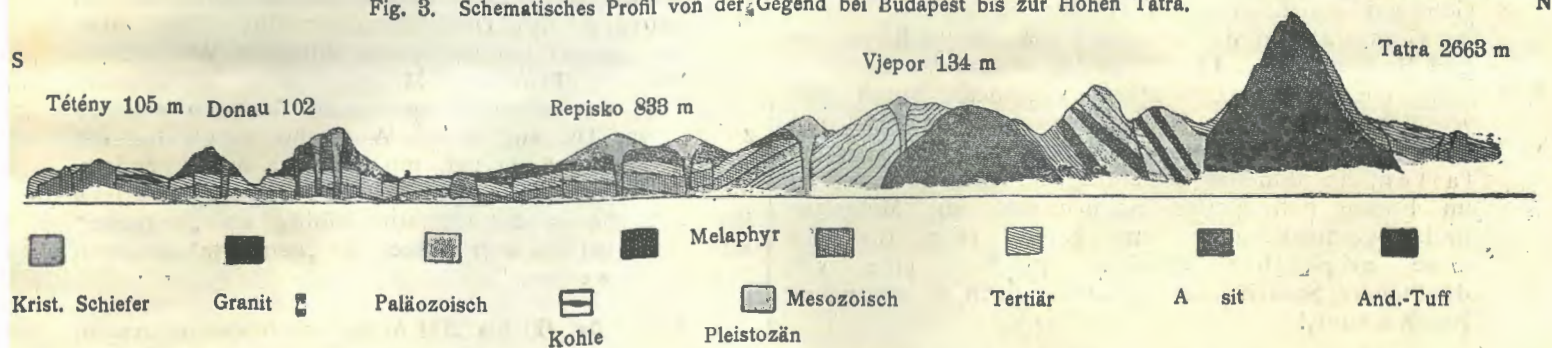


Fig. 4. Schematisches Profil von Budapest über das grosse Ung. Alföld bis Orsova.

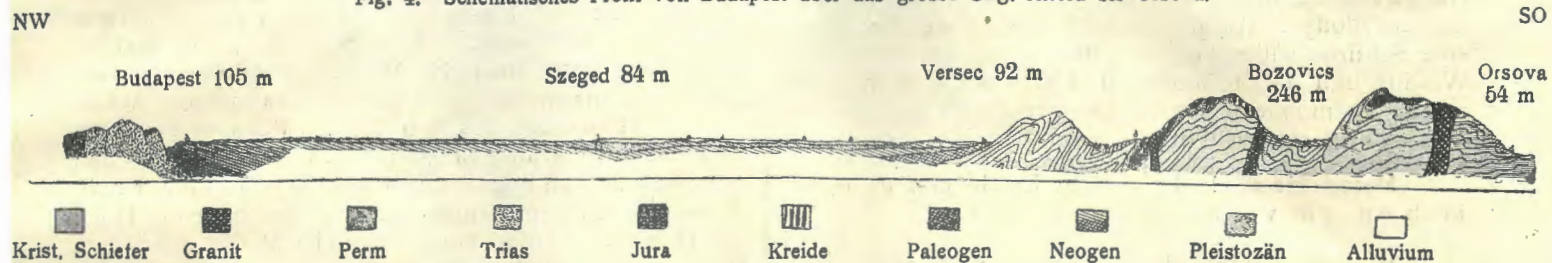


Fig. 5. Tektonische Skizze durch den W.-lichen Teil des Siebenbürgischen Beckens (nach H. v. Böckh).

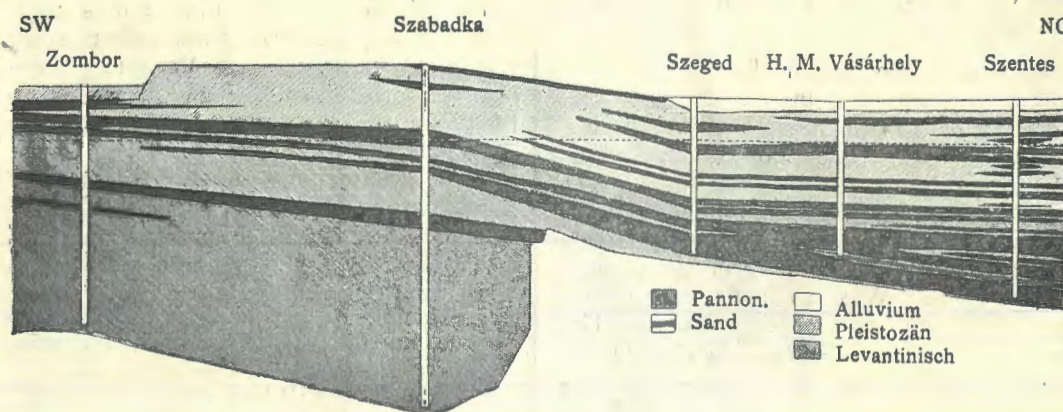
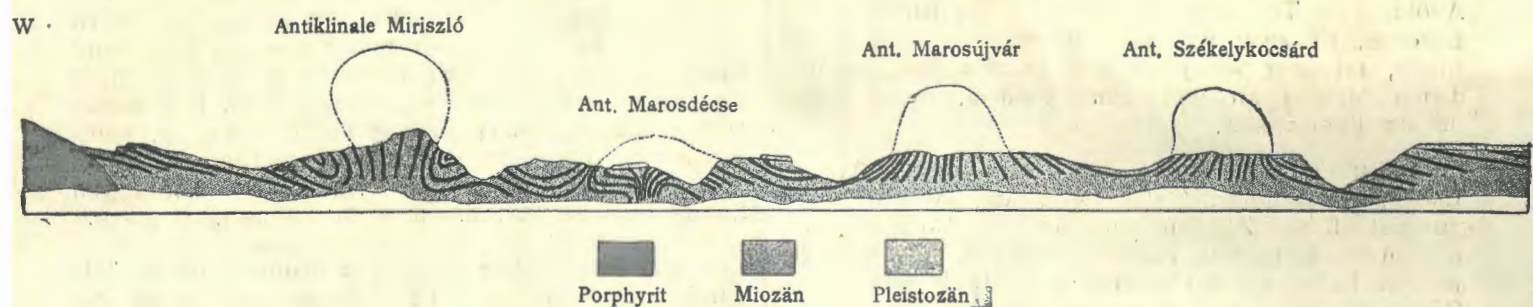


Fig. 6. Geologisches Profil durch das Alföld auf Grund artesischer Brunnenbohrungen nach Julius von Halaváts.

und dem Mecsek im Süden aus über das Somogyer Plateau, über den Balaton-See und das Bakonyer Waldgebirge, quer durch das kleine ungarische Alföld bis zu den kleinen Karpathen, nahe an der March, dem Grenzflusse gegen Oesterreich. (Fig. 2) Das andere zieht sich von Budapest nach Norden über die vulkanischen Gebirge am Donaudurchbruche bei Visegrád und diejenigen bei Schemnitz, ferner über das Vjepor Gebirge und den Királyhegy hin bis zur Hohen Tátra. (Fig. 3.) Das dritte dagegen geht von der Hauptstadt des Landes über die heute bereits hochkultivierten Pusztas des Alfölds bis zu den gefalteten Gebirgen am Eisernen Tor, das heisst bis Orsova, der Grenzstadt an der unteren Donau gegen Rumänien und Serbien. (Fig. 4.) Schliesslich erblicken Sie hier noch ein Profil nach Hugo v. Böckh durch den westlichen Teil des Siebenbürgischen Beckens mit seinen ganz eigentümlichen Durchspießungsfalten, in aktueller Beziehung zu den gegenwärtig im Flusse befindlichen Schürfungen auf Metangas und eventuell auch auf Erdöl. (Fig. 5.) Alle diese graphischen Objekte sprechen eine viel deutlichere Sprache als irgendeine noch so gelungene Beschreibung!

Das sind ja Terrains, wie zum Bohren geschaffen! werden Sie mit mir zusammen ausrufen müssen. Diese Gebirge mit ihren Flözen, Lagern, Gängen und Stöcken von den verschiedensten mineralischen Stoffen, sie alle fordern ja eine weitere intensive Schürfarbeit mittels des Bohrers geradezu heraus. Wo hie und da alte Stollen und Schächte eingehen, da muss der mobilere Bohrer einsetzen und zielbewusst weitere Aufschlüsse vorbereiten.

Meine Herren! In diesem Lande gibt es sicher noch enorm viel zu bohren! —

Weniger glitzernd als Silber und Gold und scheinbar auch geringeren Nutzen abwerfend als Kohle, Gas oder Erdöl, jedoch bei weitem schätzbarer ist das Wasser, in erster Reihe ein gutes, gesundes Trinkwasser. Die ungarische Tiefebene, das vielbesungene Alföld, zum Teil auch heute noch die Kornkammer Europas, ist zwar wohlversorgt mit dem alltäglichen Brode, litt aber seit jeher einen schmerzlich empfundenen Mangel an wohlgeschmeckendem, gutbekömmlichem Trinkwasser.

Brunnen gab es zwar stets genug auf dem flachen Lande, sogar mitunter sehr tiefe; das Wasser dieser zumeist offenen Ziehbrunnen aber, das bloss aus den oberen Deckschichten zusammensickerte, war in den meisten Fällen ein mit verschiedenen Bodensalzen, mit Soda, Glauber- und Bittersalz geschwängertes, von widerlich süsslichem Geschmack und überdies auch noch obenrein von krankheitsregenden organischen Stoffen infiziert.

Der Schrei nach einem guten Trinkwasser war schon dem Erstummen nahe und man ergab sich nach einigen, in früherer Zeit in misslungener Weise vorgenommenen, artesischen Brunnenbohrungen bereits wohl oder übel apatisch in das Unvermeidliche. Da schlug zu Ende der Siebzigerjahre ganz unerwartet die Stunde der Erlösung. Durch einige glückliche Bohrungen wurde nämlich erwiesen, dass sich tief zu unseren Füssen Ströme herrlichen Wassers befinden, die nur an die Oberfläche gefördert zu werden brauchen. Und da hatte, wie mit einem Schlage vieles Elend sein Ende!

Um jedoch diesen Umschwung der Dinge richtig zu erfassen, müssen wir uns mit den Verhältnissen

der geologischen Wasserhorizonte in Ungarn und namentlich im Alföld ein wenig vertraut machen.

Das von Julius von Halaváts*) konstruierte Profil (Fig. 6.) durch die Tiefe des ungarischen Alfölds zeigt, dass die der Oberfläche zunächst liegenden Schichten, abgesehen von schwachen alluvialen Streifen entlang der Donau und der Tisza, vorwiegend diluvialen Alters sind. Dieselben bestehen abwechselnd aus Ton, sandigem Ton, tonigem Sand, und mehr weniger reinen, gröblichen Sanden, und zwar in einer derartigen Verteilung, dass die tonigen Lager mehr nach oben, die sandigen aber weiter nach unten anzutreffen sind (Szentes, Hódmezővásárhely). Diese Schichtenreihe enthält zwar in ihren permeablen Sandzwischenlagern Wasser, jedoch weder in allzugrosser Menge, noch von genügender Steigkraft, um artesisch springende Brunnen ergeben zu können. Die auf diesen Wasserhorizont gebohrten Brunnen sind mässig tief, mit schwach aufsteigendem, aber nicht ausfliessendem Wasser. Es sind das jene Brunnen, die in der Literatur häufig als „negative“ artesische, bei uns aber einfach als „gebohrte“ Brunnen bezeichnet werden.

Unter der 60 bis 200 Meter mächtigen diluvialen Decke folgen dann im südlichen Teile des Alfölds die jüngsten der tertiären Ablagerungen, die unter dem Namen der levantinischen Schichten bekannt sind. Es sind dies grobe glimmerige Quarzsande, die in sehr reichem Masse von hochgespanntem Wasser erfüllt sind. Diese Schichten, die erst in einer Tiefe von über 80 Meter, eventuell erst bei 250 Meter anzutreffen sind, ergeben dann nach Massgabe der Höhenlage des betreffenden Punktes ein mehr oder weniger kräftig aufsteigendes Wasser. In den Achziger- und zu Beginn der Neunzigerjahre konnte man in den tieferen Depressionen des Alfölds bei einer Höhe des Ortes von zirka höchstens 110 Meter über dem Meere mit ziemlicher Sicherheit auf emporsteigendes Wasser rechnen. Das aus dieser Formation aufströmende Wasser ist ein hygienisch vollkommen einwandfreies, gesundes Trinkwasser und die Tausende und Abertausende von artesischen Brunnen, die seither erbohrt wurden, haben zur Assanierung des früher von Fieber geplagten und häufig von typhoiden Epidemien arg heimgesuchten Alfölds wesentlich das ihrige beigetragen. Ein kleiner Mangel bei seinem Gebrauche als Trinkwasser, nämlich die im Allgemeinen etwas höhere Temperatur von 18 bis 23 Grad Celsius lässt sich im Sommer durch Einkühlen in Kellerräumen leicht beheben.

Der erste tiefere artesische Brunnen im Alföld wurde durch Ingenieur Béla Zsigmondy, einem der ersten Begründer des internationalen Bohrtechniker-Vereins, am Bahnhofe von Püspökladány im Jahre 1878 bis 1879 erbohrt und ist dies zugleich auch mit dem im Jahre 1886 ebendasselbst erbohrten zweiten artesischen Brunnen ein Vertreter der auch Methangas liefernden artesischen Brunnen im Alföld. In Püspökladány gelangt das Gas mit dem Wasser in einer derartigen Menge zu Tage, dass es, in Gasometern gesammelt, mittels Auer'schen Lampen zur Beleuchtung der Eisenbahnstation verwendet werden kann. Die Palme der Anerkennung aber, den ersten artesischen Brunnen zu öffentlichem Gebrauche geplant und ausgeführt zu haben, gebührt jedoch der

*) Um die Literatur der artesischen Brunnenbohrungen in Ungarn haben sich besonders verdient gemacht: Koloman v. Adda, Timot. Agh, Julius v. Halaváts, Edmund Herzog, Ladislaus Hollós, Heinrich Horusitzky, Theodor Karafiáth, Anton Koch, Karl Paulovits, Julius v. Pethő, Thomas v. Szontagh, Ludwig Roth v. Telegd, Béla Zsigmondy, Wilhelm Zsigmondy.

volkreichen Alföldstadt Hódmezővásárhely. Unmittelbar nach dem ersten wurde ebendasselbst noch ein zweiter Brunnen erbohrt, und zwar auf Veranlassung eines hochherzig gesinnten Landmannes: Johann Andreas Nagy und seiner Frau, die zum Wohle ihrer Mitbürger zu diesem Zwecke 20.000 Gulden erlegt haben. Diese beiden, 197·84 und 252·59 Meter tiefen artesischen Brunnen wurden 1879 und 1880 durch Ing. Zsigmondy in exakter Weise ausgeführt. Ersterer lieferte täglich 94.254 Liter 19-gradiges, letzterer aber in derselben Zeit 1,002.600 Liter 20 gradiges reines, gesundes Trinkwasser.

Nach diesen ersten, in überaus glänzender Weise gelungenen, Brunnenbohrungen warfen sich nun alle Städte und wohlhabenden Gemeinden im Alföld in fieberhaftem Hasten auf die Herstellung von artesischen Brunnen und dabei wurden die Brunnen vielerorts einfach nur mittelst Wasserspülung, leichtsinniger Weise bloss durch Inanspruchnahme von zwei gewöhnlichen eisernen Gasröhren niedergebracht. Und als dann in mässigen Tiefen von zumeist unter oder wenig über 100 Meter das Wasser erreicht war, wurde die innere

edlen volkswirtschaftlichen Gesinnung getragene, hochwichtige Frage der Versorgung des Alföldes mit gesundem artesischen Trinkwasser, infolge der in keiner Weise zu entschuldigenden Verschwendung, stetig einer unerquicklichen Verwilderung entgegen und da sich überdies in den letzteren Jahren auch noch verschiedene Anzeichen einer allmählichen Abnahme des Trinkwasserstromes einstellen, wird die Regierung sich wahrscheinlich schon in allernächster Zeit veranlasst fühlen, diesem Unfug ein Ende zu bereiten und die Wasserbenützung in wirtschaftlichere Bahnen zu zwingen.

Den nächsttieferen Wasserhorizont liefert die stratigraphisch unmittelbar unter den levantinischen Schichten folgende pannonische Stufe, die am Rande des Beckens vielfach mächtige Sandschichten enthält. Am Südrande der grossen ungarischen Niederung und zwar in Ujvidék durchteufte eine von positivem Erfolge begleitete artesische Brunnenbohrung die levantinischen Schichten vom 45. Meter an bis 193·42 Meter Tiefe. Gegenüber, auf dem Terrain der Peterwardeiner Festung jedoch hat der Bohrer bis zu 27·40 Meter alluviale und diluviale Schichten, bis

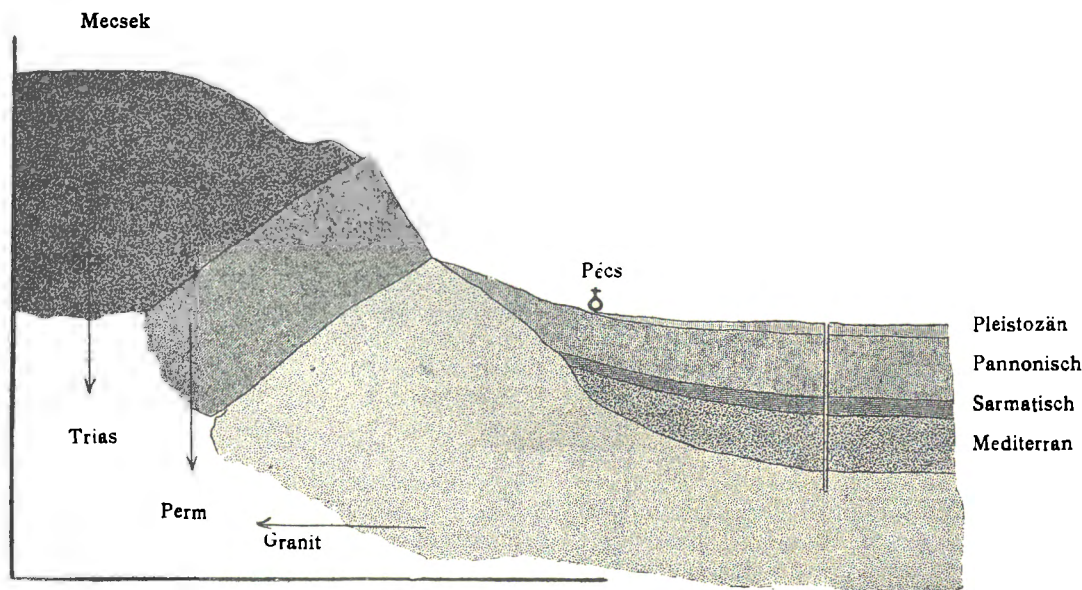


Fig. 7. Der artesische Brunnen von Pécs (Kom. Baranya, in Süd-Ungarn).

Röhre einfach herausgezogen und nun das mit der dünnen äusseren Eisenröhre verkleidete Bohrloch seinem weiteren Schicksale überlassen. Die dünne Eisenverrohrung jedoch hält den im aufsteigenden Wasser befindlichen Gasen, wie der Kohlensäure und auch zumeist etwas H_2S (Schwefelwasserstoffgas), nicht Stand und so kommt es dann, dass nach acht bis zehn Jahren die Röhre total zerfressen werden. Der Wasserausfluss nimmt zusehends ab und schliesslich versiegt der erbohrte Quell.

Richtig ausgeführte Bohrungen werden natürlich zum Schluss mit einer Röhre aus Rotkiefer ausgekleidet, die dann keinen Schädigungen ausgesetzt sind.

Die Leichtigkeit und Billigkeit des vorhin erwähnten Spülbohrers hatte dann schliesslich zur Folge, dass namentlich in den Dörfern von Schlossern, Maschinisten und selbst von pfliffigen Bauern in kürzester Zeit eine Unzahl von artesischen Brunnen erbohrt wurde. In einzelnen Gemeinden gibt es derzeit 16 bis 20, ja sogar 30 artesischen Brunnen; in der Stadt Szeged zählte man im Jahre 1905 nicht weniger als 50 derselben! Ja es kam schon soweit, dass in vielen Dörfern jeder wohlhabendere Bauer bereits seinen eigenen artesischen Brunnen im Hofe haben will. Mit einem Worte, es geht nun die anfangs von einer

53·40 Meter die levantinischen, bis 94·70 Meter die pannonischen Schichten durchsunken, um hierauf bis 216·60 Meter im dioritischen Grundgebirge vergebens Wasser zu suchen.

Aus dieser verunglückten Bohrung aber ergibt sich für uns wenigstens der eine Nutzen, dass wir das allmähliche Ansteigen der wasserführenden Schichten gegen die Ränder des Beckens nun klar zu erkennen vermochten, was übrigens auch durch die beiden artesischen Bohrungen von Zombor und Szabadka erhärtet wurde.

Am Südostrande sind es ebenfalls die pannonischen Schichten, deren sandige Lager reichlich Wasser enthalten. Besonders im Weichbilde der Stadt Versec, sowie auf dem Terrain des bereits abgezapften und trockengelegten Alibunärer Riedes kann dieser unter Spannung befindliche Wasserhorizont sogar schon in der geringen Tiefe von 28 Metern erreicht werden. Der erste Brunnen wurde hier im Jahre 1860 gebohrt. Diesem folgten in den nächsten Jahren mehrere andere Bohrungen und zwar alle von durchschlagendem Erfolge begleitet. Da man hierbei überhaupt nicht tiefer wie 63 Meter niederzugehen brauchte, nahm die Zahl der Bohrlustigen in einer so rapiden Weise zu, dass man in dieser kleinen Ausbuchtung am Rande des Alföldes

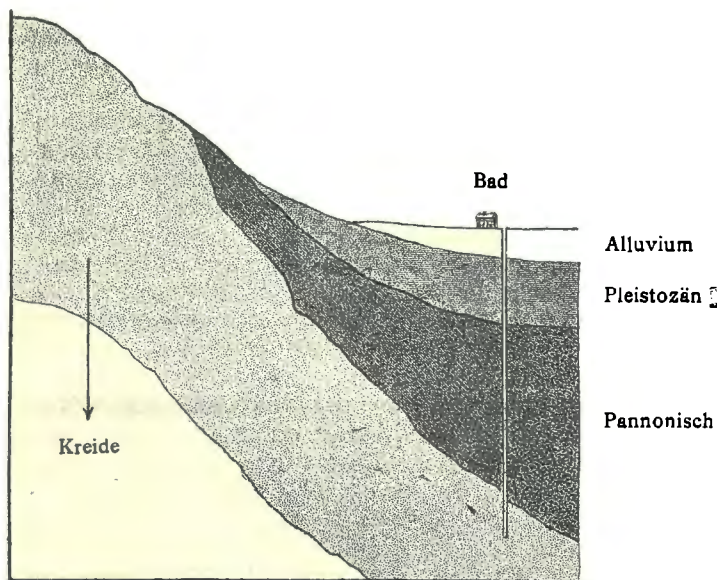


Fig. 8. Der artesische Brunnen von Felixfürdő bei Nagyvárad.

im Jahre 1893 nicht weniger als über 81 artesische Brunnen verfügte, aber zugleich aus leicht begreiflichen Gründen auch den Verlust des Wasserauftriebes zu beklagen hatte. Von da ab werden nun in Versec alle Brunnen gepumpt.

Wehe! wenn diese Kalamität eventuell auch in der grossen ungarischen Tiefebene eintreten sollte! Es wäre dies ein nicht wieder gut zu machender Schlag für die Kernbevölkerung Ungarns.

Ueber die artesischen Brunnen im grossen, sowie über die bedeutend kleinere Zahl im kleinen Alföld, liesse sich noch so manches sagen, wegen der Kürze der Zeit sei es mir aber nur noch gestattet, wenigstens im Fluge noch einiger anderer artesischer Bohrungen zu gedenken, die ihr Wasser aus tieferen geologischen Horizonten beziehen.

erbohrt im Laufe dieses Jahres (1911) in der Mitte des Siebenbürgischen Beckens. Diese Bohrung erreichte vor etwa 14 Tagen eine Teufe von 850 Metern.

Hoch oben im Norden, in den Karpathen, in dem kleinen ärarischen Badeorte Rank-Herlány bei Kassa entfesselte das Bohrzeug W. Zsigmondy's aus einer Tiefe von 404 Metern eine kalte Stahlquelle, die intermittierend täglich zwei- bis dreimal in einem 18 bis 24 Meter hohen herrlichen Strahle emporspringt, getrieben durch den lebhaften Austritt einer bedeutenden Menge von Kohlensäure.

Aus alttertiären Schichten entspringt ferner die schöne, hochaufsteigende Quelle auf der Margaretheninsel zu Budapest, wahrscheinlich aus einer mit dem Bohrer in 104 Meter erreichten Spalte, durch die das eigentlich dem noch tiefer gelegenen Dolomite entstammende Thermalwasser empordringt.

Bei Nagyvárad erbohrt Ingenieur Béla Zsigmondy die Therme von Félixfürdő, in der überraschend geringen Tiefe von 49 Metern. Dieselbe gelangt aus Spalten der dortigen Kreidekalke hinein in das Bohrrohr. (Fig. 8.)

In Herkulesbad wurde die Szapáry-Quelle im Jahre 1882 bis 1883 in einer Tiefe von 274.53 Metern erreicht, scheinbar aus schwarzem Liasschiefer, wahrscheinlich aber dem darunter befindlichen Granite entspringend. Und schliesslich erbohrt unser bereits heimgegangener Altmeister auf dem Gebiete der ungarischen Bohrtechnik Wilhelm Zsigmondy in den Jahren 1868 bis 1878 den 970.48 Meter tiefen artesischen Brunnen im Stadtwäldchen zu Budapest. Es ist das ein dem obertriadischen Dolomite entstammender bis 9 Meter hoch aufspringender mächtiger Strahl*) mit einer Temperatur von 73.8° Celsius in einer täglichen Menge von 7600 Hektolitern. (Fig. 9.) Die im ganzen Lande hohes Aufsehen erregende glänzend gelungene Bohrung W. Zsigmondy's gab dann eigentlich den unmittelbaren Anstoss zur allgemeinen Exploitation der tiefgelegenen Wasserhorizonte in

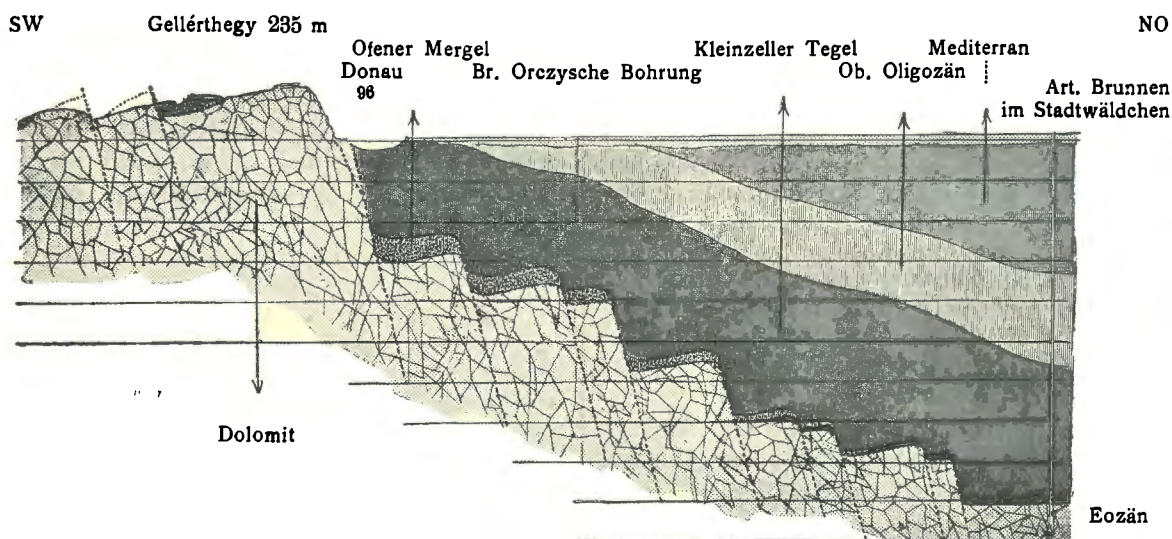


Fig. 9. Geologisches Profil durch den Untergrund der Hauptstadt Budapest.

Aus miozänen Schichten, zum Beispiel, entspringt der artesische Quell zu Pécs (Komitat Baranya) aus unmittelbar dem Granit aufgelagerten, mediterranen Schottern; ferner zu Alcsúth (Komitat Fehér) im erzherzoglichen Parke; sodann die Therme zu Harkány am Fusse des Siklóser Gebirges (Komitat Baranya), sowie die Heilquelle zu Lippik in Slawonien. (Fig. 7.)

Aus miozänen Schichten entströmt nebst Gas

Ungarn. Die Fachtätigkeit W. Zsigmondy's sowie seines Nachfolgers Béla Zsigmondy, besonders in den Siebziger- und Achtzigerjahren, muss auf dem Felde der Tiefbohrung in Ungarn geradezu als epochemachend bezeichnet werden. Heute treten neben dieser alten bereits mehrere gediegene und wohlbekannte, teils

*) Gegenwärtig jedoch bereits unter dem Strassenpflaster abgefangen und zum neuem Bade geleitet.

einheimische, teils indigene Bohrfirmen in die Fusstapfen der Bahnbrecher.

* * *

Sie ersehen also meine geehrten Herren selbst aus dieser ganz flüchtigen und auf Vollständigkeit durchaus keinen Anspruch erhebenden Revue, dass Ungarn auch in tieferen geologischen Horizonten ein an Trink- und balneologisch verwertbaren Quellwassern gesegnetes Land ist, dass es ferner in seinen Tiefen verschieden alterige Kohlen, edle und nutzbringende Erze und schliesslich auch Steinsalz und Erdgas besitzt.

Unser Vaterland gleicht in dieser Beziehung einem märchenhaften unterirdischen Schlosse, in dem sich zahlreiche Gelasse befinden, in denen alle diese

herrlichen Sachen fein aufgespeichert liegen. — Zu diesem oft scheinbar unerreichbaren Hort führt nun ein geheimnisvoller Gang, die Geologie, und am Ende desselben befindet sich eine Türe, verhängt mit sieben festen Schlössern. Und während wir nun vor dieser wohlbehüteten Schatzkammer befangen und unentschlossen herumtrippeln, erscheint plötzlich in überirdischem Lichte die bezaubernde Fee Technik und überreicht uns, den Zaghafte huldvoll den Schlüssel, der die gefeierten Bande sprengen und uns den Zutritt zu den heissersehnten Schätzen ermöglichen soll. Und als hierauf die Holde wieder verschwunden, und wir noch geblendet von ihrem Glanze um uns blicken und aus dem tiefen Traume erwachen, in den wir versunken, gewahren wir in unseren Händen ein Gerät, das uns den Erfolg sichert — den Bohrer!