MITTHEILUNGEN
AUS DEM
JAHRBUCHE DER KGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT.

XI. BAND. 3. HEFT.

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES ALFÖLD (TIEFLANDES) ZWISCHEN DONAU UND THEISS.

VON

JULIUS HALAVÁTS.

(MIT DEN TAFELN III.—VI.)

VON DER UNGAR. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN IM JAHRE 1894 MIT DEM RÓZSAY-PREIS GEKRÖNTE ARBEIT.

BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREIN.

1897.

Schriften und Karten-Werke der königl. ungarischen geologischen Anstalt.

Zu beziehen durch **F. Kilian's** *Universitäts-Buchhandlung in Budapest.*

Mittheilungen aus d. Jahrb. der k. ung. geologischen Anstalt.

fl.

I. Bd. [1. Hantken M. Die geol. Verh. d. Graner Braunkohlen-Gebietes. (Mit einer geol. Karte) (—.32). — 2. Hofmann K. Die geol. Verh. d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (—.50). — 3. Koch A. Geol. Beschrb. d. St.-Andrä-Visegrad-, u. d. Piliser Gebirges (—.50). — 4. Herbich F. Die geol. Verh. d. nordöstl. Siebenbürgens (—.12). — 5. Pávay A. Die geol. Verh. d. Umgeb. v. Klausenburg (—.18)] --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 1.62

II. Bd. [1. Heer O. Ueber die Braunkohlen-Flora d. Zsil-Thales in Siebenbürgen. (Mit 6 Taf.) (—.30). — 2. Böckh J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. I. Th. (Mit 5 Taf.) (—.32). — 3. Hofmann K. Beiträge z. Kennt. d. Fauna d. Haupt-Dolomites u. d. ält. Tertiär-Gebilde d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (Mit 6 Taf.) (—.30). — 4. Hantken M. Der Ofner Mergel.] --- 1.—

III. Bd. [1. Böckh J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. II. Th. (Mit 7 Taf.) (—.66). — 2. Pávay A. Die fossilen Seeigel d. Ofner Mergels. (Mit 7 Taf.) (—.82). — 3. Hantken M. Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntniss d. südl. Bakony. (Mit 5 Taf.) (—.60). — 4. Hofmann K. Die Basalte d. südl. Bakony. (Mit 4 Taf.) (2.30)] --- --- --- --- --- --- 4.38

IV. Bd. [1. Hantken M. Die Fauna d. Clavulina Szabói-Schichten. I. Th. Foraminiferen. (Mit 16 Taf.) (—.90). — 2. Roth S. Die eruptiven Gesteine des Fazekasboda-Morágyer (Baranyaer C.) Gebirgszuges. (—.14). — 3. Böckh J. «Brachydiastematherium transylvanicum» Bkh. et Maty. Ein neues Pachydermen-Genus aus den eocänen Schichten. (Mit 2 Taf.) (—.50). — 4. Böckh J. Geol. u. Wasserverhältnisse d. Umgeb. der Stadt Fünfkirchen. (Mit 1 Taf.) (1.30)] --- --- --- --- --- --- --- --- 2.84

V. Bd. [1. Heer O. Ueber perm. Pflanzen von Fünfkirchen. (Mit 4 Tafeln.) (—.40). — 2. Herbich F. Das Széklerland, geol. u. paläont. beschrb. (Mit 33 Tafeln.) (7.—)] --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 7.40

VI. Bd. [1. Böckh J. Bemerk. zu «Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntn. d. südl. Bakony. (—.15). — 2. Staub M. Mediterr. Pflanz. a. d. Baranyaer Com. (Mit 4 Taf.) (—.50). — 3. Hantken M. D. Erdbeben v. Agram im Jahre 1880. (Mit 8 Taf.) (1.40). — 4. Posewitz T. Uns. geol. Kennt. v. Borneo. (Mit 1 Karte.) (—.40). — 5. Halaváts J. Paläon. Dat. z. Kennt. d. Fauna d. Südung. Neogen-Abl. I. D. pontische Fauna von Langenfeld. (Mit 2 Taf.) (—.35.) — 6. Posewitz T. D. Goldvorkom. in Borneo. (—.20). — 7. Szterényi H. Ueb. d. erupt. Gest. d. Gebietes z. Ó-Sopot u. Dolnya-Lyubkova im Krassó-Szörényer Com. (Mit 2 Taf.) (—.72). — 8. Staub M. Tert. Pflanz. v. Felek bei Klausenburg. (Mit 1 Taf.) (—.32). — 9. Primics G. D. geol. Verhält. d. Fogarascher Alpen u. d. benachb. rumän. Gebirg. (Mit 2 Taf.) (—.48). — 10. Posewitz T. Geol. Mitth. ü. Borneo. I. D. Kohlenvork. in Borneo; II. Geol. Not. aus Central-Borneo (—.30)] --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 4.82

3.

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES ALFÖLD (TIEFLANDES) ZWISCHEN DONAU UND THEISS.

VON

JULIUS HALAVÁTS.

(MIT DEN TAFELN III.—VI.)

VON DER UNGAR. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN IM JAHRE 1894 MIT DEM RÓZSAY-PREIS GEKRÖNTE ARBEIT.

April 1897.

VORWORT.

Als die III. Classe der Ungarischen Akademie der Wissenschaften aus der Rózsay'schen Stiftung eine Preisfrage für eine Arbeit ausschrieb, welche Beobachtungen zur Lösung einer wichtigeren naturwissenschaftlichen Frage enthält, nahm auch ich an der Concurrenz teil, indem ich das Angebot machte, *die geologischen Verhältnisse des zwischen der Donau und Theiss gelegenen Teiles des Alföld* zu studiren und zu beschreiben. Die Jahresversammlung der ungarischen Akademie der Wissenschaften im Jahre 1892 nahm mein Anerbieten an und beehrte mich mit dem Auftrage mein Thema auszuarbeiten; die Jahresversammlung i. J. 1894 aber fand meine Arbeit für preiswürdig und beschloss deren Herausgabe. Und so kann ich hiemit meine Arbeit über die geologischen Verhältnisse des zwischen der Donau und Theiss gelegenen Teiles des Alföld der Oeffentlichkeit übergeben. Ich bestrebte mich, mein Thema nach besten Kräften zu bearbeiten, und tatsächlich enthält die vorliegende Publication manche neue Daten über die geologischen Verhältnisse dieses weniger bekannten Teiles unseres Vaterlandes; ich muss jedoch zugleich gestehen, dass — in Ermangelung von Daten — es auch solche Partieen giebt, welche ich nicht in der von mir gewünschten Weise bearbeiten konnte.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, der III. Section der Ungarischen Akademie der Wissenschaften für ihren mich sehr ehrenden Beschluss, mir die Hälfte des Preises vorschussweise anzuweisen, — der mathem. und naturwissenschaftlichen Commission für die mir in der Sitzung vom 20. April d. J. 1891 votirte Unterstützung, — endlich Herrn Andor Semsey v. Semse für die freigebige Unterstützung, wodurch mir das Studium des Gebietes an Ort und Stelle ermöglicht wurde — auch bei dieser Gelegenheit meinen warmen Dank auszusprechen.

Budapest, im Februar 1895.

Literatur.

1726. (1.) Marsili A. F., Danubius pannonico-mysicus. Amstelodami, 1726.
1839. (2.) Barra István, Tekintetes nemes Pest Pilis és Solt törvényesen egyesült vármegyéknek természet-tudományi leirása. Pest 1839.
1840. (3.) D. Balogh József, A magyarországi szíkes vidékek természettudományi tekintetben. Buda, 1840.
1850. (4.) Szabó Joseph, Vorkommen und Gewinnung des Salpeters in Ungarn. (Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. Bd. I. pag. 324.)
« (5.) Moser I., Ueber die Salpeter-Distrikte in Ungarn. (Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. Bd. I. pag. 453.)
1856. (6.) Hauer Karl, Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geolog. Reichsanstalt. (Jahrb. d. k. k. geolog. R. Anst. Bd. VII. pag. 360.)
1857. (7.) Molnár János, Pality vize Szabadka mellett. (A magy. term.-tud. társ. évk. III. k. 79. l.)
1860. (8.) Dr. Szabó József, A magyar Alföld alakulása földtani tekintetben. (A magy. tud. akadémia évk. X. köt. 47. l.)
1861. (9.) Pokorny Alois, Untersuchungen über die Torfmoore Ungarns. (Sitzungsbrt. d. k. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Cl. Bd. XLIII. Abth. 1. pag. 57.)
1862. (10.) Dr. Szabó József, Egy continentális emelkedés és sülyedés Európa keleti részein. (A magy. tud. akadémia évk. X. k.)
1863. (11.) Suess E. Ueber den Lauf der Donau. (Oesterr. Revue. Bd. IV. pag. 262.)
« (12.) Szabó József. Szegzárd környékének földtani leirása. (A magy. földt. társ. munk. II. k. 65. l.)
1864. (13.) Hunfalvy János, A magyar birodalom természeti viszonyainak leirása, I—III. 1863—65.
1866. (14.) Suess E., Ueber das Grundwasser der Donau (Oesterr. Revue, Jahrg. IV, Hft, 1. pag. 128.)
1867. (15.) Wolf H., Geologisch-geographische Skizze der niederungarischen Ebene (Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. Bd. XVII. pag. 517.)
« (16.) Koch Antal, Beocsin környékének földtani leirása (A magy. földt. társ. munk. III. k. 62. l.)
1868. (17.) Molnár István, Az alföldi szíksó-termelésről vegyi és orvosi tekintetben. (A magy. orvosok és term. vizsg. Rimaszombaton tartott XII. nagy gyül. munkálatai, 250. l.)
1870. (18.) Wolf H., Die geologischen Verhältnisse des Titler Bataillons-Grenzgebietes, (Verh. d. k. k. geol. R. Anst. Jg. 1870 pag. 215.)
1872. (19.) Böckh János, Fóth-Gödöllő-Aszód környékének földtani viszonyai. (Földt. Közl. II. k. 6. l.)
1873. (20.) Wessely Josef, Der europäische Flugsand und seine Kultur. Wien 1873.
1876. (21.) Peters K. F., Die Donau und ihr Gebiet. Leipzig. 1876.

1876. (22.) Kvassay Eugen, Ueber den Natron- und Székboden im ungarischen Tieflande. (Jahrb. d. k. k. g. R. A. Bd. XXVI. p. 427.)
1878. (23.) Zsigmondy Wilhelm, Der artesische Brunnen im Stadtwäldchen zu Budapest. (Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. Bd. XXVIII. p. 659.)
1879. (24.) Dr. Szabó József, Budapest geologiai tekintetben. (A magy. orv. és term. vizsg. 1891. évi vándorgy. munk.)
1880. (25.) Stefanovits L., Ueber das seitliche Rücken der Flüsse. (Monatsbl. d. Wissensch. Club in Wien. II. p. 125.)
1881. (26.) Franzenau August, Beitrag zur Foraminiferen-Fauna der Rákoser (Budapest) Ober-mediterranen Stufe. (Földtani Közl. XI. k. p. 83.)
« (27.) Talajfurások Szegeden. Szeged 1880.
1882. (28.) Ortvay Tivadar, Magyarország régi vizrajza a XIII. század végéig, I—II. Budapest, 1882.
1883. (29.) Popovits Döme, A zombor-vidéki mocsarakról (Term. tud. Közl. XV. k. 457. lap.)
1885. (30.) Chyzer Kornél, Magyarország gyógyhelyei és ásványvizei. S.-A.-Ujhely 1885.
1887. (31.) Chyzer K., Die nahmhafteren Kurorte und Heilquellen Ungarns und seiner Nebenländer. Stuttgart 1887.
« (32.) Popovits Döme, A bácskai mocsarakról. (Term. tud. Közl. XIX. köt. 398. l.)
1889. (33.) Zachar Gyula, A turfa-ipar keletkezése és fejlődésének története. Budapest 1889.
1890. (34.) Mamuzsich Benedek, Szabadka város birtokterületének földtani, vizrajzi és domborzati viszonyai. (A szabadkai főgymn. értesit.)
« (35.) Hanusz István, A Duna egyik oldalmozgása. (Földrajzi Közlem. XVIII. k. 183. l.)
1891. (36.) Halaváts Julius, Die zwei artesischen Brunnen von Szeged. (Mittheil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anstalt. Bd. IX. p. 79.)
1892. (37.) v. Inkey Béla, Geologisch-agronomische Kartirung der Umgebung von Puszta-Szt.-Lőrincz. (Mittheil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anstalt. Bd. X. p. 47.)
« (38.) Hajagos Imre, Kecskemét és vidékének vizrajzi viszonyai (Földrajzi Közlemények. XX. k. 121. l.

I. OROGRAFISCHE VERHÄLTNISSE.

Der zwischen der Donau und Theiss gelegene Teil des Alföld ist ein längliches Viereck, welches von drei Seiten natürliche Grenzen: im W. und S. die Donau, im O. die Theiss umschliessen, während die Nordgrenze künstlich von mir durch die Parallele Budapest's (47° 30') gegeben wird. Vom Standpunkte der politischen Einteilung unseres Vaterlandes fällt in dieses Gebiet der grösste Teil des Comitates Pest-Pilis-Solt-Nagykun; ein kleinerer Teil des Comitates Csongrád, dagegen das ganze Comitat Bács-Bodrog.

Das so umschriebene Gebiet bildet nur scheinbar eine Ebene. Die Oberfläche ist wellig, uneben hügelig, mit einer mittleren plateauartigen Bodenanschwellung, welche das Gebiet zwischen der Donau und Theiss fast seiner ganzen Länge nach durchzieht und nicht nur von N. gegen S., sondern auch von W. nach O. hin sanft abfällt und von keinem bedeutenderen Wasserlaufe unterbrochen wird.

Dieser plateauartige Bodenrücken ist im N. am höchsten und zwar in jenem Teile, welcher die Hügelgegend des Cserhát bildet und vielleicht schon nicht mehr zu dem Alföld gerechnet werden kann. Hier liegt z. B. bei Péczel der «Bai temetés» in 301 *m/* über dem Meeresspiegel, bei Maglód der «Klara-Maierhof» in 207 *m/* Höhe. Weiter gegen S. ist ein Punkt der Wasserscheide bei Monor noch 204 *m/* hoch, der Kalvinberg bei Irsa 193 *m/*; der «Strázsahely» auf der Puszta-Vacs 149 *m/*, aber schon Kecskemét selbst ist nur 122 *m/*, Pest-Vadkert 116 *m/*, der dazwischen liegende Besney-Hügel aber 132 *m/* hoch. Im nördlichen Teile des Comitates Bács erhebt sich bei Jankovácz der Kecskés-Berg auf 161 *m/*, der Sivány-Berg bis zu 161 *m/*, doch in der südlichen Partie des den südlichen Teil dieses Bodenrückens bildenden Telecska ist die Meereshöhe des Oberflächen-Niveaus geringer als 100 *m/*.

Auch gegen W. und O. verflacht er sanft gegen die Ebene der Flussinundationsgebiete hin, scheidet sich von derselben aber zuweilen scharf und durch steile Ufer, so bei Császártöltés, Hajós, Nádudvar und Sükköd;

besonders aber im südlichen Teile des Telecska, dessen Ränder 10—20 m/ hoch und steil sind.

Auf den die Flüsse begleitenden alten und neuen Inundationsgebieten ist das Terrain schon ebener, wird jedoch von zahlreichen Wasseradern unterbrochen. Die absolute Höhe desselben beträgt ca. 80—90 m/. In diesen Ebenen treffen wir aber im südöstlichen Winkel zwischen der Donau und der Theiss wieder eine scharf begrenzte, steilumrandete Hochebene, das sogen. Titeler Hochplateau an, dessen Oberfläche hügelig-wellig ist und ca. 120 m/ über dem Meeresspiegel liegt.

Diese zweifache Gestaltung des Terrains steht mit dem geologischen Aufbau des Gebietes im engsten Zusammenhange. Denn während die hügeligen-welligen, plateauartigen Bodenrücken und Hochebenen das geologische Gestern, d. i. die Bildungen der Diluvialzeit darstellen, sind die sie begrenzenden, tiefer liegenden Gebiete zum Teil noch fortwährend sich bildende Sedimente der Gegenwart. Nur im N. unseres Gebietes, in der Umgebung von Budapest sind an der Oberfläche auch Neogenschichten zu finden, welche teils durch Erosion, teils durch die Industrie bedingte künstliche Aufschlüsse ans Tageslicht gelangten. Ihre orografische Bedeutung ist jedoch gering.

II. GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE.

Wie ich schon oben erwähnte, finden wir zwischen der Theiss und der Donau an der Oberfläche ganz vorwaltend nur die jüngsten: diluvialen und alluvialen Bildungen, welche mit den orografischen Verhältnissen enge zusammenhängen; die älteren neogenen Sedimente sind nur in der Umgebung von Budapest an der Oberfläche vorhanden. Diese Gebilde will ich in den folgenden Zeilen eingehend besprechen und beginne mit den älteren.

1. Die Sedimente der Neogenzeit.

Die Sedimente der letzten, neogenen Meere, welche das Gebiet unseres Vaterlandes bedeckten, finden wir an der Oberfläche nur auf einem kleinen Gebiete, in der Umgebung von Budapest. Weiter gegen S. werden sie von den stellenweise beträchtlich mächtigen diluvialen und alluvialen Ablagerungen bedeckt. Es sind hier alle vier Etagen der neogenen Aera: die mediterrane, sarmatische, pontische und levantinische Stufe vertreten, welche auf einander concordant gelagert sind.

a) *Die mediterrane Stufe.* Das Ofner Gebirge erhob sich am Beginn der Neogen-Aera schon als Insel aus dem mediterranen Meere, jenem alten mittelländischen Meere, welches den mittleren Teil Europas bedeckte und dessen Spuren sich in Asien bis nach Persien verfolgen lassen. Am Fusse des Ofner Gebirges finden sich dessen Sedimente ringsum überall. Während jedoch dort beide Niveaus der Stufe an die Oberfläche treten, zeigen sich auf meinem Gebiete nur mehr deren oberste Schichten.

Nördlich von Kőbánya zwischen der Bahnstation Kőbánya (Steinbruch) und Rákos befindet sich ein Hügel, in welchen gelegentlich des Baues der Budapest—Hatvaner Bahnlinie, und noch mehr der Budapester Ringbahn, tiefe Einschnitte gemacht wurden, wodurch der Leithakalk gut aufgeschlossen wurde. Es ist dies eine Strandablagerung, welche aus den Schichten eines mehr-minder bröckeligen, oolithischen Grobkalkes besteht, die mit 5° nach SW. einfallen. In den unteren Partieen schliesst dieser Kalk auch einzelne Trachytgerölle in sich.

In einigen Schichten finden sich ausserordentlich viele Mollusken-Ueberreste, deren Erhaltung jedoch weniger zufriedenstellend ist. Ausgenommen die Pecten-, Ostrea- und Anomia-Arten, deren Schalen die Zeit noch nicht zerstörte, findet man nur Steinkerne, welche jedoch in den meisten Fällen zur Genüge die Artcharaktere an sich tragen, um bestimmt werden zu können. In vielen Fällen gieng auch der Steinkern verloren und es blieb nur der Abdruck der Schalen, von welchen wir durch Gypsabdrücke das positive Bild der Schalen erhalten. Ich bestimmte von diesem Fundorte folgende Arten:

Conus sp.
Chenopus pes pelecani PHIL.
Pyrula condita BRONG.
Cerithium doliolum BROCC. var.
Turritella turris BAST.
Trochus patulus BROCC.
« *sp.*
Ancillaria glandiformis LMK.
Natica helicina BROCC.
Bulla sp.
Dentalium entalis LINNÉ.
Teredo sp.
Tracia convexa SOW.
Panopea Menardi DESH.
Lutraria cfr. oblonga CHEMN.
Cytherea Pedemontana AG.

Tellina planata Linné.
« *lacunosa* Chemn.
Psammobia Labordei Bast.
Tapes vetula Bast.
« sp. (cfr. *Basteroti* Mayer.)
Venus umbonaria Lmk.
« *sp.*
Dosinia orbicularis Ag.
Cardium discrepans Bast.
« *hians* Brocc.
« *Turonicum* Mayer.
« *fragile* Brocc.
« *sp.*
Chama gryphina Lmk.
Lucina sp. (cfr. *incrassata* Dub.)
« *columbella* Lmk.
« *ornata* Agass.
« *Haidingeri* M. Hörn.
Pectunculus pilosus Linné.
« *obtusatus* Partsch.
Arca turonica Duj.
Pinna tetragona Brocc.
Avicula phalaenacea Lmk.
Pecten aduncus Eichw.
« *Siewringensis* Fuchs.
Ostrea lamellosa Brocc.
« *digitalina* Dub.
« *gingensis* Schlth.
Anomia costata Brocc.
Scutella Vindobonensis Laube.
Krebsscheeren und *Fischpanzer*.

A. Franzenau (26.) dagegen fand in dem bröckeligen Kalk folgende Foraminiferen:

Plecanium abbreviatum d'Orb. sp. — *laevigatum* d'Orb. sp. — *deperditum* d'Orb. sp. — *Mariae* d'Orb. var. *inernis* Rss.

Biloculina clypeata d'Orb. — *lunula* d'Orb. — *simplex* d'Orb. — *affinis* d'Orb. — *bulloides* d'Orb. var. *truncata* Rss. — *tenuis* Karr.

Triloculina tricarinata d'Orb. — *gibba* d'Orb. — *consobrina* d'Orb. — *inflata* d'Orb. — *microdon* Rss. — *gibba* d'Orb. var. *elongata* Karr. — *intermedia* Karr. — *divarricata* Frnz.

Quinqueloculina Hauerina d'ORB. — *triangularis* d'ORB. — *Haidingeri* d'ORB. — *Akneriana* d'ORB. — *Bouéana* d'ORB. — *nussdorfensis* d'ORB. — *zigzag* d'ORB. — *Schreibersi* d'ORB. — *Juleana* d'ORB. — *contorta* d'ORB. — *Rodolphina* d'ORB. — *badensis* d'ORB. — *tenuis* CŽJŽ. — *angustissima* RSS. — *foeda* RSS. — *signata* RSS. — *plicatula* RSS. — *obliqua* RSS. — *costata* KARR. — *gracilis* KARR. — *ovula* KARR. — *Ungeriana* d'ORB. — *incrassata* KARR. — *Schroeckingeri* KARR. — *ornatissima* KARR. — *Atropos* KARR. — *peregrina* d'ORB. var. *edentula* FRNZ. — *Rákosiensis* FRNZ. — *Ermani* BORN. var. *trigonostomea* FRNZ. — *Krenneri* FRNZ.

Peneroplis planatus FICHT. ET MOLL. var. *laevigata* KARR. — *Haueri* d'ORB. sp. — *Juleana* d'ORB. sp. — *austriaca* d'ORB. sp. — *Laubei* KARR. — *aspergilla* KARR.

Vertebralina gibbosula d'ORB. sp. — *sulcata* RSS. sp. — *elongata* KARR. — *foveolata* FRNZ.

Alveolina rotella d'ORB. sp. — *melo* FICHT. ET MOLL. — *Haueri* d'ORB.

Polymorphina gibba d'ORB. sp. — *punctata* d'ORB. sp. — *tuberculata* d'ORB. sp. — *spinosa* d'ORB. sp. — *leprosa* RSS. — *foveolata* RSS.

Chilostomella ovidea RSS.

Globigerina bulloides d'ORB.

Truncatulina Schreibersi d'ORB. sp. — *Haidingeri* d'ORB. sp.

Discorbina planorbis d'ORB. sp. — *obtusa* d'ORB. — *stellata* RSS. — *squamula* RSS.

Rotalia Beccarii LINN. sp.

Nonionina Soldani d'ORB. — *perforata* d'ORB. — *communis* d'ORB. — *granosa* d'ORB.

Polystomella obtusa d'ORB. — *Fichteliana* d'ORB. — *crispa*, LMK. — *flexuosa* d'ORB. — *Antonina* d'ORB. — *Listeri* d'ORB.

Aus diesen organischen Resten ergibt sich, dass der in Rede stehende Grobkalk zur oberen Mediterranzeit sich bildete.

Die unteren mediterranen Sedimente lassen sich weiter gegen NO., schon jenseits der Grenze des in Rede stehenden Gebietes, in der Gegend von Czinkota an der Oberfläche constatiren, und vertritt dort diese Zeit ein mehr oder weniger schotteriger, grobkörniger Sand. Ich halte diese Bildung deswegen hier für erwähnenswert, da sie im Untergrunde von Budapest durch Tiefbohrungen und Grabungen an mehreren Orten constatirt wurde.

In dem unvergleichlichen artesischen Brunnen des Stadtwäldchens (23) folgte unter dem 15·53 $^{m}/$ mächtigen Alluvium mediterranes Sediment, welches hier aus den alternirenden Schichten von gelblichgrauem Thon,

Sandstein, Sand und Schotter besteht und bis 345·66 m/ hinabreicht, dessen Mächtigkeit also 330·13 m/ beträgt. W. Zsigmondy bestimmte das Alter desselben auf Grund der aus den Bohrproben erhaltenen Foraminiferen. Unter den mediterranen Schichten drang der Bohrer bis zu 916·17 m/ durch oligocene Schichten durch.

Die auf dem Franzens- und Josefs-Ringe eben stattfindenden Canalarbeiten schlossen den mediterranen Schotter und Sand, welcher hier unter pontischem Thon liegt, ebenfalls auf.

Auch die Kőbányaer Bohrbrunnen erhalten ihr Wasser aus untermediterranem Schotter. So wurde auf der bürgerlichen Bräuhaus-Colonie, deren I. Brunnen im Jahre 1892—93 Herr Ingenieur Béla Zsigmondy bohrte, folgende Schichtenreihe aufgeschlossen:

Von m/ an (Dicke der Schichten)
0·00 m/ (7.00 m/) gelber sandiger Thon (pontische Stufe).
7·00 « (48·20 «) Kalkstein (sarmatische Stufe).
55·20 « (6·29 «) Schotter.
61·49 « (20·66 «) schotteriger Kalk.
82·15 « (17·91 «) bröckeliger, stellenweise thoniger Kalk, gegen die untere Grenze hin immer schotteriger.
100·06 m/ schotteriger Sand.

Der Wasserspiegel liegt 17·30 m/ unter der Oberfläche.

Der II. Brunnen der Colonie, sowie die beiden, auf der Königs-Bierbräuerei abgebohrten Brunnen zeigten im Ganzen dieselbe Schichtenreihe.

b) *Die sarmatische Stufe.* Auf den mediterranen Leithakalk lagerte sich in Kőbánya concordant das Sediment des sarmatischen Meeres ab.

Infolge der Erhebung der Alpen zerstückelte sich das mediterrane Meer immer mehr und beschränkte sich auf einen geringeren Raum, so dass in der sarmatischen Zeit das von den Karpaten umkränzte Becken unseres Vaterlandes noch immer vom Meere bedeckt war, welches aber im W. nicht über das Wiener Becken hinaus reichte und im O. in Russland sein Ende erlangte. Das Wasser war noch salzig, jedoch nicht mehr in dem Grade wie früher und vielleicht am meisten dem des heutigen Schwarzen Meeres ähnlich.

In Kőbánya, welcher Stadtteil zum grössten Teile auf den Sedimenten dieser Stufe erbaut ist, wo das Material in zahlreichen Steinbrüchen gewonnen wurde und die berühmten Keller darin ausgehauen sind, werden die Sedimente dieser Zeit ebenfalls durch eine Strandbildung, nämlich durch weissen oder schmutzigweissen, oolithischen Grobkalk vertreten. In

einigen Schichten sind organische Reste, Steinkerne und Abdrücke häufiger, aus welchen ich folgende Arten bestimmen konnte:

Mactra podolica EICHW.
Tapes gregaria PARTSCH.
Cerithium pictum BAST.

Im National-Museum werden noch darin gefundene Zähne von *Dinotherium giganteum* und *Mastodon angustidens* aufbewahrt.

Der sarmatische Kalk ist bankförmig abgelagert und seine Schichten fallen mit 15° nach S. (13^h) ein.

In kleiner Partie findet er sich noch auf unserem Gebiete am Ufer des Soroksárer Donauarmes, in der Nähe des auf die Insel Csepel führenden Dammes, und stellt so ein verbindendes Glied zwischen Kőbánya und Budafok dar, wo er das Budafok-Tétényer Plateau bildet.

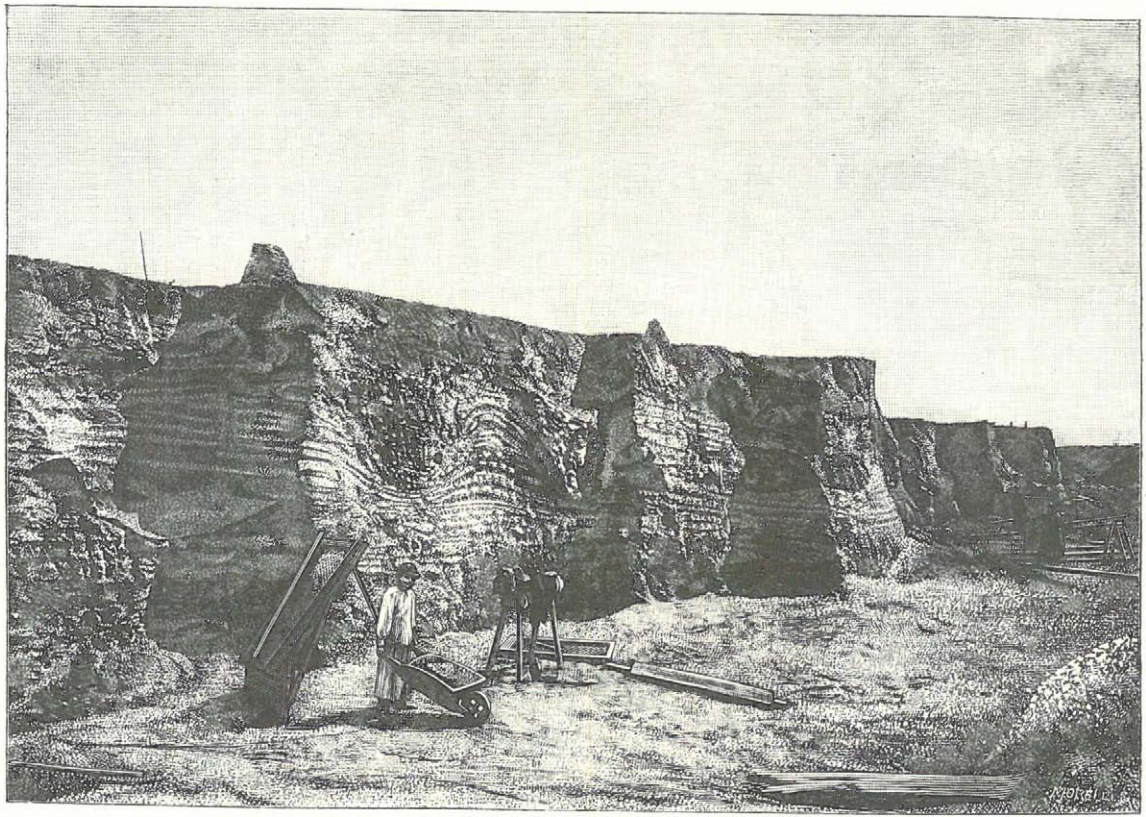
c) *Die pontische Stufe.* Das sarmatische Meer beschränkte sich auf einen immer kleineren Raum, auch der Salzgehalt nahm ab und statt dessen bildeten sich in den tieferen Becken Brackwasser-Seen, ähnlich wie das Kaspische Meer und der Aralsee, welche in der Gegenwart das Analogon jener pontischen Seen bilden. Auch das grosse, von den Karpaten umgebene Becken unseres Vaterlandes war einer jener Seen, welcher im W. bis zum Wiener Becken, im S. bis zum Balkan reichte. Die periodische Hebung machte jedoch weitere Fortschritte und schon um die Mitte der pontischen Zeit nahm die Grösse dieses Sees wieder ab, was der Umstand beweist, dass z. B. im Wiener Becken nur die unteren pontischen Schichten vorhanden sind, während die oberen durch Schotter substituirt werden, welche schon Flussabsätze sind.

In dem Gebiete zwischen Donau und Theiss finden wir die pontischen Schichten ebenfalls in der Umgebung von Budapest an der Oberfläche, wo sie sich unmittelbar auf den sarmatischen Kalk lagerten. Gut aufgeschlossen sind diese Schichten am linksuferigen Teile der Haupt- und Residenzstadt in jenen colossalen Ziegelgruben, welche einen Teil des für die Bauten der Hauptstadt notwendigen, vorzüglichen Ziegelmateriales liefern. Am Rákos, in Kőbánya finden sich mehrere derartige Abgrabungen, ferner zwei in Puszta-Szt.-Lőrincz und in Gubacs bei dem Soroksárer Donauarm. An diesen Orten wird überall die pontische Zeit durch Thonschichten vertreten, welche in ihren oberen Teilen gelb und sandig sind und Mergelconcretionen einschliessen, in den unteren Teilen dagegen blaugefärbt sind. Das Hangende ist Schotter, das Liegende dagegen sarmatischer Kalk, was in der Rákoser Drasche'schen Ziegelei im westlichen Teile der Colonie und im Brunnen, der aus dem Kalke sein Wasser bezieht, gut zu sehen ist.

Organische Reste finden sich verhältnissmässig nur wenige, und auch diese beschränken sich gewöhnlich auf einzelne Schichten. So enthält eine Schichte der Rákoser Ziegelschläge viele Schalen von *Congeria ungulacaprae* MÜNST., *Limnocardium Penslii* FUCHS., *L. secans* FUCHS. Auch in Kőbánya kommt *L. secans* FUCHS vor und J. SZABÓ (26) erwähnt von hier auch *Valenciennesia*. B. v. INKEY (37) sammelte im Szt.-Lőrinczer, der ung. allg. Creditbank gehörigen Ziegelschlage, wo sich in dem unteren Teile auch eine gelbliche Sandschichte findet, unter dieser *Melanopsis Bouéi* FÉR., *Neritina Radmanesti* FUCHS, *Planorbis sp.*, *Unio sp.*, *Helix cfr. robusta* REUSS. Endlich kamen auch aus der Gubacser, am Donauufer befindlichen Ziegelei, wo sich ebenfalls schlecht erhaltene *Congerien-* und *Cardien*-Schalen finden, in die betreffende Sammlung der königl. ung. geol. Anstalt schöne, bisher jedoch noch nicht näher bestimmte *Fisch-Reste*.

d) *Die levantinische Stufe.* Auch der pontische See schrumpfte immer mehr ein, sein Wasser wurde süss, und es entstand an seiner Stelle der levantinische Süsswasser-See. Derselbe bedeckte nur mehr das Alföld und reichte im Süden noch nach Slavonien. Auch in Dalmatien, in Griechenland und Rumänien waren ähnliche Süsswasserseen. Ein grosser Teil unseres Vaterlandes war schon Festland, es beginnt die Entwickelung des heutigen Fluss-Systems, die Donau durchbrach in dieser Zeit das Visegrad Waitzner Gebirge und lagerte bei ihrer Einmündung in den See einen mächtigen Schotterkegel eben im nördlichen Teile des in Rede stehenden Gebietes ab.

Bei Rákos-Keresztur und Puszta-Szt.-Lőrincz gewinnt man diesen Schotter für die Zwecke der Eisenbahn, und hier ist auch jenes Flussgerölle gut aufgeschlossen, welches überall, wo dessen Liegendes sichtbar ist, auf pontischem Thon liegt. Dort, wo die Eisenbahn bei Vecsés die Landstrasse kreuzt, war ebenfalls eine kleine Schottergrube. Die Mächtigkeit der Schotterschicht beträgt ca. 20 $^{m}/$ und dieselbe enthält dazwischen einige linsenförmige Sandschichten. Die Grösse der Gerölle ist recht variabel, überschreitet jedoch nicht Faustgrösse. Das Material ist zumeist verschiedenfärbiger Quarz, untergeordneter jedoch auch Granit, Gneiss, Amphibolschiefer, Basalt und Trachyt; besonders in den oberen Lagen sind die einzelnen Gerölle mit einer Kalkrinde überzogen. Vor Kurzem erschien eine Arbeit B. v. INKEY's (37) über die Puszta-Szt.-Lőrinczer Schottergruben, in welcher der Autor sowol in den oberen Teilen des pontischen Thones, als auch im Schotter Störungen constatirt. «Die flachen Gerölle sind an vielen Stellen senkrecht aufgerichtet, wobei die complicirtesten Drehungen vorkommen. Hierher gehören auch jene auffallenden trichterförmigen Löcher, welche mit Sand und wenig Schotter



Detail aus der Schottergrube bei Puszta-Szt.-Lőrincz. Nach der Fotografie des Autors.

erfüllt sind.» Diese Erscheinung erklärt er in der Weise, dass vor der Ablagerung des Diluviums die geringe Hebung der Schichten, welche auch jetzt zu sehen ist, in den obersten, lockeren Schichten eine langsame Rutschung hervorbrachte, woraus sich dann die Aufstauung und Faltung leicht ableiten lässt. Dieser Erklärung schliesse ich mich auch meinerseits gerne an, umso mehr, da — wie ich später aus den Daten der artesischen Brunnen folgern werde — der Untergrund des Alföld auch noch zur Diluvialzeit sich stärker senkte.

Ich halte diesen Schotter, auf Grund der darin befindlichen organischen Reste und seiner Lagerungsverhältnisse für levantinischen Alters. Aus den Schottergruben sammelten wir mehrere Ueberreste von Ursäugethieren und in der betreffenden Sammlung der königl. ung. geologischen Anstalt befinden sich nach der Bestimmung von J. Böckh aus der Puszta-Szt.-Lőrinczer Schottergrube:

Mastodon arvernensis Croiz et Job. (Backenzähne),
« *Borsoni* Hays. (Backenzahn);
Rhinoceros sp. (unterer Backenzahn);
aus der Rákos-Kereszturer Schottergrube:
Mastodon arvernensis Croiz et Job. (Backenzähne);
aus der Holzspach'schen Schottergrube in Rákos aber der zahnlose Unterkiefer eines Rhinoceros.

Ueber dem Schotter lagert Sand, welchen wir bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse für diluvial halten, obwol ich es nicht für eben unwahrscheinlich halte, dass sich dessen unterer Teil noch im levantinischen See abgesetzt hat. Glückliche Funde werden vielleicht diese Anname rechtfertigen.

2. Die diluvialen Bildungen.

Nachdem die Donau das Gebirge zwischen Moldova und Orsova durchbrochen hatte, nahm der das Alföld bedeckende levantinische See ebenfalls ab und dadurch wurden grosse Gebiete trocken gelegt. Es entwickelte sich ein Flussystem, jedoch längs der Flüsse und auf ihren Ueberschwemmungsgebieten entstanden grosse Sümpfe, auf deren Boden sich die Schichten weiterhin ablagerten. Zu gleicher Zeit trat auch eine andere Naturkraft: der Wind in Action und die æolischen Kräfte schufen neue Gebilde: den Flugsand und den Löss. Diese zwei Bildungen repräsentiren an der Oberfläche des Gebietes zwischen der Donau und Theiss das Diluvium. Der Sand ist älter, der Löss jünger.

a) *Der Sand.* Den grössten Teil des zwischen der Donau und Theiss gelegenen Bodenrückens bildet an der Oberfläche Sand. Dieser lagerte sich

in seinen tieferen Teilen aus dem Wasser ab und zwar die untersten Schichten wahrscheinlich noch in der levantinischen Zeit, die Hauptmasse aber im Diluvium. Als er später trocken wurde, fing der Wind an den Sand der Wüste hin und her zu tragen und vermehrte ihn mit dem aus den Bergen herabgetragenen. Und dieser Vorgang dauert bis zu unseren Tagen. Wir haben also in dem Flugsande unseres Gebietes eine Ablagerung vor uns, deren subaërische Bildung bis in das Diluvium zurückreicht. Zwischen dem Diluvium und Alluvium lässt sich keine feste Grenze ziehen. Denn es lässt sich nicht bezweifeln, dass ein Teil des Flugsandes entschieden der Jetztzeit angehört und dies gilt namentlich für den Flugsand längs der Flüsse und der flacheren Stellen; andererseits ist es jedoch auch Tatsache, dass wir an höher gelegenen Orten Sand finden, den wir nach unseren bisherigen Erfahrungen für diluvial halten müssen. Auf unseren Karten sind gewöhnlich nur jene Teile als Flugsand der Jetztzeit bezeichnet, welche tatsächlich noch kahle Flugsande sind, während die durch die Kultur gebundenen, aber sonst in ihrer Erscheinung den Typus des Flugsandes zeigenden, als diluviale Sande bezeichnet werden. Wenn wir aber in Betracht ziehen, wie viel loser Flugsand allein in diesem Jahrhundert durch die zähe Akazie gebunden wurde, gelangen wir durch die obige Anname in einigen Widerspruch. Die Ursache dieses ist die, dass jene äolischen geologischen Processe und Kräfte, welche dieses subaërische Gebilde zustande brachten, ihre Wirkung schon im Diluvium begannen und bis heutigen Tages fortsetzen. Und dies ist zugleich der Grund, warum ich den Flugsand, der doch zweifellos zum Teile eine recente Bildung ist, dennoch im Diluvium bespreche, da damit der alluviale Sand enge zusammenhängt.

Der grösste Teil des zwischen der Donau und der Theiss liegenden Gebietes wird auf der Oberfläche von Sand gebildet, welcher jenes wellige Terrain einnimmt, das von N. nach S. sanft abfällt und dessen einzelne Punkte, d. i. höhere Dünen zuweilen sich zu einer für dieses Gebiet überraschenden absoluten Höhe erheben. Dieses Sandgebiet beginnt längs der Nordgrenze meines Territoriums und nimmt fast die ganze Breite zwischen der Donau und Theiss ein, bedeckt fast den ganzen hierhergehörigen Teil der Comitate Pest und Csongrád und endet im nördlichen Teile des Comitates Bács-Bodrog, ohne sich hier von dem Telecskaer Löss scharf abzutrennen, in der Gegend von Dautova, Rigyicza, Gara, Csávoly, Tataháza, Bácsalmás, Szabadka und Horgos. Kein Fluss durchschneidet dieses Gebiet und seinen Zusammenhang unterbrechen nur einzelne oder in durchschnittlich NW.—SO.-lichen Thalmulden sich reihende, mehr-minder grosse Teiche oder mit Rohr und Schilf bewachsene Sümpfe, wie dies J. Hajagos (38) auf einem kleinen Gebiete in der Umgebung von Kecskemét richtig nachweist.

Das Liegende des Sandes ist auf unserem Gebiete an der Oberfläche

nur bei Budapest sichtbar und besteht hier entweder aus levantinischem Schotter oder aus pontischem Thon. Ebenfalls auf pontischem Thon liegt, nach J. Böckh, (19) der Sand bei Aszód, jenseits der nördlichen Grenze meines Gebietes. Der dort von ihm studirte Sand setzt auf meinem Gebiete in der Gegend von Péczel, Kóka, Nagy-Káta und Monor fort und erscheint hier nur mehr in den tieferen Partieen des Terrains, längs der tiefer eingeschnittenen Thäler, und darüber liegt auf den Hügelkuppen Löss. Weiterhin gegen W. und S. aber dominirt auf riesigen Strecken wieder der Sand, bis hinunter zur Telecska.

Im Norden finden wir dazwischen auch dünnere Sandsteinschichten, in den oberen Teilen ist er auch thonig. Es giebt auch Trachyt führende Zwischenlagen darin, dann aber ist er ein reiner Sand, zu welchem sich auf grossen Strecken Humus gesellt, wodurch er sehr fruchtbar wird.

Seine Farbe ist weiss, gelb, die des humushältigen schwarz. Er besteht grösstenteils aus Quarzkörnchen, untergeordnet enthält er jedoch auch Glimmerblättchen, Kalk-, Feldspat-, Amphibol-, Magnetit- etc. Körnchen und auch erbsengrossen Quarzschotter. Die Sandkörner sind mit einer Kalk- oder Limonithaut überzogen. An manchen Stellen ist er zu dünnen Sandsteintafeln mit Kalkbindemittel verdichtet.

Seine Zusammensetzung ist sehr verschieden und auch auf kleinen Gebieten sehr wechselnd, wie dies die mechanische Analyse einiger Szegeder Sandproben von gegenwärtig in Bepflanzung stehenden Gebieten, welche ich im chemischen Laboratorium der kgl. ung. geologischen Anstalt vornahm, beweist. (Siehe Tabelle Seite 134.)

Das Terrain des mit Flugsand bedeckten Gebietes ist uneben, mit langgestreckten Bodenwellen, welche sich in der Richtung des herrschenden *trockenen* Windes hinziehen.

Diese Bodenwellen entstanden infolge der Anordnung mehrerer Dünen in eine Reihe. Es giebt auch einzelne selbstständige derselben, welche sich zuweilen bis zu bedeutender Höhe erheben. Offene Flugsandstrecken giebt es relativ nicht viele und auch die sind mehr Flugsandfelder. Im Allgemeinen eroberte die Bodencultur bereits dieses Gebiet, und ihre nivellirenden Wirkungen verwischten schon längst jene typischen Züge des Flugsandes, welche sich in der sogenannten Deliblater Wüste im südlichen Teile des Temeser Comitates noch so schön erhalten haben. Dies liegt auch darin, dass der Sand des Donau—Theiss-Zwischengebietes gröber ist, ferner in den meteorologischen Verhältnissen. Es regnet hier öfter; da aber nur der trockene Flugsand beweglich ist, fasst auch die Vegetation noch leichter Wurzel und behindert durch ihr Wuchern wieder die Bewegung.

Die Dünenreihen sind im Allgemeinen von SO. nach NW. orientirt und im nördlichen Teile unseres Gebietes, in der weiteren Umgebung

Benennung des Ortes		Beschreibung der Probe	% Schlamm	% Sand	% Im Sande ist: Carbonat	% Im Sande ist: Quarz
Kőröser Wald, Dünenkrone		Gelber Sand	5·79	94·21	5·71	88·50
« «	Mulde	Gelblich-brauner Sand	3·05	96·95	4·88	92·07
Oberer «Asotthalom»	flache Kelle aus 20 cm. Tiefe	Gelblich-grauer Sand	1·55	98·45	6·85	91·60
« «	21—32 cm. Tiefe	Dunkelfärbiger Sand	3·61	96·39	7·16	89·23
« «	33—45 cm. Tiefe	Gelblicher Sand	1·85	98·15	10·66	87·49
« «	tiefer als 46 cm.	Weisser, lehmiger Sand	16·95	83·05	14·80	68·05
« «	v. höher. Punkte 1—43 cm. Tiefe	Grauer Sand	4·16	95·84	9·67	86·17
« «	44—55 cm. Tiefe	Grauer Sand	2·33	97·67	11·97	85·70
« «	tiefer als 56 cm.	Dunkelgrauer bindiger Sand	11·55	88·45	2·40	86·05
« «	flache Kelle aus 1—39 cm. Tiefe	Grauer Sand	3·53	96·47	7·84	88·63
« «	40—70 cm. Tiefe	Dunkelfärbiger bindiger Sand	13·72	86·28	2·51	83·77
« «	tiefer als 71 cm.	Lichter bindiger Sand	12·72	87·28	17·41	69·87
« «	flacher Platz, 1—35 cm. Tiefe	Dunkler bindiger Sand	9·28	90·72	4·57	86·15
« «	tiefer als 36 cm.	Roter bindiger Sand	8·87	91·13	1·95	89·18
« «	1—30 cm. Tiefe	Dunkler bindiger Sand	15·70	84·30	5·23	79·07
« «	tiefer als 31 cm.	Sodahältiger bindiger Sand	7·39	92·61	8·61	84·00
« «	Dünenkrone	Gelblicher Sand	1·58	98·42	5·83	92·59
Felső-Sorva, Dünenkrone		Gelblicher Sand mit Sandsteintafeln	3·83	96·17	17·17	79·00

Budapests, ist die wirkende Windrichtung eine NW—SO-liche; die Stirne der Dünen ist gegen SO. gerichtet. Dies ist der Fall z. B. bei den Dünen der Csepelinsel und die bei Ráczkeve an einer Sanddüne sichtbaren Falten weisen auf einen gegen 9 hora gerichteten Windstrom hin. Aber schon bei Taksony, wo der Flugsand auch erbsengrosse Quarzkörner enthält, ferner bei Haraszti und Soroksár brachte die Dünen ein eben entgegengetzt gerichteter Wind zu Stande. Die Richtung der Sandhügel ist zwar eine NW—SO-liche, doch die flachere Seite liegt gegen SO., die steile Stirnseite dagen gegen NW., was darauf hinweist, dass hier ein von SO. nach NW. streichender Wind wirksam war. Dasselbe fand ich in der Umgegend von Szabadszállás, während im Ballószög bei Kecskemét der Flugsand sich gegen 11 hora zu richtet und in derselben Richtung liegt auch die Sandhügelstirne. Bei Pest-Vadkert, wo die Gegend noch am imposantesten ist, blickt die Kräuselung gegen 15 hora, während die Stirne gegen 19 hora gerichtet ist. Weiter gegen S. blickt die Stirne der Sandhügel bald gegen NW., bald gegen SO., so dass in dem Gebiete zwischen der Donau und der

Theiss nicht ein nach einer, sondern nach mehreren Richtungen wirksamer Windstrom tätig ist, und dies ist wol auch einer der Gründe, dass dieses Flugsandgebiet auch in seinen einzelnen Teilen nicht so imposant ist, wie das Deliblater, obwol auch dort die zähe Akazie gar bald den Typus der Gegend verändern wird.

Der Flugsand dominirt die Oberfläche des in Rede stehenden Gebietes so, dass der Untergrund nirgends auf natürlichem Wege aufgeschlossen ist und überall mit der alluvialen Ebene verschmilzt. Die Gegend von Császártöltés, Hajós, Nádudvar und Sükkösd ist aber in dieser Beziehung eine Ausname, denn hier bildet den Rand des sumpfigen Terrains ein hohes, steiles Ufer, welches erkennen lässt, dass die Oberflächenschicht des Flugsandes nicht eben dick ist und dass darunter Löss, unter dem Löss aber wieder Sand liegt. Auch der Löss, in dem die Keller dieser Gemeinden ausgehöhlt sind, ist also hier schon relativ dünn. Bei Hajós ist z. B. der Steilrand bei den Kellern 30 $^{m}/$ hoch und das auf Pag. 138 mitgeteilte Profil befindet sich dort.

Weiter gegen S. wird die Flugsanddecke immer dünner, der Löss tritt längs der Südgrenze immer häufiger an die Oberfläche, bis endlich der Sand ganz verschwindet und der Löss prädominirt.

b) *Der Löss.* Gegen das Ende des Diluviums nahm ein Teil der Wüste zwischen der Donau und Theiss ein freundlicheres Gepräge an, verwandelte sich in eine Steppe und es lagerte sich der Löss ab, jene eigentümliche Erdart, über deren Entstehung man so lange nicht im Reinen war. Es wurden über die Bildung des Löss die abenteuerlichsten Theorien aufgestellt, unter denen auch die in der Bibel verewigte Sündfluttheorie nicht fehlte; bis nicht vor kurzem Baron Ferdinand Richthofen * den Beweis lieferte, dass wir es hier mit einem subaërischen, durch die Feuchtigkeit und Pflanzenwelt gebundenen Staubgebilde zu thun haben, wodurch viele, sonst unerklärliche Erscheinungen verständlich wurden. Richthofen beschreibt das chinesische Lössgebiet, doch denken wir uns, wenn wir seine, einen Wendepunkt in unserer Kenntniss bildenden Ausführungen lesen, auf das Gebiet jenseits der Donau oder an das Ufer der die Titeler Hochebene bespülenden Theiss versetzt, so sehr stimmt der Charakter dieser so weit von einander entfernten Lössgebiete überein.

Richthofen unterscheidet zweierlei Löss, und zwar Landlöss und Seelöss. Der Landlöss bildete sich aus dem in der Luft schwebenden Staube, während der Seelöss am Boden der Seen sich ablagerte. Der in unserem Vaterlande, respective zwischen der Donau und Theiss auftretende Löss ist

* China. I. Bd. 2. Capitel.

sicher Landlöss, das heisst subaërischen Ursprunges und ich knüpfe im Allgemeinen an den Begriff des «Löss» immer dessen subaërischen Ursprung, das heisst ich betrachte nur das aus dem fallenden Staube stammende Material als Löss.

Richthofen kritisirt die auf die Lössbildung bezughabenden früheren Theorien so treffend und bringt aus dem reichen Schatze seiner Erfahrungen zu Gunsten seiner Ansichten so viele überzeugende Belege vor, dass ich kaum glaube, es werde sich in Zukunft noch Jemand finden, der von einem «Lössmeere» spricht. «Der Wind hat bei der Ablagerung und Umlagerung der Zersetzungsproducte in allen Ländern einen bedeutenderen Anteil, als man ihm zuzuschreiben pflegt.» (l. c. pag. 94).

Der Löss erscheint auch auf meinem Gebiete in seiner gewöhnlichen, typischen Form. Es ist ein gelber, ungeschichteter, mehr-minder sandiger und kalkiger, lockerer Lehm, dessen feine, staubartige Bestandteile so locker zusammenhängen, dass wir sie zwischen den Fingern leicht zerreiben, und trotzdem bildet er selbst dort, wo äussere Einflüsse einwirken, ihn z. B. fliessendes Wasser unterwäscht und er einstürzt, hohe, verticale Wände. Seine Masse wird von zahlreichen dünnen Röhrchen durchwoben, welche von innen mit einer kohlensaueren Kalkhaut überzogen sind, die immer senkrecht stehen und deren Basis sich in einem spitzen Winkel verzweigt. Es sind dies die Spuren einstiger Gräser, welche der aus der Luft herabgefallene feine Staub begrub, welche ihn aber festhielten und sein Weitertreiben durch den Wind verhinderten. Er enthält immer denkbarst bizarr geformte, längliche Mergelconcretionen, die sogenannten *Lösskindl*, welche in der Masse unregelmässig zerstreut, zuweilen aber zu horizontalen Bändern angeordnet sind. Diese Lösskindl sind nur selten in liegender Stellung, sondern stehen zumeist. Ausserdem schliesst der Löss noch die gebleichten Gehäuse von Landschnecken und Säugethierknochen ein.

Auf meinem Gebiete kommt Löss im S. und N. vor.

Im Norden findet er sich in der Gegend von Péczel, Kóka, Tápió-Bicske und Monor und reicht bis Czegléd-Berczel, wo der Kalvinberg noch aus Löss besteht. In diesem Teile lagert er dem Sande auf, welcher unter ihm im W. und O. und an der Sohle der tiefer eingeschnittenen Thäler zutage tritt und jene Hügelgegend bildet, in welcher sich die Wasserscheide zwischen der Donau und der Theiss gegen S. zieht. Der hier auftretende Löss gehört zu den sandigeren Arten und hängt in seinen unteren Teilen auch enge mit dem Sande zusammen. Die Tápió und deren Nebenadern wuschen darin tiefe Thäler aus, deren Ufer zuweilen 10 $^{m}/$ hohe, senkrechte Wände bilden.

Im südlichen Teile des Gebietes zwischen der Theiss und der Donau besteht die Telecska und die Titeler Hochebene aus Löss. Die Titeler

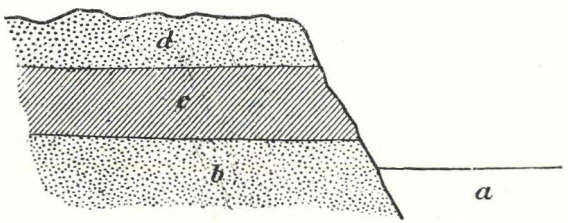
Hochebene im SO.-Winkel des Comitates Bács, bei der Mündung der Theiss in die Donau, ist eine von SO. gegen NW. gerichtete, elliptisch geformte, typische Hochebene, deren steile Abfälle von weithin sichtbar aus den sie umgebenden Sümpfen hervorragen. Während nämlich die Sumpfflächen in 75—77 m/ Höhe liegen, finden wir auf dem Plateau auch Punkte von 118—127 m/ absoluter Höhe. Die Oberfläche ist uneben, wellig, der Strich der Bodenwellen SO—NW-lich. Am schönsten aufgeschlossen ist der Löss an den Ufern der Theiss, welche unmittelbar unter ihnen fliesst und bei höherem Wasserstande ihren Fuss kräftig bespült. Der Löss bildet hier eine mächtige, 50 m/ hohe, senkrechte Wand. Unten ist er sandiger, mit lichtgelben und weissen Flecken, weiter oben gelber und lehmiger. In diesem oberen Teile sind auch drei horizontale, rötliche Bänder in ihm. Lösskindl kommen in der ganzen Masse zerstreut, über und unter den rötlichen Bändern in grosser Menge, horizontal schichtartig angeordnet vor, welche mit ihrer lichteren Farbe gut von der gelblichen, rötlichen Wand abstechen.

Das Titeler Plateau ist ein abgetrennter Teil des östlichen Ausläufers des Fruska-Gora-Gebirges. Die Donau umfloss es vor noch gar nicht so langer Zeit, worauf das breite, sumpfige Bett bei Vilova und Mosorin schliessen lässt, und auch die Theiss mündete damals viel weiter oben in die Donau. Später aber durchbrach die Letztere zwischen Lok und Titel die schmale Erdzunge und fliesst jetzt in mehr gerader Richtung. Jene Lösswände, die bei Szlankamen an den Ufern der Donau sich erheben, sind den Titelern ganz ähnlich; auch dort finden sich die drei rötlichen Bänder und unter, wie über ihnen die schichtweise angeordneten Lösskindl-Anhäufungen. Bei dem letzterwähnten Orte, ober der Fischerniederlassung Zagrad, fand man im Lösse während meines dortigen Aufenthaltes (Mai 1891) gelegentlich einer Grabung einen Mammuthzahn. Am Donauufer ist hier im Liegenden des Löss die ganze Neogen-Serie vorhanden, deren Schichten gegen den Berg (13—14 hora) mit 10—25° einfallen.

Am meisten ist der Löss in der nördlicheren Hälfte des Comitates Bács verbreitet, wo er die Telecska bildet. Im Norden verschmilzt er in der Gegend von Csávoly und Felső-Szt.-Iván an der Oberfläche mit dem Sande und zwischen diesen beiden Gebilden existirt keine scharfe Grenze. Bald tritt der Löss auf einem Sandgebiet hervor, bald findet sich in dem Löss da und dort ein Sandfleck. Auch zwischen Baja-Bikity und Gara-Katymár ist keine scharfe Grenze vorhanden, weiter nach S. aber bezeichnen die westliche Verbreitung des Löss schon scharfe und steile Ufer bei Sztanicsics, Nemes-Miletics, Csonoplya und Kernyája. Gegen S. ist bei Szivácz, Cservenka, Kúla, Verbász, Szt.-Tamás der Franzenskanal unmittelbar an seinem Fusse eingeschnitten und sein Gehänge ist auch hier steil. Auch

gegen O. hebt er sich in der Umgebung von Ó-Becse und Zenta noch gut von der Ebene ab; weiterhin bezeichnet der Körösbach, welcher aus dem Ludas-See entspringt, sowie der Sós- und Palics-See, respective die mit ihnen zusammenhängende nasse Thalmulde auch noch genug prägnant die Grenze, aber sie verwischt sich wieder in der Gegend von Szabadka, Kunbája, Bács-Almás und Tataháza, und der Löss verschmilzt mit dem Sande.

Die Mächtigkeit des Löss nimmt von S. gegen N. immer mehr ab. Am Südrande der Telecska, längs des Franzenscanales, besteht das ganze Ufer aus Löss; weiter gegen N. kommt auch sein Liegendes an die Oberfläche. Am Ostrande ist nur bei Zenta, längs der Szegeder Bahnlinie der darunter liegende Sand aufgeschlossen, welcher hier einige Planorbis enthält. Am Westrande aber kenne ich den unter dem Löss liegenden Sand von mehreren Orten, so bei Gara, Kőszeg und Bereg; am schönsten sieht man ihn aber an dem Császártöltés-Nádudvarer hohen Abfall, wo der Löss schon relativ dünn ist und sich Flugsand darauf lagerte.



Der Steilrand bei Hajós.

a) Alluvium. *b)* Gelber Sand. *c)* Löss. *d)* Flugsand.

Das so umschriebene Gebiet ist ebenfalls uneben und ein welliges Hoch-Plateau, welches gegen SO. zu immer niedriger wird. Während es nämlich im NW.-Teile 135—140 $^{m}/$ über dem Meeresspiegel erreicht, ist es im SO.-Teile nur mehr 85—90 $^{m}/$ hoch. Mehrere Bäche gruben ihr Bett in den Löss und fliessen im Allgemeinen gegen SO. ab. Solche Bachbetten sind: bei Cservenka die Duboki-Dolina, das San-Thal; bei Kula das Kovila-Thal, das Razvala-Thal; bei Verbász das Grosse Thal und die Krivadolina. Alle diese sind unbedeutend und fliessen, nachdem sie das Plateau verlassen, längs des Ufers unmittelbar an dessen Fusse nach OSO. Viel bedeutender ist die Bács-Ér (Krivaja), welche bei Tavankút an der Grenze zwischen Löss und Sand beginnt und mit dem von Bajmok kommenden Wasser verstärkt, durch Topolya in NWN—SOS-licher Richtung fliesst. Zwischen Topolya und Bajsa dreht sie sich plötzlich gegen W., um sich mit den von Pacsér und Omorovicza kommenden Wässern vereinigen zu können, und dann verlässt sie, in SO.-Richtung durch Hegyes, Szeghegy

und Feketehegy fliessend, das Plateau bei Szt.-Tamás und mündet bei Tura, sich mit den übrigen, am Fusse der Hochebene fliessenden Wässern vereinigend und östliche Richtung beibehaltend, bei Bács-Földvár in die Theiss. Der Szivacz-Földvárer Abschnitt des Franzenskanals ist also ein altes, natürliches Bett. Die Bács-Ér lagerte bei Szt. Tamás auf dem breiten, thalartigen Inundationsgebiete aus dem Löss stammenden Sand ab.

Noch eine bedeutendere Wasserader durchschneidet in NW—SO-licher Richtung die Telecska; dies ist die jenseits Csantavér entspringende Csik-Ér, welche bei Bács-Petrovoszelo in die Theiss mündet.

Der die Telecska bildende Löss ist typisch und in zahlreichen Ziegelschlägen der umgebenden Gemeinden gut aufgeschlossen; im Süden ist er lehmiger und von bedeutender Mächtigkeit, im Norden sandiger und dünner. Jenseits der Telecska wird er von Flugsand überdeckt, an dem oberwähnten Hajós-Császártöltéser hohen Gehänge ist er im Sande noch vorhanden, weiterhin aber keilt er sich aus.

Organische Reste enthält er überall, wenn auch nicht in grosser Menge, und solche sammelte ich von folgenden Orten:

Bei Szt.-Tamás in der Ziegelei:
Helix (Arionta) arbustorum LINNÉ
« *(Trichia) hispida* LINNÉ
« *bidens* CHEMN.
Bulimus (Chondrus) tridens MÜLL.
Pupa dolium DRAP.
Clausilia fusca BETTA
Cionella (Zua) lubrica MÜLL.
Bei Zenta in dem Eisenbahn-Einschnitt:
Helix (Arionta) arbustorum LINNÉ
« *(Trichia) hispida* LINNÉ
« *bidens* CHEMN.
Succinea oblonga DRAP.
Pupa (Pupilla) muscorum LINNÉ
Clausilia pumila ZIEGL.
Cionella (Zua) lubrica MÜLL.
Bei Szabadka in der Ziegelei:
Helix (Trichia) hispida LINNÉ
Succinea oblonga DRAP.
Pupa (Pupilla) muscorum LINNÉ
Clausilia pumila ZIEGL.
Cionella (Zua) lubrica MÜLL.

In Rigyicza in der Ziegelei:

Helix (Arionta) arbustorum LINNÉ
« *(Trichia) hispida* LINNÉ
Pupa dolium DRAP.
Clausilia pumila ZIEGL.

Bei Hajós zwischen den Kellern:

Helix (Arionta) arbustorum LINNÉ
« *(Trichia) hispida* LINNÉ
« *bidens* CHEMN.
Succinea oblonga DRAP.
Bulimus (Chondrus) tridens MÜLL.
Pupa dolium DRAP.
Cionella (Zua) lubrica MÜLL.

Es sind dies lauter Formen, welche auf dem Festlande leben und in dem Löss sich auch anderswo finden, ohne jedoch altersbestimmend zu sein. Diese Formen kommen in dem Gebiete jenseits der Donau, aber auch an anderen Orten, mit dem Mammuth und Rhinoceros zusammen vor; in der Telecska in den höchsten, wie in den tiefsten Teilen der Ziegelei-Lösswände; aber wir finden sie auch *lebend* an den Grashalmen der Oberfläche. Diese «Lössschnecken» lebten nicht nur im Diluvium, sondern auch heute. Im Allgemeinen kam ich durch meine bisherigen Studien zu der Erfahrung, dass die Frage, ob eine Bildung diluvialen oder alluvialen Alters sei, auf Grund der darin gefundenen *Mollusken* nicht entschieden werden kann, das heisst mit anderen Worten, *die Süsswasser- und Land-Molluskenfauna des Diluviums und Alluviums ist ganz dieselbe.* Schon in der Fauna der pontischen Stufe finden sich einige Süsswasser oder Land bewohnende Weichtiere, welche auch in unserer gegenwärtigen Fauna nicht fehlen, in der Fauna der levantinischen Stufe vermehrt sich zwar ihre Zahl, doch kommen sie noch immer untergeordneter vor und die Molluskenfauna dieser Zeiten besteht zum grössten Teil aus für das Zeitalter charakteristischen Formen. Im Diluvium aber lebte von allen diesen keine einzige mehr und wir finden Molluskenarten, welche an dem betreffenden Orte bis heute vorkommen.

Nach dieser Erfahrung kann ich mich auch nicht der Ansicht anschliessen, dass diese «Lössschnecken» unter kaltem Klima, auf feuchtem Boden und an waldigen Orten lebende Mollusken sind, welche Ansicht wahrscheinlich dazu dienen sollte, die Bildung des Löss mit den Gletscherwirkungen in Verbindung zu bringen. Denn, wenn wir in Betracht ziehen, dass der Löss zumeist ein Steppengebilde ist und die Steppe mehr trocken und warm ist, müssen wir die Lössschnecken als *Steppen-Mollusken* be-

trachten, welche nicht an kalten, feuchten, waldigen Stellen, sondern an solchen wärmeren, trockeneren, grasigen Orten gedeihen, wie es im Allgemeinen das von den Karpaten umgebene Becken unseres Vaterlandes ist.

Ob Reste der für das Diluvium allein charakteristischen grossen Säugethiere, wie Mammuth, Rhinoceros etc. aus dem Löss auf unserem Gebiete ans Tageslicht gelangten, davon habe ich keine Kenntniss.* Ich hörte nur in Hajós, dass man dort im Löss bei einer Kellergrabung Knochen gefunden hätte, doch wurden diese zerbrochen und verworfen.

Bei Bajmok, nordwestlich der Gemeinde, befindet sich in der Nähe des Bahnhofes ein Ziegelschlag und in der Abgrabung ist oben typischer Löss mit Heliciden 2 $^{m}/$ mächtig aufgeschlossen. Aus dem, in der Ziegelgrube gegrabenen, ca. 3 $^{m}/$ tiefen Brunnen warf man lichtgelben Lehm heraus, in welchem viele Schnecken sind, namentlich:

Planorbis corneus Linné
« *marginatus* Drap.
Succinea putris Linné
« *oblonga* Drap.
Limnaea palustris var. *turricula* Held.
« *ovata* var. *peregrina* Müll.
Bythinia ventricosa Gray
Helix (Trichia) hispida Linné
Pisidium casertanum Poli.

Diese kleine Fauna ist eine typische Sumpffauna, zu welcher sich auch Landformen gesellen und welche vollkommen mit jenen übereinstimmt, welche ich später aus den im Inundationsgebiete der Donau und

* Im Ungar. National-Museum werden vier vorzüglich erhaltene *Mastodon Borsoni*-Kieferbruchstücke mit Zähnen aufbewahrt, welche in den 60-er Jahren hingelangten und nach der von Kubinyi geschriebenen, daraufgeklebten Etikette von Szabadka stammen. Szabadka liegt an der Grenze zwischen Löss und dem Sande und südlich von der Stadt ist der Löss in Ziegelschlägen aufgeschlossen, doch konnten die Knochen von hier nicht herstammen, da *Mastodon Borsoni* nach unseren bisherigen Erfahrungen ein Thier der Pliocen- und nicht der Diluvial-Zeit ist. Auch die Vermutung ist ausgeschlossen, dass die Knochen vielleicht bei Abgrabung eines Brunnens an das Tageslicht gelangt seien, da die Szabadkaer gegrabenen Brunnen nicht tief sind und ihr Wasser aus dem Diluvium erhalten und auch die meisten der neueren Bohrbrunnen nicht bis zur levantinischen Stufe reichen, welche in Szabadka bei ca. 99 $^{m}/$ beginnt. Diese *Mastodon*-Ueberreste stammen daher wahrscheinlich von wo anders und wurden von Szabadka dem Museum zugeschickt und so gelangte auf die Etikette Szabadka als Fundort. Auf älteren Stücken der Museen ist eben nicht selten der Ort der Einsendung als Fundort bezeichnet. So z. B. ist im Ungar. National-Museum auch ein im Minis-Thale, in der Nähe der Coronini-Quelle gefundenes Goldgeröllstück als von Oravicza stammend angegeben.

Theiss abgelagerten Schichten aufführe. Aber nicht aus diesem Grunde, denn wie wir vorhin sahen, ist die Molluskenfauna des Diluviums und Alluviums identisch, sondern wegen der Vorkommensverhältnisse halte ich diesen lichtgelben Lehm für ein recentes Gebilde. Dort wo die Ziegelei ist, bildet nämlich das Terrain eine Aufblähung und nicht weit davon, längs des Weges befindet sich ein Moor, mit welchem jener Arm der Bács-Ér beginnt, welcher durch Bajmok fliesst und bei Topolya schon ein ansehnliches Thal bildet. In diesem Moore lebt auch unsere Fauna, ja auf dem daraus sich erhebenden Schilfe und den Gräsern sehen wir die Helicinen und Succineen, welche, wenn sie absterben, in das Wasser fallen und sich dort mit den Wasserschnecken vermischen. Wir können daher hier leicht sehen, wie es möglich ist, dass in die Süsswasserfauna der Schichte Landschnecken gelangen können, ohne dass wir ein fliessendes Wasser voraussetzen müssen, welches die letzteren hineinwusch.

Dieses Moor war früher viel grösser und reichte bis zur Ziegelgrube, ja noch darüber hinaus, später aber, als der das Wasser ableitende Kanal sich besser ausbildete, wurde das Gewässer seichter, der fallende Staub fing es an zu bedecken, und so gelangte das Süsswassersediment unter den subaërischen Löss. Dass dies jedoch nicht in der Diluvial- sondern in der Jetztzeit geschah, beweist der zurückgebliebene Teil des Sumpfes, dessen recentes Alter zweifellos ist und in dessen Niveau der im Brunnen der Ziegelei aufgeschlossene, lichtgelbe Lehm liegt, der die obige Fauna einschliesst.

Wir finden also auch bei Bajmok einen Beweis dessen, dass nicht die ganze Masse des Alföld-Löss diluvial ist, sondern nur dessen unterer Teil, während der obere alluvial ist. Ja, die Wahrscheinlichkeit ist gross, dass seine Bildung auch gegenwärtig noch vor sich geht. Das heisst, dass die æolischen Kräfte, welche gestern: im Zeitalter des Mammuth's, des Rhinoceros' und des Riesenhirsches auf den trocken gewordenen Teilen des Alföld, auf den Steppen den Flugsand und Löss bildeten, mit der diluvialen Zeit nicht aufhörten, sondern auch heute noch fortwirken. Ihre Wirkung an dem Flugsande ist unzweifelhaft, warum hätte sie gerade bei dem ebenfalls subaërischen Löss versagt? umso mehr, da trotz der alles umgestaltenden Kultur und der Einbürgerung der Akazie der grösste Teil unseres Alföld noch bis heute nicht ganz seinen Steppencharakter verloren hat.

Die recente Bildung des Löss habe ich zum ersten Male gelegentlich der Besprechung des Verhältnisses, in welchem der Flugsand der in den Comitaten Temes und Torontal liegenden sogen. Deliblater Wüste zu dem Löss steht, meritorisch besprochen und jetzt kann ich das damals Gesagte durch neuere Beweise von der Telecska unterstützen.

Wir finden endlich auch Löss an der Oberfläche zwischen Solt und Dunaegyháza, ein kleines Plateau, den sogen. Meleghegy bildend. Derselbe war vor gar nicht so Langem mit dem bei Duna-Földvár in hohen Wänden auftretenden Löss in Zusammenhang und schon in historischer Zeit wechselte die Donau ihr Bett und isolirte dieses Gebilde dadurch.

3. Die alluvialen Bildungen.

Von den zwei recenten Gebilden subaërischen Ursprunges; dem Flugsande und dem Löss, war schon weiter oben die Rede. In diesen, durch im Diluvium beginnende, aber noch heute wirksame æolische Kräfte hervorgebrachten Gebilden hängen die Sedimente beider geologischen Zeiten so enge zusammen, dass ich zwischen ihnen noch keine bestimmte Grenze zu ziehen vermag. Dies ist auch der Grund, warum ich den recenten Teil derselben schon bei Besprechung der diluvialen Ablagerungen erwähnen musste.

In diesem Capitel ist nur von den durch das Wasser hervorgebrachten Sedimenten die Rede und nachdem diese enge mit den beiden Flüssen zusammenhängen, werde ich mich nun auch mit den hydrographischen Verhältnissen meines Gebietes befassen.

a) *Die Donau und die Sedimente ihres Inundationsgebietes.* Die Donau bildet durch ihren 458 $^{K}/_{m}$ langen Budapest—Szlankamener Abschnitt die W- und S-Grenze des in Rede stehenden Gebietes. Von Budapest bis Vukovár fliesst sie in NS-licher Richtung, dann aber macht sie eine plötzliche Biegung und setzt ihren Weg gegen O. fort. Bei Budapest liegt ihr Nullpunkt 96·378 $^{m}/$, bei Szlankamen 69·047 $^{m}/$ über dem Adriatischen Meere, ihr Fall beträgt daher auf dieser Strecke nur 30·331 $^{m}/$, per Kilometer 66 $^{m}/_{m}$.

Heute fliesst sie in einem künstlichen, geraden Bette, aber noch gar nicht lang floss sie in grossen Windungen am Rande des Alföld. Rechts begleitet sie ihr steiles Ufer, links ein breiter, flacher Inundationsstreifen, welchen viele, aus dem Flusse abzweigende und zu ihm rückkehrende Wasseradern, seine einstigen Arme und Flussbetten durchziehen. Abgesehen von diesen, vermehrt ihr Wasser auf dieser langen Strecke nur ein einziger, am N.-Rande des Lössgebietes bei Felső-Szt.-Iván und Tataháza entspringender und bei Katymár und Rigyicza schon in einer breiteren Mulde fliessender Bach, der sogenannte Kigyósfolyás. Doch war dies früher anders.

Als noch der levantinische See das grosse Becken des Alföld ein-

nahm, durchbrach die Donau den Visegrad—Waitzener Damm und lagerte bei ihrer Einmündung in den See am Boden desselben in der Richtung von Rákos-Keresztur, Puszta-Szt.-Lőrincz und Vecsés einen Schotterkegel ab. Später, als zur diluvialen Zeit den Ort des Sees ausgedehnte Sumpfgebiete einnahmen, am Rande des Beckens grosse Strecken trocken wurden und sich ein Flusssystem auszubilden begann, höhlte sich auch die Donau am Fusse des Hügelrückens von Vecsés, Monor und Pilis ihr Bett beiläufig in der Richtung der Bahnlinie Budapest—Szolnok aus. Wir kennen zwar ihr damaliges Bett noch nicht unzweifelhaft genau, doch lässt das Terrain und die Richtung der Gewässer der Czegléd—Szolnoker Gegend einigermaassen darauf schliessen, dass hier der Lauf der Donau war, welche also in dem jetzigen Thaleinschnitte der Theiss floss. Es ist dies tatsächlich der tiefste Teil des jetzigen Alföldniveaus und wenn wir noch in Betracht ziehen — wie ich das später auf Grund der Daten der artesischen Brunnen zu beweisen suche — dass dies auch in der älteren Zeit der tiefste Punkt des Beckens war, wird es nicht eben unmöglich erscheinen, dass das zum tieferen Punkte hin strebende Wasser in der angedeuteten Richtung sich sein Bett gegraben hatte. Und tatsächlich nehmen auch E. Suess (11.), K. F. Peters (21.) J. Szabó (8.) und Andere das alte Donaubett in dieser Richtung an. Unsere artesischen Brunnen lieferten viele wertvolle Daten zur Kenntniss des Alföld-Untergrundes und es wird vielleicht eine Zeit kommen, wo die Wahrheit dieser theoretischen Probleme auf positive Daten sich stützen können wird; jetzt erlaubt es der alles verdeckende Flugsand nicht, solche zu gewinnen.

Gegen das Ende des Diluviums und vielleicht schon am Anfange des Alluviums änderte die Donau ihre Richtung. Auf dieses Alter lässt nämlich der Umstand schliessen, dass der Löss am Ufer ihres neuen Bettes vorhanden ist, respective, dass dieses Bett zum Teile direct in den Löss gegraben ist. Die neue Richtung stimmt mit der jetzigen überein und ist im Allgemeinen N—S.-lich. Das Baer'sche Gesetz, dessen Richtigkeit die Flussbettverlegung der Donau eben auf dem in Rede stehenden Abschnitte schön beweist, konnte diese Richtungsänderung auch hervorgerufen haben, noch mehr aber jene Eigenschaft der Flüsse, auf welche zuerst L. Lóczy * aufmerksam machte, dass nämlich an solchen Orten, wo ein dichtes Gestein an ein lockeres grenzt, der Fluss sein Bett sich lieber in dem härteren Gestein aushöhlt, da dort die Bettbildung auf weniger Hindernisse stösst, das heisst der Fluss nur weniger Material wegzuschwemmen braucht, als von dem lockeren Material, welches fortwährend in das Flussbett stürzt. Im Diluvium gestalteten die aeolischen Kräfte den lockeren Sand der

* Ueber eine eigentümliche Thalform d. Bihargebirges. (Földt. Közl. VII. Bd.)

trockengelegten Gebiete immer mehr zu Flugsand um, und trugen ihn in das Flussbett, welches verschlammte, und dies war vielleicht zumeist die Ursache, dass die Donau bei Kőbánya ihr Bett in den sarmatischen und Leithakalk, respective den compacten pontischen Thon sich grub, und jetzt nun nach S. floss. Im N. kennen wir auch dieses Bett nicht zweifellos, weil der Flugsand auch hier alles überdeckt und wir können nur aus der Richtung der hier auftretenden Sümpfe und den Terrainverhältnissen vermuten, dass die Donau einst in der Richtung von Ócsa, Kun-Szent-Miklós und Szabadszállás floss, wo an der Oberfläche schon jene Sedimente aufzutreten beginnen, welche ich von den zweifellos älteren Ueberschwemmungsgebieten kenne. Weiter gegen S. treffen wir den alten Donau-Lauf bei dem Akasztó schon in bestimmterer Form, bei Császártöltés, Nádudvar und Sükkösd jedoch schon unverkennbar im Vörös-Sumpfe und dem, denselben begleitenden hohen Ufer. Die Richtung dreht sich hier ein wenig gegen W. und ist weiter südlich bei Baja-Rigyicza wieder mehr verschwommen, aber jenseits von Rigyicza zeigt der W.- und S.-Rand der Telecska an, wo einst der Lauf der Donau war. Wie ich schon oben erwähnte, entspricht der Szivácz-Földvárer, längs des S.-Randes der Telecska gelegene Teil des Franzenscanales dem einstigen Donaubette. Die Donau gelangte wieder an ihren Ort in die Theissthal-Niederung und die Theiss fliesst heute, wie dies auch schon E. Suess behauptete (11), von Bácsföldvár an in einem alten Donaubette.

Die Erklärung für die plötzliche östliche Donauwendung bei Szivácz ist wol weniger in den Terrainverhältnissen, als darin zu suchen, dass sie hier schon ein fertiges Bett fand, und zwar das der Drau, welche von W. kommend, vielleicht eben unter der Telecska floss. Heute mündet die Drau viel weiter unten in die Donau, aber ihr breites Inundationsgebiet, welches im S. von einem steilen, hohen Ufer begrenzt wird, deutet auf ein Vordringen gegen S. des Flusses und beweist, dass ihr Lauf einmal viel weiter oben lag, und wie sie jenseits ihrer Mündung die Donau gegen O. ablenkt, mag sie das auch in vergangenen Zeiten gethan haben.

Die Donau drang, dem Baer'schen Gesetze und sonstigen, ihre Richtung beeinflussenden Kräften folgend, langsam gegen W. vor, bis sie ihr jetziges, an vielen Orten künstliches Bett erreichte; dabei verschlammte sie fortwähreud ihr linkes Ufer, während sie das rechte unterwusch. Unter der Telecska drang sie nicht nur gegen W., sondern ihre östliche Richtung beibehaltend, auch gegen S. bis zur Fruska-Gora vor, deren Fuss sie heute bespült.

Wenn dieser natürliche Damm nicht vorhanden oder durchbrochen wäre — wie dies E. Suess (11) schön ausführt — würde die Donau das Save-Thal occupiren und so wie die Theiss unterhalb Bácsföldvár das

einstige Donaubett einnimmt, würde dies der Fall mit dem Savebett bis Belgrad sein.

Jene Felsenmasse, auf welcher Peterwardein steht, lenkt die Donau zwar ein Stück weit ab und der Strom schmiegt sich, nach einer grossen Biegung, wieder eng an den Fuss des Gebirges an. Es gab jedoch eine Zeit, in welcher der Lauf des Flusses hier nicht so gerade war, wie jetzt, sondern mit einer grossen Windung das Titeler Plateau umging, in welchem Stadium die Theiss viel weiter nördlicher mündete. Die jetzt sumpfige, moorige, breite Thalniederung bei Gardinovce, Vilova und Mosorin zeigt die einstige Stromrichtung recht gut und es geschah erst später, dass die Donau zwischen Lok und Titel die Halbinsel durchbrach und die Titeler Hochebene von der Fruska-Gora losriss, wodurch ihr Lauf die heutige, geradere Richtung nahm.

Die Donau schilderten schon viele: Geologen, Geografen, Historiker, aber die meisten stimmen darin überein, dass ihr Vordringen nach W. durch das Baer'sche Gesetz bedingt ist, obwol sie auch die anderen Factoren in Betracht ziehen. Und wenn sich irgendwo die Richtigkeit des oberwähnten Gesetzes erweisen lässt, so ist dies an dem in Rede stehenden Abschnitt der Donau der Fall; zu Gunsten dieses Gesetzes sprechen nicht nur geologische Erfahrungen, sondern auch historische Daten. Nach J. Szabó (10) ist auf einer aus dem Jahre 1649 stammenden Karte Pest noch auf einer Insel dargestellt; im Altofner Donauarm fand man römische Gebäudereste, ebenso in der Donau bei Paks und Bölöske. Vor der Türkenzeit konnte Kalocsa noch mit kleineren Schiffen erreicht werden und wahrscheinlich bezieht sich auch der Name Hajós darauf, dass früher der Vörös-Sumpf schiffbar war. Nach J. Hanusz (35) ist auf der von Max Schimek im Jahre 1788 gezeichneten Karte die Donau als knapp bei Solt fliessend angegeben. Die Donauregulirung veränderte zwar den Lauf wesentlich, doch blieb der Typus erhalten und das Baer'sche Gesetz lässt sich an vielen Stellen nachweisen.

J. Szabó (10) behauptet, dass « . . . . die Linie des Donaubettes als Senkungscurve betrachtet werden kann, welche in der Richtung einer Verwerfungsspalte liegt, von welcher rechts dieser Teil des Continents sich hebt, der entgegengesetzte dagegen sich senkt und zwar in der Weise, dass diese Hebung und Senkung nicht überall gleich ist, ferner dass die Hebung relativ bedeutender ist, als die Senkung». Diesbezüglich meint E. Suess (11): « . . . die Donau fliesse hier in einer *Verwerfungsspalte,* eine Meinung, welche ihr Urheber nach dem eben Gesagten wol selbst schwerlich zu vertheidigen gewillt sein wird.» — Auch J. Hunfalvy (13) teilt diese Meinung nicht, « . . . da sie mit der Thatsache, welche auch Szabó selbst unzweifelhaft bewies — nicht übereinstimmt, dass dem jetzi-

gen hohen rechten Ufer am linken Ufer des Flusses ein ähnlich hohes altes Ufer entspricht, welches aber jetzt in geringerer oder grösserer Entfernung von dem Flusse liegt». Ich kann mich ebenfalls nicht der Meinung von Szabó anschliessen und halte das jetzige Donauthal für ein einfaches Erosionsthal, das auffallend hohe rechte Ufer aber als Wirkung des Vordringens der Donau nach Westen. Es ist zwar wahr — wie ich dies später ausführen werde — dass die Mitte des Alföld zur diluvialen Zeit sich stärker senkte, doch dass diese Senkung Spalten und längs dieser Verwerfungen zur Folge gehabt hätte, konnte ich bisher nicht constatiren.

Wenn wir die riesige Wassermenge der Donau in Betracht ziehen, ist die verhältnissmässige Schmalheit ihres Thales vielleicht, im Vergleich z. B. mit dem breiten Inundationsgebiete der Theiss auffällig. Doch ist dies erklärlich, wenn wir berücksichtigen, dass die Donau am linken Ufer keine nennenswerten Zuflüsse hat und das Wasser nicht nach W. gedrängt wird, wie dies bei der Theiss an mehreren Stellen der Fall ist, da in dieselbe eben am linken Ufer mehrere bedeutende, von O. kommende Flüsse münden. Die Donau rückt nach W. nur infolge des Baer-schen Gesetzes vor, welches vollkommen genügt, um die auftretenden Erscheinungen zu erklären und es überflüssig macht, noch andere Kräfte, z. B. Windeinwirkung herbeizuziehen, wie dies J. Stefanovits (25) thut. Letzterer sucht die Erklärung dieser Erscheinung wesentlich in der Einwirkung der Aequinoctialwinde, des sogenannten «Kosova», zieht aber nicht in Betracht, dass dieser Wind hier unbekannt ist, und seine Wirkung auch längs der unteren Donau nicht so vehement ist, wie er es voraussetzt.

Oestlich von der Donau lassen sich auf dem einen breiten Streifen bildenden Ueberschwemmungsgebiete zahlreiche alte Strombetten noch gut erkennen und auf einer die physikalischen Verhältnisse so gut wiedergebenden Karte, wie das die neuen Gradkarten des k. u. k. milit.-geograf. Institutes sind, auch feststellen. So zweigt sich ein solches Altwasser bei Aporka ab, umgeht Laczháza und kehrt bei Dömsöd wieder in den Strom zurück, unterhalb Dab bildet seine Fortsetzung vielleicht die Bak-Ér, welche bei Tass vorüber bis zu den Natronseen reicht und dort sich verwischt, um bei Szabadszállás neuerdings zu erscheinen und als Kigyós-Ér, gegen Akasztó hin, und als Vörös-Sumpf unter dem Császártöltés-Nádudvarer hohen Ufer fortsetzend, sich bis Baja verfolgen zu lassen. Bei Duna-Vecse beginnt die Nagy-Ér, umfliesst Solt und Duna-Pataj und kehrt zum Teil unterhalb des letzteren Ortes zur Donau zurück, während der andere Teil sich gegen Kalocsa zu fortsetzt. Im Allgemeinen sind hier die Spuren zahlreicher, sich schlängelnder, einander schneidender, alter Strombetten vorhanden. Bei Foktő beginnt der Vajas-Fok, welcher gegen Kalocsa zu verläuft und nach Berührung von Bátya und Miske unter Dusnok bei

der Vajastorok-Csárda zur Donau zurückkehrt. Auch die Sümpfe bei Zombor reihen sich in alten Strombetten aneinander und bezeichnen zum Teil unter dem W.-Ufer der Telecska den einstigen Lauf, welcher früher nach O. abbog in dem jenseits Szivácz liegenden Teile des Franzenscanales; eine spätere Richtung wird durch die Mosztonga angezeigt; während bei Priglevicza-Szt.-Iván, bei Apatin und Szonta die Betten neuerer Windungen sichtbar sind. Auch weiter gegen O. durchziehen das Terrain zahlreiche Thalvertiefungen, als Zeichen älterer und jüngerer Flussbetten, unter welchen die bei Sové, Temerin und Zablya sich hinziehende Nagy-Bara die bedeutendere ist, und welche nicht in die Donau, sondern in die Theiss mündet und den einst viel nördlicheren, nach O. gerichteten Lauf der Donau bezeichnet.

Dr. A. Koch (16) unterscheidet im unteren Teile des Bácser Comitates in dem Alluvium der Donau zwei Terrassen (als dritte bezeichnet er die Telecska). Auf der unteren, welche dem jetzigen Ueberschwemmungsgebiet der Donau entspricht, liegt Palánka, Glozsán, Begecs, Futtak und Újvidék (Neusatz); diese besteht aus schlammigem Sande. Die andere, das alte Inundationsgebiet, das Alt-Alluvium, wird oben von gelbem Lehm, unten von Sand gebildet. Er erwähnt jedoch nicht, dass diese zweite Terrasse unter der Telecska niederer wird, das heisst, dass hier das Alt-Alluvium eine Bodenanschwellung bildet, welche im südlicheren Teile relativ am höchsten ist. Ein weiterer Beweis für diese Anschwellung ist, dass die Wässer dieses Gebietes nicht gegen S., sondern gegen N. respective O. abfliessen.

Die meisten dieser alten Flussbetten sind trocken; in zahlreichen ist aber auch heute noch Wasser, welches entweder noch fliesst oder aber eine Kette stagnirender Sümpfe und Moore bildet. In ihnen lagert sich ein sehr feiner, gleichmässiger, lichter, meistens weisser und zäher Lehm, *Szék* ab, wovon später noch die Rede sein wird. Die zwischen diesen Wasseradern liegenden Erhebungen bestehen aus Sand und Lehm.

Im Norden, wo der Stromstrich und das Gefälle der Donau noch grösser ist, dominirt in dem Ueberschwemmungsgebiete das gröbere Material, der Sand. Sand bedeckt auch die ganze Csepelinsel, welche ihre Existenz dem von Budafok nach Kőbánya ziehenden sarmatischen Kalk verdankt, dem wir im Soroksárer Donauarm in der Nähe des auf die Csepelinsel führenden Dammes begegnen, und welcher noch nicht lange als Hinderniss des Eistreibens der Donau wirkte und so die Hauptstadt mit Ueberschwemmung bedrohte. Im Anfange der 80-er Jahre wurden die Felsen aus dem Hauptarme entfernt und so diese Gefahr behoben. Der sarmatische Kalk fällt hier gegen SO. ein, die Schichtenköpfe standen dem

Wasserlaufe entgegen, und wirkten aufstauend, wodurch eine Sandbank entstand, die im Laufe der Zeiten zu einer riesigen Insel anwuchs.

Auch bei Soroksár und Taksony ist das Inundationsgebiet mit Sand bedeckt. Weiter unten ist aber der gelbe Sand nur mehr als älteres Sediment des Bettes vorhanden, während sich darüber 2—3 $^{m}/$ dick, gelblicher, lössartiger Lehm ausbreitet. Dieses Profil: unten Sand, oben Lehm fand ich im Alluvium der Donau überall. Es besteht nur der kleine Unterschied, dass, während im Norden bei Laczháza der Lehm ein wenig sandiger und dünner ist, er gegen S. zu immer reiner und dicker wird. Stellenweise enthält er auch Mergelconcretionen. In der Nähe der Ortschaften sind diese recenten Schichten überall in den Ziegelschlägen aufgeschlossen, da der obere lössartige Lehm sehr gutes Ziegelmaterial gibt. Bei Apatin ist die Ziegelerzeugung am lebhaftesten, und die Ziegel sind hier ein Exportartikel, welcher auf der Donau nach der Hauptstadt und in den Orient verfrachtet wird.

Dieser lössartige gelbe Lehm ähnelt in Vielem dem Löss und kann auf den ersten Blick auch dafür gehalten werden, was sich aber bei näherer Untersuchung nicht bewahrheitet. Die Farbe ist oftmals ganz übereinstimmend, zuweilen aber ist er mit lichteren und dunkleren Flecken gesprenkelt. Er ist auch lehmiger und nicht so locker, wie der Löss, da die feinen Canäle des letzteren fehlen. Einige nennen ihn auch «umgewaschenen Löss», doch ist dieser Ausdruck, meiner Meinung nach, nicht ganz entsprechend, da der umgewaschene Löss viel weniger Sand enthält. Jedenfalls enthält er viel Lössmaterial, denn die Donau fliesst ja durch Lössgebiete, aber in diesem Sedimente hat sich das Material schon verändert und mit anderen Substanzen vermischt. Die Aehnlichkeit mit dem Löss kann auch daher rühren, dass hier thatsächlich eine subaërische Bildung vorliegt: zum Teil fallender Staub, da — wie ich oben zu beweisen suchte — die lössbildenden Kräfte noch heute wirksam sind. Aber da bei dieser Bildung das Wasser einen wesentlichen Anteil hat, trägt sie nicht die Charaktere des typischen Löss an sich und eben deshalb gebrauche ich die Bezeichnung: lössartiger, gelber Lehm. Bei Feststellung des Begriffes Löss ist — meiner Ansicht nach — auch der subaërische Ursprung desselben wesentlich, die petrografische Aehnlichkeit allein genügt nicht.

Die Zusammensetzung des Untergrundes im nördlicheren Teile dieses Gebietes können wir einigermaassen aus der Aufeinanderfolge der durch die Bohrung des Kalocsaer artesischen Brunnens aufgeschlossenen Schichten erkennen. Diesen Brunnen bohrte Ador Modor, Kalocsaer Einwohner, welcher so freundlich war, mir die Bohrproben zur Verfügung zu stellen, auf Grund derer ich folgendes Profil zusammenstellen konnte:

von m/ angefangen (Dicke der Schichten)

0 m/ (3 m/) gelber lössartiger Lehm;
3 « (31 «) im 15, 19—23, 24—26 m/ schotteriger Sand;
34 « (1 «) dunkelgrauer Lehm;
35 « (10 «) grauer Quarzsand;
45 « (17 «) schotteriger gröberer Sand;
62 « (10 «) grauer Quarzsand;
72 « (20 «) gelber Thon;
92 « (2 «) gelber, feiner Sand;
94 « (9 «) dunkler, gelber Thon;
103 « (x «) gelber, feiner Sand;
das Bohrloch ist 108 m/ tief.

In welcher (geologischen) Zeit sich diese Schichten ablagerten, ist in Ermangelung organischer Ueberreste schwer zu bestimmen. Nur so viel ist gewiss, dass der oberste, gelbe lössartige Lehm ein recentes Sediment des Inundationsgebietes ist; und vielleicht kann der obere Teil des darunter liegenden Sandes auch dafür gehalten werden; er lagerte sich vielleicht ab, als die Donau hier floss. Den unteren Teil dieses Sandes können wir aber wahrscheinlich schon als diluvial betrachten, wenn wir bedenken, das vis-à-vis jenseits der Donau, in der Umgebung von Paks, unter dem Löss ähnlicher, stellenweise schotteriger Sand die älteren Sedimente der Diluvialzeit bildet. Dagegen mag der in 72 m/ Tiefe beginnende, lichtere und dunklere gelbe Thon mit den dazwischen gelagerten gelben, feinen Sandschichten vielleicht schon eine Ablagerung der pontischen Zeit sein.

Diese Ueberschwemmungsablagerungen enthalten überall mehrminder organische Ueberreste, zumeist Süsswasserschnecken. Südlich von Zombor, sammelte ich in den Ziegeleien folgende Arten:

Planorbis marginatus Drap.
Succinea putris Linné
Limnaea palustris var. turricula Held.
« *ovata var. peregra* Müll.
Helix (Tachea) hortensis Müll.
« *(Trichia) hispida* Linné
« *bidens* Chemn.
Bulimus (Chondrus) tridens Müll.
Pupa dolium Drap.
Cionella (Zua) lubrica Müll.

Bezüglich der Individuenzahl spielen die Süsswassermollusken die herrschende Rolle. Die Landformen dagegen beweisen, dass der Lehm

sich am Boden eines Sumpfes ablagerte, auf dessen Vegetation die Schnecken lebten. Die gute Erhaltung derselben beweist, dass die Schnecken an Ort und Stelle lebten, wo der Schlamm sie begrub und sie nicht von fliessendem Wasser hingetragen wurden.

Bei Plavna finden sich am Ufer der Vajas-Ér schöne grosse *Dreissensia polymorpha* PALLAS, welche, Unioschalen und Vivipara-Gehäusen aufsitzend, Colonien bildet.

An mehreren Stellen des Inundationsgebietes der Donau, häufiger im von der Telecska südlich gelegenen Teile finden wir aus Sand bestehende, in den meisten Fällen längliche, auf der einen Seite sanft, auf der anderen steil abfallende Hügel, welche sehr an die Flugsandhügel der grösseren Donauinseln z. B. der Ostrovo der Moldovaer Insel erinnern und ich glaube nicht zu irren, wenn ich auch diese für durch Inundationen entstandene Sandhügel halte, welche nach dem Trocknen des Sandes durch den Wind gebildet wurden. Einer der grösseren ist der nördlich von Német-Palánka liegende Türkenhügel, auf welchem wol einst ein Kloster stand, da in einer Grube neben dem Weg viele Ziegel und Menschenknochen liegen.

Infolge dieser auf den Donauinseln gemachten Erfahrung kann ich die Ansicht von J. BARRA (2) und J. SZABÓ (8) nicht acceptiren, dass die Sandhügel Reste des von den Flüssen abgerissenen einstigen Ufers sind. Es sind dies Flugsandhügel, welche sich an dem ehemaligen Ufer oder auf Inseln bildeten, und noch heute die bezeichnenden Charaktere der Flugsandhügel, die sanfte eine und steile andere Seite, an sich tragen. Diese Form der Hügel und ihre Lagerung längs des verlassenen Flussbettes wird auch von den genannten Autoren erwähnt und so kann nur von diesen die Rede sein.

b) *Die Theiss und ihre Inundations-Sedimente.* Die Theiss bildet die O-Grenze meines Gebietes durch die 408 $K/_m$ lange Strecke Kis-Kőre—Szlankamen. Bis Szolnok fliesst sie NON.—SWS., weiterhin in N—S.-licher Richtung. Während der Nullpunkt der Donau bei Budapest 96·378 $^m/$ über der Adria liegt, befindet sich der 0-Punkt der Theiss bei Szolnok 78·677 $^m/$ hoch, also um 17·701 $^m/$ tiefer. Bei Szeged beträgt er 73·787 $^m/$, bei Titel 69·347 $^m/$. (Die Donau liegt bei Szlankamen in 69·047 $^m/$ Höhe.) Der Fall beträgt also auf dem Szolnok—Titeler Abschnitte 9·330 $^m/$ (per $K/_m$ 28 $^m/_m$); auf der Szeged—Titeler Strecke 4·440 $^m/$ (per $K/_m$ 25 $^m/_m$), so dass die Donau bei hohem Wasserstande sehr häufig den 0-Punkt Szeged's erreicht, und die Theiss auf dieser Strecke kein Gefälle mehr hat. Dies ist auch einesteils der Grund der beträchtlichen Verschlammung des Flussbettes, anderenteils der zahlreichen

Krümmungen, deren viele schon längst durchstochen sind, wodurch der Fluss jetzt in einem viel geraderen Bette fliesst, aber trotzdem seinen Charakter noch so ziemlich beibehalten hat.

Die Wasserscheide zwischen der Theiss und Donau verläuft an dem W.-Rande des obbesprochenen diluvialen Bodenrückens, so dass der unverhältnissmässig grössere östliche Teil des Gebietes zwischen der Donau und Theiss zu dem Flussgebiete der letzteren gehört. Es erscheint dies übrigens natürlich, wenn wir wissen, dass diese Bodenerhöhung nicht nur von N. nach S., sondern auch von W. nach O. abfällt und dementsprechend fliessen die Wasseradern des grösseren Gebietteiles in NW.— SO.-licher Richtung gegen die Theiss. Auch für die Telecska ist noch diese Regel giltig, während von dem alt-alluvialen Inundationsgebiet südlich von der Telecska grösstenteils gegen O. die Gewässer in die Theiss abfliessen.

Jener Teil des Alföld, welchen die Theiss durchfliesst, ist heute der niedrigste Punkt des Terrains und war es auch in älteren geologischen Zeitabschnitten und dadurch am längsten unter Wasser. Vielleicht war dort noch im Diluvium ein See, jedenfalls aber riesige Sümpfe, welche ihr Wasser von der damals dort fliessenden Donau und Theiss bezogen. Die Theiss floss viel östlicher und drang langsam gegen W. vor, was noch bis heute stattfindet und zum Teil durch das Baer'sche Gesetz erklärt werden kann. Noch mehr wirken hier aber die von O. kommenden Flüsse ein, welche mit ihrem Wasser und ihren Schlammkegeln die Theiss gegen W. treiben. Hieraus erklärt es sich, warum die Theiss rascher gegen W. fortschreitet als die Donau, in welche auf dem in Rede stehenden Gebiete kein einziger bedeutender Bach mündet.

Das rechte Theissufer ist nicht überall hoch, sondern die hohe Uferlinie weicht öfters von dem Flusslaufe ab und lässt dazwischen einen breiteren Inundationsstreifen frei. Die Ursache hievon liegt nicht nur in der abstossenden Wirkung des hohen Ufers, sondern auch darin, dass auf der in Rede stehenden Strecke auch an dem rechten Ufer einige bedeutendere Bäche münden, deren Schlamm zu einer Richtungsveränderung zwingt. Diese sind im N. die Zagyva, welche mit den Wässern der Tápió verstärkt bei Szolnok mündet; im S. die vom Palics kommende Körös-Ér, die die Wässer der Telecska ableitende Csik-Ér und die Bács-Ér, noch weiter unten die Almáska-bara. Bei der Mündung all' dieser Gewässer weicht die Theiss von dem hohen Ufer ab und hat auch auf dem rechten Ufer ein breiteres Inundationsgebiet.

Heute mündet die Theiss gegenüber Szlankamen in die Donau, aber noch in der Römerzeit mündete sie viel weiter unten vis-à-vis von Szurduk. Wenigstens bezeugt dies, ausser dem noch vorhandenen, und einst

von der Béga eingenommenen alten Flussbette noch, dass das die Mündung der Theiss verteidigende Castrum Acumincum nicht bei Szlankamen, sondern bei Szurduk am rechten Donauufer stand.

Dort, wo die Theiss von dem diluvialen hohen Ufer abweicht (dass sie einst auch längs desselben floss, beweisen die am Fusse befindlichen alten, sumpfigen Betten) und ihr Inundationsgebiet breiter ist, lagerte sie auf demselben ein dem der Donau ähnliches Sediment ab. Auch hier findet sich unten glimmeriger gelber, blauer Sand, darüber aber gelber, lössartiger Lehm, stellenweise mit Mergelconcretionen. Bei Csongrád tritt unter dem gelben, Süsswassermollusken einschliessenden Lehm noch blauer Thon auf, unter dem der Sand lagert. Ebendasselbe wurde im Alluvium durch die 63 Probebohrungen constatirt, welche Béla Zsigmondy zur Zeit des kgl. Commissariates in Szeged vornahm. Die technische Abteilung des Commissariates stellte diese Daten in Profilen (27) zusammen, aus welchen hervorgeht, das die Dicke des gelben lössartigen Lehmes von W. gegen O. zunimmt, während die Dicke des darunter liegenden Sandes stellenweise zunimmt oder abnimmt. Diese alluviale Bildung ruht hier auf blauem Thon, welcher sich gegen die Theiss zu senkt. Seine Dicke beträgt stellenweise auch bis 15 $^{m}/$.

Auf dem von der Telecska östlich liegenden Inundationsgebiete wird der gelbe, sandige Lehm gelb oder weissgefleckt.

Während sich aber dieses hohe Ufer an den meisten Stellen nicht eben sehr über das Niveau der Theiss erhebt und mehr oder weniger verschwommen ist, erhebt es sich bei Alpár zu ca. 12 $^{m}/$ Höhe und ist steil abgeschnitten. Hier findet sich zu oberst dunklerer, fleckiger, lössartiger Lehm, welcher sich blätterig ablöst und ausser Landschneckea (Helix) auch Süsswasserschnecken (Limnæus, Planorbis) einschliesst. In dem unter dem Friedhofe befindlichen Aufschlusse ist in dem oberen Teile auch eine ca. 0·5 $^{m}/$ dicke weisse Sandschicht sichtbar. In den unteren Regionen treten die Mergelconcretionen häufiger auf und sind hier stellenweise durch Eisenoxyd gefärbt. Dieser mächtige, lössartige gelbe Lehm ruht auf Sand, aus dem am N.-Ende der Gemeinde einige Quellen am Theissufer entspringen. Die Brunnen der Gemeinde sind 12—15 $^{m}/$ tief und erhalten ihr Wasser aus der unteren Sandschicht. Weiter nach N. finden wir im Ziegelschlage wieder den lössartigen gelben Lehm, welcher hier jedoch schon dünner ist.

Dieser lössartige, gelbe Lehm enthält überall mehr oder weniger Süsswasser-Schnecken, welche sich in den Aufschlüssen in der Nähe der Ortschaften oder am Ufer der Theiss finden. Bei Csurog am Theissufer konnte ich aus einem solchen folgende Arten sammeln:

Planorbis corneus LINNÉ
« *marginatus* DRAP.
Limnaea palustris MÜLL.
« *ovata var. peregra* MÜLL.
Bythinia ventricosa GRAT.
Succinea oblonga DRAP.
Helix (Trichia) hispida LINNÉ,

welche ebenfalls zu Gunsten der Ansicht sprechen, dass diese Schichten in der Gegenwart in einem Inundationssumpfe sich abgelagert haben.

c) *Teiche, Sümpfe, Moore.* Auf sämmtlichen dem Wasser ausgesetzten Stellen unseres Gebietes: so auf den Ueberschwemmungsgebieten der Flüsse, wie auf den von Sand bedeckten Orten finden wir in geringerer oder grösserer Verbreitung einen weissen oder schmutzigweissen, zuweilen dunkelfärbigen zähen, dichten Lehm, welcher den Boden beckenartiger Vertiefungen ausfüllt und das Wasser nicht durchlässt. Dieses Gebilde fehlt nur auf den Lössgebieten. Dieser Lehm braust mit Salzsäure lebhaft, ist also kalkhältig. Das sich darauf sammelnde Wasser ist salzig und nach dem Verdunsten desselben wird der Lehm an dem Ufer oder auf dem ganzen Boden rissig, es lösen sich dünne Blättchen mit aufgerolltem Rande davon ab und es bildet sich eine sogenannte Natronblüthe. Diese Natronsee-Becken gewähren im Sommer, wo sie total ausgetrocknet sind, durch ihre weisse Farbe einen seltsamen Anblick. Als ob sie Schnee bedecken würde, grenzen sie sich von den umgebenden Feldern scharf ab. Sie sind nur selten mit Vegetation bedeckt und wenn ihr Wasser ausgetrocknet ist, gedeihen auf dem Boden nur spärliche Salzkräuter. Zuweilen bedeckt sie Ackererde oder Flugsand, aber auch dann gedeihen darauf nur solche Pflanzen, welche ihre Wurzeln nicht so tief senken, dass sie den Lehm erreichen, der am Boden von Gräben sofort wieder seinen Natrongehalt ausschwitzt.

In den Inundationsgebieten finden sich die natronhältigen Stellen in alten Flussbetten, während wir sie auf Sandgebieten zwischen den Sandhügelreihen treffen in Form grösserer oder kleinerer länglicher Flecken, welche sich aber gewöhnlich in Form langer Perlschnurreihen anordnen und dadurch Thalvertiefungen bilden. Immer aber erscheint das Natron an den tiefsten Stellen des Gebietes; sie enthalten nur wenig, zuweilen Regen- oder Schneewasser, meistens Grundwasser, welches zugleich das Natron mitbringt, da der Lehm an und für sich nichts davon enthält.

Wenn diese Natrongebiete auch in landwirtschaftlicher Beziehung keinen Wert haben, sind sie doch nicht ganz wertlos, besonders in den

Sandgegenden, wo sie das Baumaterial liefern. Man benützt diesen Lehm zur Herstellung von Wänden, Kothziegeln, Ziegeln und Dachziegeln und schätzt ihn für diese Zwecke als gutes Rohmaterial. In Bács sind die Töpfer innerhalb der Festungsschanzen in einer langen Gasse angesiedelt und alle benützen diesen Lehm zur Herstellung der Töpferwaaren des gewöhnlichen Lebens; ihre Erzeugnisse werden gelobt und erfreuen sich grosser Nachfrage.

Herr Alex. Kalecsinszky, Chemiker der k. ung. geolog. Anstalt, hatte die Freundlichkeit dieses Material in Bezug auf seine Feuerbeständigkeit zu untersuchen und teilte mir als Ergebniss folgendes mit:

«Der übergebene Bácser Töpferthon ist lichtgrau, braust mit Salzsäure stark und verhält sich in Bezug auf seine Feuerbeständigkeit folgendermaassen:

Bei ca. 1000 C° wird er lichtgelb;

bei ca. 1200 C° bleibt er ebenso gefärbt, wird viel härter und wandelt sich in eine steingutartige Masse um;

Bei 1500 C° schmilzt er vollständig.

Grad der Feuerbeständigkeit = 5.

Auf dem Sandgebiete beschränkte der alles bedeckende Flugsand auch die Natrongebiete auf ein kleineres Terrain. Um so grössere Natronseen finden wir an dessen Rande. Solche sind bei der Theiss der Fehértó (Teich) bei Félegyháza, und der Szt.-Péteri-tó; bei Csány der Csáj-tó; bei Kistelek der Mantházi-tó, der Kisteleki-tó; bei Szeged der Fehér-tó; im mittleren Teile des Gebietes: bei Kecskemét der Szék-tó, der Matkói-tó, die in einer Linie liegenden: Kondor-tó, Zsirosszék, Agosegyházi-rét, und Nagy-rét; bei Izsak der Kolom-tó; bei Pest-Vadkert der Kis- und Nagy-büdöstó; bei Halas der Sós-tó. Doch während diese nur vereinzelt auftreten, bedecken auf der gegen die Donau liegenden Seite in der Gegend von Kun-Szt.-Miklós, Szabadszállás und Fülöpszállás das Gebiet die Natronteiche in dichtem Nebeneinander; weiter gegen S. werden sie auch in der Gegend von Zombor und Rigyicza häufiger.

Der bedeutendste von Allen ist der *Palicser Teich*. Nicht weil er der grösste auf unserem Gebiete ist, sondern weil sein heilkräftiges Wasser therapeutischen Zwecken dient. Es werden zwar auch manche der anderen Teiche zu diesem Zwecke benützt, so z. B. die bei Dorozsma und Halas, aber dies geschieht in primitiver Weise, während in Palics ein, modernen Ansprüchen entsprechendes Bade-Etablissement besteht.

Der Teich von Palics liegt in einer, bei den Kelebiaer Tanyen beginnenden, sich durch Szabadka ziehenden und gegen O. sich fortsetzenden Thalvertiefung an der Grenze des Sandes und des Löss. Der knieförmige Teich ist 700 Ha. gross, an seinem östlichen Ufer befindet sich das Bad, welches in einem Akazienwäldchen im Jahre 1853 gegründet wurde und nun

von einer förmlichen kleinen Villenstadt umgeben ist. Der Teich liegt 102 m/ über dem Meeresspiegel, die Wassertemperatur beträgt 15—28 °C.

Das Wasser wurde zuerst im Jahre 1856 von dem Chemiker der k. k. österr. geolog. Anstalt, KARL v. HAUER, (6) analysirt. Nach ihm «schmeckt es laugenartig und reagirt auf Kurkumapapier stark alkalisch.

Spec. Gewicht bei 20°C. = 1·002.

In 10,000 Gewichtsteilen Wasser aufgelöste feste Bestandteile:

Schwefelsaures Natrium	0·956
Chlornatrium	5·724
Kohlensaures Natrium	12·303
Kieselsäure	0·061
Kohlensaures Eisenoxydul	0·146
« Calcium	0·364
« Magnesium	2·599
Summe der festen Bestandteile	22·153

Ausserdem enthält das Wasser noch organische Bestandteile und freie Kohlensäure, nachdem Eisenoxydul, Kalk und Magnesia als Bicarbonate vorhanden sind, welche sich beim Kochen des Wassers fast ganz niederschlagen».

Das Wasser wurde auch von JOHANN MOLNÁR (1856) (57) und Dr. LEO LIEBERMANN (30) analysirt, jedoch mit verschiedenem Ergebnisse, was der Witterung zuzuschreiben ist, die auf die Quantität der im Teichwasser gelösten Salze grossen Einfluss hat. Das Ergebniss dieser Analysen ist folgendes:

	Molnár	Liebermann
Schwefelsaures Kalium	0·0619	0·1878
Chlorkalium	—	0·2359
Chlornatrium	1·2383	0·3423
Salpetersaures Natrium	—	0·0112
Kohlensaures Natrium	3·1156	0·5813
« Magnesium	0·3709	0·3536
« Kalk	0·0371	0·0800
« Eisenoxydul	0·0181	—
« Lithium	0·0081	—
Phosphorsaures Aluminium	0·0173	—
Aluminium mit Eisenspuren	—	0·0040
Kieselsäure	0·0643	0·0020
Organische Bestandteile	0·1797	0·1200
Zusammen	5·1113 gr.	1·9181 gr.
Freie und halbgebundene Kohlensäure		0·4410
Schwefelhydrogen		0·0048

Der Gebrauch der Bäder ist bei Rhachitis und ischiatisch-rheumatischen Affectionen indicirt.

Südlich im Inundationsgebiet kommen bei Zombor zahlreiche und bedeutendere Natronteiche vor, welche gegen S. durch die Mosztonga-Ér auch einen Abfluss haben. Diese Teiche trocknen, wie die meisten, im Sommer aus, mit der einzigen Ausname der 4 $^{m}/$ tiefen Ivanacska-bara, deren Ufer mit Röhricht bedeckt ist. Nach dem Austrocknen bedeckt ihren Grund eine reichliche Natronsalzkruste. Weiter gegen O. finden sich auch gegen die Theiss zu zahlreiche kleine Natronteiche, welche im tieferen und verbreiterten Bette der dortigen Wasseradern liegen und nur bei trockenerem Wetter selbstständig sind, während sie sonst mit dem Wasser der Wasserarme vermengt singt.

Der Umstand, dass die Wassermenge dieser Natronseen je nach der Jahreszeit sehr variabel ist, und dass sie auch völlig ausstrocknen, beeinflusst sehr die Quantität der in ihnen gelösten Salze: die Solution ist bald dünner, bald concentrirter und so können die chemischen Untersuchungen auch nur relative Ergebnisse liefern und haben daher mehr nur in qualitativer Beziehung Bedeutung. Die Natronsalz-Wässer des Comitates Bács analysirte Demeter Popovits (29), ebenso das Wasser des Halaser Halas-Teiches. Das Ergebniss ist folgendes:

	In 1 Lit. Wasser ist:			
	Spec.-Gewicht	Natrium-Carbonat	Natrium-Chlorid	Verdampfungs-Rest
Zomborer Ivanacska-Sumpf	1·0065	3·4476	0·9536	6·52
« Fehér-Sumpf	1·0020	2·1746	0·9536	2·82
Nemes-Mileticser Bad	1·0021	—	0·3978	2·82
Bajsaer Kerek-Teich	1·0050	1·6960	0·7546	3·76
Gyurgyevóer Dévény-Ér	1·0060	3·6598	1·3572	6·38
Zsablyaer Kopovo	1·0009	0·5039	0·3276	1·36
« Belilo	—	—	0·1989	1·02
Halaser Halas-Teich	—	0·9282	0·1895	1·14

Ausserdem fand er in diesen Wässern auch Natriumsulfat, und zwar im Ivanacska-Sumpf 0·789, in der Dévény-Ér 0·127 gr. Schwefelsäure in einem Liter Wasser.

In seiner Publication behauptet er unter anderem, dass die nahe Donau auf diese Natronteiche keinerlei Einfluss habe, da sie ein *sehr tief reichender Thon* abschliesst. Dies beweist das Profil des Zomborer artesischen Brunnens nicht, da — wie wir später sehen werden — der Untergrund bis 44 $^{m}/$ aus Sand besteht und darunter erst der Thon liegt. Die Teiche aber hängen nach ihm mit der Theiss zusammen und Brunnen

zeigen das Fallen oder Steigen der Theiss an. Auch dem widersprechen die durch die artesischen Brunnen gewonnenen Daten, welche den Beweis liefern, dass in Szeged schon in 15 m/ Tiefe eine beträchtlich dicke Thonschicht beginnt, welche auch in Szabadka vorhanden ist, aber gegen Szeged zu sich senkt. Und so wäre es schwer, Schichten des Untergrundes zu finden, die das Theisswasser nach Zombor leiten, da der Thon eine wasserundurchlässige Schichte ist. Ausserdem liegen die Natronteiche um Zombor circa 90 m/ über dem Meeresspiegel, während der O-Punkt der Theiss bei Szeged nur 73.787 m/ hoch liegt.

Der Lehm selbst enthält keine Natronsalze, das Wasser erhält daher das Natron von jenen Schichten, durch welche es als Grundwasser durchsickert, bis es wieder an die Oberfläche tritt. Die Frage, aus was und wie sich das Natron bildet, wurde schon mehrfach zu lösen versucht, ohne dass dies bis jetzt gelungen wäre. Wir stehen diesem Problem heute noch so gegenüber, wie vor Kurzem der Lössbildung, nur dass sich jetzt noch kein Richthofen für diese Frage fand. Von den ungarischen Forschern, die sich mit dieser Frage beschäftigten, stellte Dr. Josef Szabó (4) die Ansicht auf, dass die Natronsalzbildung durch das Verwittern des zwischen dem Flugsande sich findenden Feldspates erklärbar sei und zwar in der Weise, dass durch die Einwirkung des kohlensauren Kalk gelöst enthaltenden Wassers auf die im Boden befindlichen Natronsilicate Soda entstehe. Die Entstehung der Soda wäre also als eine wahre Contactbildung zwischen dem Kalk und den Natronsilicaten zu bezeichnen. Ja nach ihm: «ist diese schlechte Bodenart (der weisse Schlammboden) der feinste Schlamm des Ryolithtuffes, welcher sich dann längs der Theiss in der grössten Vertiefung ausbreitete und bei der Bildung des Szék die Hauptrolle spielt».

Eugen Kvassay (22) dagegen glaubt an eine Umwandlung von Kochsalz in Soda. Da nämlich die Kochsalz führenden Wässer mit kalkhältigem Wasser sich mengen, erfolgt ein chemischer Process, dessen Ergebniss die Bildung von Soda, kohlensaurem Kalk und Chlorkalium ist. Die zwei letzteren Producte ziehen sich an die tieferen Stellen des Bodens, während die Soda ausblüht. Dr.V. Wartha* rectificirte den von Kvassay vorausgesetzten chemischen Process und damit im Zusammenhange betonte J. Szabó neuerdings die Bildung des Natronsalzes aus Feldspat und erwähnt, dass in Dorozsma die Feldspäte «als wahre Schichte massenhaft vorkommen».

Auch im Auslande suchte man diese Bildung auf verschiedene Weise zu erklären. Am verbreitetsten ist die Ansicht Br. F. Richthofen's,** dass

* Földtani Közlöny, Bd. VII. p. 101 (ungar.).

** Führer für Forschungsreisende, p. 119.

auf abflusslosen Gebieten die im fliessenden Wasser in geringer Menge gelösten Salze sich nach Verdunsten des Wassers anhäufen.

*

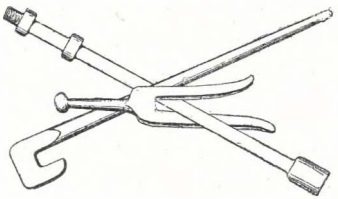
In engem Connex mit dem in Rede stehenden Lehm kommen zwischen der Donau und Theiss auch *Kalke* vor. Diese sind im Allgemeinen licht, weiss oder gelblich, porös, weshalb man sie an vielen Orten auch «darázskő» (Wespenstein) nennt; sie schliessen Süsswasserschnecken ein. Man bricht oder brach sie in dieser steinarmen Gegend an mehreren Stellen und benützte sie zu Bauten. So war noch vor Kurzem z. B. bei Palics ein Bruch und in Szabadka benützte man sie als Strassenpflaster. In Kistelek kommt der Kalk auf der Strecke zwischen der Gemeinde und dem Bahnhof in Spatenstichtiefe vor und bildet eine 20—30 $^{c}/_{m}$ dicke Bank; in Kis-Körös fand man in einem Bohrloche in 39 $^{m}/$ Tiefe den «Wespenstein», östlich von der Stadt aber liegt er auch an der Oberfläche und wurde dort ehemals gebrochen. Auch bei Izsák, Törtöl-Berczel kommt er vor und wird ebenfalls bei Bauten verwendet.

Oestlich von Solt liegt der ausgebreitete Tételhügel, welcher sich 17 $^{m}/$ über der Ebene erhebt. Er besteht aus Sand, in der Ackerkrume finden sich viele kleinere und grössere Kalkstücke, so dass wir auf die Vermutung geraten können, dass hier vielleicht im Mittelalter irgend ein grösseres Gebäude stand, und ich vermeinte an einigen Stücken noch die Spuren des Malters zu erkennen. Neben dem Wege ist der östliche Hügelsaum abgegraben und dadurch wurde zu unterst eine Süsswasserkalkschicht aufgeschlossen, deren Material den am Hügel verstreuten Stücken gleicht. Ueber dem Kalke liegt Sand, in welchem eine lockerere und gröbere Sandsteinbank auftritt. Unter dem Hügel liegt unmittelbar der Bánszék-Sumpf und so ist es wahrscheinlich, dass auch dieser Kalk alluvial ist, obwol der Ort und die Umstände seines Vorkommens auch den Gedanken erwecken, ob er wol nicht älter ist. Jedoch lässt sich dies, unter den gegebenen Verhältnissen, in Ermangelung organischer Reste schwer entscheiden.

In den, die alten, verlassenen Strombetten der Donau und Theiss occupirenden Sümpfen, Tümpeln und Mooren vegetirt eine üppig wuchernde Pflanzengesellschaft, welche zur Torfbildung Anlass gab. Auf meinem Gebiete ist nur jenes alte Flussbett der Donau vertorft, welches bei Budapest beginnt und über Ócsa, Kun-Szt. Miklós, Szabadszállás, Akasztó, Császártöltés, Nádudvar, Csanád bis Szt. István sich fortsetzt. Der Torf ist an der Oberfläche nirgends sichtbar und überall verdeckt. Ich sah in diesen

Gegenden nur «Zsombék» (*Carex stricta*-Bildung), und so kann ich mich nur auf Literaturdaten berufen. J. Szabó (24) erwähnt Torf aus dem Budapester Stadtwäldchen; L. Pokorny (9) und B. Inkey (37) bei Soroksár von der Puszta Gubacs. J. Zachar (33) erwähnt Torf aus der Umgebung von Kalocsa. Hier bildete sich im «Sárköz» im Jahre 1878 eine Actiengesellschaft behufs Torfgewinnung, welche sich jedoch alsbald auflöste.

Pokorny erwähnt ausserdem das Vorkommen kleinerer Torflager in der Umgegend von Nagy-Kőrös und Félegyháza.



III. DIE ARTESISCHEN BRUNNEN.

Wie aus dem bisher Gesagten ersichtlich, sind im Gebiete zwischen der Donau und Theiss, wie im Allgemeinen im Alföld, an der Oberfläche nur wenig Aufschlüsse vorhanden und auch die vorhandenen reichen nur in geringe Tiefen, so dass mit ihrer Hilfe nur die Oberflächen-Bildungen studiert werden können. Umso interessantere und wertvollere Daten liefern aber die artesischen Brunnen, jene Bohrlöcher, welche einem praktischen Zwecke dienend, durch ihre Profile uns das Bild tiefliegender, sonst unzugänglicher Schichten eröffnen. Man bohrte auch auf diesem Gebiete schon an mehreren Stellen, doch hatte leider in den meisten Fällen weder der Committent, noch der mit der Bohrung Beauftragte Verständniss dafür, dass die das Nacheinander der Schichten, die Qualität derselben illustrirenden Bohrproben und die ans Tageslicht gelangten Muscheln und Schnecken in der Hand des Geologen zu wertvollen Daten werden, auf Grund deren er orientirt ist und — wenn benötigt — ein Gutachten abgeben kann. Von den meisten Bohrungen wissen wir nur so viel, dass sie stattfanden. Unter diesen Umständen verpflichtete uns Herr Ingenieur Béla Zsigmondy zu grossem Danke, da er mit der Genauigkeit und dem regen Auge des Fachmannes bei seinen Bohrungen alle Daten sammelte und uns zur Verfügung stellte. Er bohrte auch auf unserem Gebiete an einigen Stellen und ich verdanke es hauptsächlich seiner Liebenswürdigkeit, dass ich in dem Folgenden die Beschaffenheit des Untergrundes instructiv behandeln kann.

Bevor ich mich aber in diese Erörterungen einlasse, gebe ich in den folgenden Zeilen das Verzeichniss der zwischen der Theiss und Donau abgebohrten artesischen Brunnen. Obwol ich mein Möglichstes that, um Vollständigkeit dieser Liste zu erreichen, gelang mir dies leider doch nicht. Es liegt dies an der grossen Indolenz der betreffenden Kreise, der gegenüber sich meine Kräfte als ganz unzureichend erwiesen.

I. Haupt- und Residenzstadt Budapest.

Ich verdanke die meisten Daten der freundlichen Bereitwilligkeit des Herrn Ingenieurs BÉLA ZSIGMONDY.

1. *Hof des Orczy-Hauses* (VII. Bez. Karlsring No 19) im Jahre 1830 von dem Neusohler Einwohner STELLER gebohrt; das Bohrloch ist 600 Fuss (= 208·56 $^{m}/$) tief, in welcher Tiefe der Bohrer brach und so die Bohrung ergebnisslos war. (S. P. SZUMRÁK. Ueber die artes. Brunnen mit besonderer Berücksichtigung der vaterländ. derartig. Brunnen. Verh. d. ung. Arch. und Ingen.-Ver. Bd. X. p. 296. [nur ung.]).

2. *Alkotás-Gasse No 273.* (II. Bez.) Gebohrt 1831—33. In 475′ (= 150 $^{m}/$) Tiefe wurde das Wasser erreicht, dessen Spiegel 20′ (6·32 $^{m}/$) unter der Oberfläche liegt; Temperatur 10·7° R. so wasserreich, dass der Wasserspiegel auch beim stärksten Pumpen nicht sinkt. (s. P. SZUMRÁK loc. cit. pag. 295.)

3. *Westl. Teil der Margarethen-Insel.* Gebohrt von WILHELM ZSIGMONDY vom 21. Dez. 1866 bis 13. Mai 1867 mit Röhren von 263—250 $^{m}/_{m}$; das Bohrloch ist 63 Klafter (= 118·53 $^{m}/$) tief und giebt täglich 250 Eimer (= 14,147·5 Lit.) Wasser von 35° R. (S. W. ZSIGMONDY. Meine Erfahrungen beim Bohren d. artes. Brunnen. (Magy. Akademia term. tudom. Értekez. II. Bd. No 10, p. 16.)

4. *Oestl. Teil der Margarethen-Insel.* Gebohrt von W. ZSIGMONDY vom 3. Juli 1868 bis 2. Dez. 1873 mit Röhren von 324—223 $^{m}/_{m}$ innerem Durchmesser; das Bohrloch ist 260·38 $^{m}/$ tief; die weitere Arbeit eingestellt.

5. *Stadtwäldchen.* Gebohrt vom 15. Nov. 1868 bis 22. Jan. 1878 von W. ZSIGMONDY mit Röhren von 422—176 $^{m}/_{m}$ innerem Durchmesser; das Bohrloch ist 970·48 $^{m}/$ tief; liefert an der Oberfläche abfliessend 1.197,700 Liter Wasser mit 74° C. Temperatur; in dem Rohre erhebt sich das Wasser 13·5 $^{m}/$ über die Oberfläche. (S. W. ZSIGMONDY. Der artesische Brunnen im Stadtwäldchen zu Budapest. Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. Bd. XXVIII. p. 659.)

6. *Schweinemast-Anstalt.* (X. Bez.) Gebohrt im Frühjahr 1884 von BÉLA ZSIGMONDY mit Rohren von 160—135 $^{m}/_{m}$ innerem Durchmesser; das Bohrloch ist 83 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel befindet sich 1·97 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

7. *In der Waffenfabrik.* (X. Bez.) Gebohrt im Herbst 1888 von BÉLA ZSIGMONDY mit einem Rohre von 135 $^{m}/_{m}$ inn. Durchm.; das Bohrloch ist 111·43 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel 4·5 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

8. *Hungaria-Ziegelei I.* (X. Bez.) Gebohrt im Sommer 1890 v. BÉLA ZSIGMONDY mit Rohren von 190—160 $^{m}/_{m}$ inn. Durchm.; das Bohrloch ist 50·17 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel 14·20 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

9. *Bürgerliche Bräuerei I.* (X. Bez.) Gebohrt im Winter 1892 von BÉLA ZSIGMONDY mit einem Rohre von 350 $^{m}/_{m}$ inn. Durchm.; das Bohrloch ist 100·48 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt 17·30 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

10. *Hungaria-Ziegelei. II.* (X. Bez.) Gebohrt im Frühjahr 1893 von BÉLA ZSIGMONDY mit einem Rohre von 350 $^{m}/_{m}$ inn. Durchmesser; das Bohrloch ist 71·21 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel liegt 5·55 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

11. *Actien-Bräuerei* (X. Bez.) Gebohrt im Frühjahr 1894 von BÉLA ZSIGMONDY

mit einem Rohre von 350 $^{m}/_{m}$ inn. Durchm.; das Bohrloch ist 98·14 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel liegt 8·55 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

12. *Bürgerliche Bräuerei II.* (X. Bez.) Gebohrt im Frühjahr 1894 von Béla Zsigmondy mit einem Rohre von 330 $^{m}/_{m}$ inn. Durchm.; das Bohrloch ist 111·16 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel 21·75 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

13. *Örley'sche Ziegelei.* (X. Bez.) Gebohrt im Sommer 1894 von Béla Zsigmondy mit einem Rohre von 295 $^{m}/_{m}$ inn. Durchm.; das Bohrloch ist 80·71 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel liegt 12·60 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

14. *Königs-Bräuerei I.* (X. Bez.) Gebohrt im Sommer des Jahres 1894 von Béla Zsigmondy mit einem 350 $^{m}/_{m}$ Rohre; das Bohrloch ist 98·12 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt 9·30 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

15. *Dieselbe II.* Gebohrt im Herbst 1894 von Béla Zsigmondy mit einem 350 $^{m}/_{m}$ Rohre; das Bohrloch ist 105·48 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel liegt 11·20 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

II. Comitat Pest-Pilis-Solt-Kiskun.

Den grössten Teil der Daten verdanke ich der Freundlichkeit des Vicegespans, Herrn Michael v. Földváry, welcher dieselben auf meine Bitte von Amtswegen sammelte. Ferner waren die Herren Gymn.-Prof. Ladislaus Kiss bezüglich der Halaser, A. Modor bezüglich der Kalocsaer, Herr Ingen. Béla Zsigmondy bezüglich der von ihm gebohrten, Herr Gymn.-Prof. Alois Mihalovits bezüglich der Kun-Félegyházaer artesischen Brunnen so liebenswürdig, mir die betreffenden Daten zur Verfügung zu stellen.

Czegléd. Am Bahnhofe der ung. Staatsbahn, in eigener Regie im Jahre 1894 mit einem 68 $^{m}/_{m}$ Rohre gebohrt; das Bohrloch ist 52 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel 6 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

Fülöpszállás. 1. Auf dem Marktplatze bohrte im Jahre 1888—89 der Nagy-Köröser Einwohner Karl Khnér mit einem 105 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 36 $^{m}/$, wo er reichliches Wasser fand; da aber das Wasser einen Eisengeschmack hatte, bohrte er in den Jahren 1892—93 bis 62 $^{m}/$, doch musste die weitere Bohrung infolge des Verbiegens des Rottannen-Rohres unterbleiben.

2. Ebendort bohrte in den Jahren 1893—94 Koloman Thorma, Halaser Brunnenmeister mit einem 51 $^{m}/_{m}$-Rohre bis zu 70 $^{m}/$, jedoch ohne Ergebniss.

Halas. 1. Auf dem Hühnerplatze bohrte im Jahre 1887 Felix Hoffer, Czegléder Brunnenmeister mit einem 105 $^{m}/_{m}$-Rottannen-Rohre bis 39 $^{m}/$. Der Wasserspiegel befindet sich 3 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

2. Im Hofe des reform. Ober-Gymnasiums bohrte 1890 Felix Hoffer mit einem Holzrohre von 105 $^{m}/_{m}$ innerem Durchmesser 48 $^{m}/$ tief. Der Wasserspiegel ist 3 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

3. Im Hofe des Maschinenschlossers Koloman Thorma im Jahre 1891 in eige-

ner Regie mit einem 39 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 39 $^{m}/$. Der Wasserspiegel ist 2—3 $^{m}/$ unter der Erdoberfläche.

4. Auf dem Platze neben der reform. Kirche bohrte im Jahre 1892 Koloman Thorma mit einem 51 $^{m}/_{m}$ Rohre bis 41 $^{m}/$. Der Wasserspiegel liegt 3—4 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

5. Auf dem Grunde des Dampfbades bohrte im Jahre 1893 Koloman Thorma mit einem 78 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 41 m. Der Wasserspiegel ist 4 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

6. Im Bahnhofe der Staatsbahnen wurde zweimal vergeblich gebohrt.

Izsák. 1. In der Mitte der Hauptstrasse bohrte im Jahre 1885 der Czegléder Brunnenmeister Felix Hoffer mit einem 105 $^{m}/_{m}$ Rohre; das Bohrloch ist 33·5 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel ist 2 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

2. In der Mitte der Hauptstrasse bohrte im Jahre 1886 Felix Hoffer mit einem 105 $^{m}/_{m}$ Rohre; das Bohrloch ist 32 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel 2 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

3. Am S.-Ende der Gemeinde in der Hauptstrasse bohrte im Jahre 1886 Felix Hoffer mit einem 105 $^{m}/_{m}$-Rohr; das Bohrloch ist 33 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel 2 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

4. Im nördlichen Teile der Gemeinde bohrte im Jahre 1887 Felix Hoffer mit einem 105 $^{m}/_{m}$-Rohr; das Bohrloch ist 32 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel 2 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

5. Gegen die Mitte der Hauptstrasse zu. Hier bohrte im Jahre 1887 Felix Hoffer mit einem 105 $^{m}/_{m}$-Rohr; das Bohrloch ist 31·5 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel ist 2 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

Kalocsa. 1. Auf dem Weizen-Markte bohrte im April 1892 der Kalocsaer Einwohner A. Modor mit einem 51 $^{m}/_{m}$ Rohre bis 117 $^{m}/$, jedoch vergeblich, da der Bohrer brach.

2. Auf dem Sct. Johannes-Platz bohrte im Juli 1892 A. Modor mit einem 51 $^{m}/_{m}$-Rohr. Das Bohrloch ist 108 $^{m}/$ tief und giebt täglich 5760 Lit. Wasser mit 13° R. Dasselbe wurde von Prof. J. Sztára (s. Kalocsai Néplap [Kalocsaer Volksblatt] 1892. Jg. No 41) analysirt; er fand in einem Liter Wasser 0·75 Gramm gelöste feste Bestandteile, zumeist kohlensaures Natrium und kohlensaures Magnesium, in geringeren Mengen Chlornatrium; ausserdem finden sich Spuren von Kalk und Eisen.

3. Auf dem Platze vor dem bischöflichen Palais. Gebohrt im Juni 1893 von A. Modor mit einem 51 $^{m}/_{m}$ Rohre; das Bohrloch ist 184 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt 2 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

Káva. Auf dem Gute der Frau Martin Puky im Jahre 1876 von Béla Zsigmondy gebohrt; das Bohrloch ist 43·58 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel liegt 0·55 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

Kecskemét. 1. Der auf dem Gebiete der Dampfmühle gebohrte Brunnen ist 24 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel liegt 7·35 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

2. Ebendaselbst bohrte im Jahre 1893 Emerich Majlát aus Kistelek an drei Stellen, zuerst 204 $^{m}/$, dann 151 $^{m}/$ und 201 $^{m}/$ tief, jedoch ohne Erfolg, da sich die Rohre verbogen oder in einander schoben.

3. In der Stadt selbst existiren mehrere Bohrbrunnen, bezüglich derer ich

jedoch infolge der Indolenz, welche meine drei Briefe unbeantwortet liess, keine näheren Daten besitzt.

Kis-Körös. In der Gemeinde existiren zwei gebohrte Brunnen, deren einer 39 m/, der andere 43 m/ tief ist.

2. Im Bahnhofe der ungar. Staatsbahn (102 m/ über d. Meeresniveau) bohrte das Sect.-Ing.-Amt mit einem 104 m/m Rohre; das Bohrloch ist 42 m/ tief, der Wasserspiegel 1·5 m/ unter der Oberfläche.

Kun-Félegyháza. Am Hofe der neuen Kaserne. Gebohrt im Jahre 1890 von Karl Khirer, Brunnenmeister in Nagy-Körös, mit einem 105 m/m Rohre. Das Bohrloch ist 75 m/ tief, der Wasserspiegel liegt 4—5 m/ unter der Oberfläche.

2. Auf dem Platze vor der alten Kirche; gebohrt im Sommer 1892 von dem Kisteleker Einwohner Emerich Majlát mit einem 70 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 251·5 m/ tief und giebt in 2 m/ Tiefe täglich 122,400 Liter 16 R.-grädiges Wasser.

3. An dem Kreuzungspunkte der Kisfereder und Kecskeméter Strasse. Im Sommer 1893 von Emerich Majlát begonnen und in eigener Regie mit einem 76 m/m Rohre fortgesetzt; das Bohrloch ist 300·5 m/ tief und giebt täglich 216,000 Liter 22 C.-grädiges Wasser.

4. Auf dem Complex der Dampfmühle bohrte im Jahre 1893 Emerich Molnár jun. mit einem 102 m/m Rohre; das Bohrloch ist 271 m/ tief und liefert täglich 119,520 Liter 21 C.-grädiges Wasser.

Kun-Szt.-Miklós. Auf dem Platze vor der reform. Kirche bohrte im Juni 1888 Felix Hoffer mit einem 105 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 38 m/ tief; der Wasserspiegel liegt 2 m/ unter der Oberfläche.

Lajos-Mizse. Am Bahnhofe bohrte im Sommer 1889 Béla Zsigmondy mit einem 160 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 23·64 m/ tief; der Wasserspiegel liegt 2·29 m/ unter der Oberfläche.

Nagy-Abony. In der Gemeinde sind drei gebohrte Brunnen vorhanden.

Nagy-Káta. Im Bahnhofe der ung. Staatsbahnen begann im Jahre 1884—85 Johann Gold einen artesischen Brunnen, den Béla Zsigmondy mit einem 390—315 m/m-Rohre beendigte; das Bohrloch ist 200 m/ tief, [das Wasser kommt aus 170 m/ Tiefe] und liefert täglich 365,000 Liter 24 R.-gradiges Wasser.

Nagy-Körös. 1. Vor der Volksbank bohrte im Jahre 1882 Felix Hoffer, Czegléder Brunnenmeister mit einem 105 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 38 m/ tief, der Wasserspiegel 4 m/ unter der Oberfläche.

2. Im Hofe der Kaserne bohrte im Jahre 1882 F. Hoffer mit einem 105 m/m Rohre; das Bohrloch ist 28 m/ tief, der Wasserspiegel liegt 2·5 m/ unter der Oberfläche.

3. Neben der Szinok-Schule bohrte im Jahre 1882 F. Hoffer mit einem 105 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 42 m/ tief, der Wasserspiegel liegt 5 m/ unter der Oberfläche.

4. Im Hofe der grossen Dampfmühle bohrte in einem gegrabenen Brunnen im Jahre 1884 Ludwig Kellarsz aus N.-Körös mit einem 89 m/m Rohre; das Bohrloch ist 52 m/ tief; das Wasser fliesst in 4 m/ Tiefe in das Reservoir.

5. Im Hofe von K. Vladár's Dampfmühle bohrte im Jahre 1885 F. Hoffer mit

einem 105 $^{m}/_{m}$ Rohre; das Bohrloch ist 56 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel liegt 4 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

6. Im Hofe des Waisenhauses bohrte im Jahre 1885 KARL KHIRER aus N.-Körös mit einem 105 $^{m}/_{m}$ Rohre; das Bohrloch ist 65 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel liegt 6 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

7. Im Hofe der Gustav Nemcsik'schen Dampfmühle bohrte im Jahre 1886 F. HOFFER mit einem 105 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 58 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt 5 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

8. Im Hofe der Frau Franz Körösi bohrte im Jahre 1886 K. KHIRER mit einem 105 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 52 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt 5 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

9. In der Vasut-Gasse bohrte im Jahre 1887 K. KHIRER mit einem 105 $^{m}/_{m}$ Rohre; das Bohrloch ist 48 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegef liegt 1 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

10. Neben dem Hause Stefan Ország's bohrte im Jahre 1887 K. KHIRER mit einem 105 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 34 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt 2·5 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

11. Veben der Alszeger Györfy'schen Schule bohrte im Jahre 1887 K. KHIRER mit einem 105 $^{m}/_{m}$ Rohre; das Bohrloch ist 46 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt 3 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

12. Auf dem Deákplatze bohrte im Jahre 1887 K. KHIRER mit einem 105 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 69 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt 1·5 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

13. Bei dem städtischen Schlachthaus bohrte im Jahre 1889 K. KHIRER mit einem 105 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 52 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt 3·5 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

14. Im Hofe des städtischen Hôtel's bohrte im Jahre 1889 K. KHIRER mit einem 105 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 80 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt 5 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

15. Im Hofe des Johann Beretvás bohrte im Jahre 1890 K. KHIRER mit einem 105 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 87 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt 4 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

16. Der Brunnen im I. Bez. wurde im Jahre 1891 von K. KHIRER mit einem 105 $^{m}/_{m}$ Rohre gebohrt; das Bohrloch ist 56 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt einen Meter unter der Oberfläche.

17. Der Brunnen im IX. Bezirk wurde im Jahre 1892 von K. KHIRER mit einem 105 $^{m}/_{m}$-Rohre gebohrt; das Bohrloch ist 52 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt 3·5 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

18. Neben dem Hause Alex. Antal's (IV. Bez.) bohrte in den Jahren 1893—94 K. KHIRER mit einem 105 $^{m}/_{m}$ Holz-, resp. 76 $^{m}/_{m}$ Eisen-Rohre; das Bohrloch ist 162 $^{m}/$ tief. Eine wasserführende Schichte wurde nicht gefunden; das Rohr sank in dem schotterigen Untergrund nicht weiter ein und so wurde die Bohrung aufgelassen.

Ó-Kécske. In der Dampfmühle bohrte im Frühjahr 1893 der Kistelkeer Ein-

wohner Emerich Majlát mit einem 75 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 203·75 $^{m}/$ tief und giebt in 2 $^{m}/$ Höhe täglich 115,200 Liter Wasser von 17·5° C.

Örkény. Im Bahnhofe bohrte im Frühjahr 1889 Béla Zsigmondy mit einem 160 $^{m}/_{m}$-Rohr; das Bohrloch ist 50·73 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt 3·5 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

Szabadszállás. Im Hofe der Dampfmühle (Gebr. Miskolczi) wurde in eigener Regie in den Jahren 1889—90 mit einem 105 $^{m}/_{m}$-Rohre gebohrt; das Bohrloch ist 54·41 $^{m}/$ tief; der Wasserspiegel liegt 1·8 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

III. Comitat Jász-Nagykun-Szolnok.

Ich verdanke die Daten der Liebenswürdigkeit des Herrn Vice-Gespans Karl Bagossy, der auf meine Bitte die auf die artesischen Brunnen des Comitates bezüglichen Daten sammelte und mir die eingegangenen Fragebogen überliess. Hier führe ich aber nur die artesischen Brunnen jenes Comitatteiles an, der noch zu meinem Gebiet gehört.

Jász-Berény. 1. In der Nähe der röm.-kath. Kirche bohrte im Herbste 1892 der J.-Berényer Einwohner Johann P. Ferenczi mit einem 64 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 136 $^{m}/$ tief und liefert täglich 60,480 Liter Wasser von 16° C.

2. Im Centrum der Stadt bohrte im Jahre 1894 J. P. Ferenczi mit einem 64 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 232 $^{m}/$ tief und giebt täglich 560,000 L. 24 C.-grädiges Wasser.

Jász-Ladány. Am Kirchenplatze bohrte in den Jahren 1893—94 Adolf Behringer mit einem 82—66 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 314 $^{m}/$ tief und giebt täglich 10,080 Liter Wasser von 11° R.

Szolnok. Auf dem Marktplatze bohrten im Jahre 1893 die Hódmezövásárhelyer Einwohner Gebrüder Soós mit 155, 114, 78 $^{m}/_{m}$-Röhren; das Bohrloch ist 282 $^{m}/$ tief und liefert täglich 239,000 Liter Wasser mit 22° R. Temperatur.

IV. Comitat Csongrád.

Die Daten der artesischen Brunnen des Comitates verdanke ich zumeist dem Herrn Vice-Gespan, Dr. Sigmund Csató, jene der in der königl. Freistadt Szeged gebohrten der Freundlichkeit der Herren Stadtingenieure Michael Tóth und Andreas Magyar. Hier führe ich nur die artesischen Brunnen des in Rede stehenden Gebietes an.

Csongrád. Auf dem Hauptplatze bohrte im Sommer 1892 der Szegeder Einwohner Hermann Meyer mit einem 114 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 228 $^{m}/$. Aus dem Brunnen fliessen 66,461 Liter 13 R.-grädiges Wasser. Im ersten Stadium war die Wassermenge bedeutend grösser.

Dorozsma. 1. Vor dem Gemeindehause bohrte im November 1892 der Szegeder Einwohner Ludwig Ladányi mit einem 115 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 134·40 $^{m}/$. Aus dem Brunnen fliessen in 2 $^{m}/$ Höhe 180,302 Liter 15 R.-grädiges Wasser.

2. Im Hofe der Dampfmühle bohrte im Sommer 1893 der Szegeder Einwohner Stefan Kalapos mit einem 75 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 122 $^{m}/$ tief und giebt täglich 100,800 Liter 16 R.-grädiges Wasser.

Horgos. 1. Im Kammerwalde wurde im November 1891 in eigener Regie mit einem 70 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 133·52 $^{m}/$ gebohrt. Aus dem Brunnen fliessen täglich in 4 $^{m}/$ Höhe 400.000 Liter 16 C.-grädiges Wasser.

2. Ebendaselbst bohrte im Jahre 1893 L. Ladányi mit einem 78 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 113 $^{m}/$ tief und liefert täglich 970.000 Liter 16 C.-grädiges Wasser.

Kistelek. 1. Auf dem Grunde des Emerich Majlát bohrte im Herbste 1891 der Eigentümer mit einem 70 $^{m}/_{m}$ Rohre bis 171 $^{m}/$. Aus dem Brunnen fliesst in 3 $^{m}/$ Höhe täglich 79,200 Liter 13 R.-grädiges Wasser.

2. Auf dem Kirchenplatze bohrte im Herbst 1894 J. Majlát mit einem 76 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 148 $^{m}/$ tief und giebt täglich 86,400 Liter 12 R.-grädiges Wasser.

Sövényháza. 1. Im Hofe des Farker inneren Maierhofes bohrte im Jahre 1888 der Párdányer Einwohner Benj. Szladek mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 115 $^{m}/$ tief und gab anfangs täglich 20,160 Liter Wasser mit 14° R., als aber der artesische Brunnen der naheliegenden Farker Bérestanya fertig wurde, sank das Quantum plötzlich auf die Hälfte; gegenwärtig giebt der Brunnen in 24 Stunden nur mehr 4320 Liter.

2. Im Baksier Meierhofe bohrte im Frühjahr 1890 Anton Toldi mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 135 $^{m}/$ tief und gab anfangs täglich 201,600, jetzt 4320 Liter 17 C.-grädiges Wasser.

3. Bei der Farker Béres tanya bohrte im Sommer 1892 A. Toldi mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 112 $^{m}/$ tief und giebt täglich 51,840 Liter 17 C.-grädiges Wasser.

4. Im Baktó-Meierhofe bohrte im Herbste 1892 A. Toldi mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 265·5 $^{m}/$ tief und giebt täglich 72,000 Liter 18 C.-grädiges Wasser.

5. Im Levelényer Meierhofe bohrte im Frühjahr 1893 A. Toldi mit einem 58 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 212 $^{m}/$ tief und giebt täglich 129,600 Liter 18 C.-grädiges Wasser.

6. Im Tömörkényer Meierhofe bohrte im Sommer 1893 A. Toldi mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 336 $^{m}/$ tief und giebt täglich 201,600 Liter 18 C.-gradiges Wasser.

7. Im Pusztaszerer Walde bohrte im Herbst 1893 A. Toldi mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 246 $^{m}/$ tief und giebt täglich 230,400 Liter 18 C.-grädiges Wasser.

Szeged. Auf dem Ludwig Tisza-Boulevard (82·02 $^{m}/$ üb. d. M.-Sp.) bohrte vom 18. Mai 1887 bis zum 9. Nov. Ingen. Béla Zsigmondy mit 390—315 $^{m}/_{m}$-Röhren. Das Bohrloch ist 253 $^{m}/$ tief und giebt täglich 0·50 $^{m}/$ über der Oberfläche 656,637

Liter 17 R.-grädiges Wasser. Das Bohrloch ist mit einem Rottannen-Rohr von 150 $^{m}/_{m}$ innerer Lichte ausgekleidet. (S. J. Halaváts. Die zwei artes. Brunnen v. Szeged. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. IX. Bd.)

2. Im Rókuser Bahnhofe der Ung.-Staatsbahn. (81·00 $^{m}/$ üb. d. M.-Sp.) bohrte vom 20. Nov. 1888 bis zum 3. Dez. 1889 Ingen. Béla Zsigmondy mit 390—150 $^{m}/_{m}$-Röhren; das Bohrloch ist 217·22 $^{m}/$ tief, und giebt in 1·5 $^{m}/$ ober der Oberfläche täglich 800,000 Liter, in 8 $^{m}/$ Höhe dagegen 392,000 Liter Wasser von 17° R. Das Bohrloch ist mit einem 150 $^{m}/_{m}$ weiten Rottannen-Rohr ausgekleidet. (V. J. Halaváts l. cit.)

3. Auf dem Mars-Platze (80·61 $^{m}/$ üb. d. M.-Sp.) begann im Jahre 1888 Csikós und Maróczy zu bohren; Hermann Mayer setzte die Arbeit fort, welche Ludwig Ladányi im Jahre 1891 mit 390—120 $^{m}/_{m}$-Röhren beendigte. Das Bohrloch ist 236 $^{m}/$ tief und giebt täglich an der Oberfläche 831,000 Liter 21 C.-grädiges Wasser.

4. Auf der Colonie der Hanfspinnerei (I.) bohrte im Jahre 1889 der Szegediner Einwohner Hermann Mayer mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohr; das Bohrloch ist 152 $^{m}/$ tief und es fliessen daraus täglich 250,000 Liter 18 C.-grädiges Wasser.

5. Auf dem Gebiet der Dampfmühle von Max Maurer bohrte im Jahre 1889 H. Mayer mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 105 $^{m}/$ tief und giebt täglich 80,000 Liter 14 C.-grädiges Wasser.

6. Auf der Colonie der Hanfspinnerei (II.) bohrte im Jahre 1891 H. Mayer mit einem 105 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 212 $^{m}/$ tief und giebt täglich 212,000 Liter 20 C.-grädiges Wasser.

7. Auf der Colonie der Dampfsäge von Wilhelm Milko & Sohn bohrte im Jahre 1891 H. Mayer mit einem 105 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 212 $^{m}/$ tief und giebt täglich 300,000 Liter 20 C.-grädiges Wasser.

8. Auf dem Gebiete der Dampfsäge der Gebr. Winkler bohrte im Jahre 1891 H. Mayer mit einem 100 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 196·5 $^{m}/$ tief und giebt täglich 400,000 Liter 20 C.-gradiges Wasser.

9. Im Dampfbade von Wagner's Erben bohrte im Jahre 1892 der Szegeder Einwohner Ludwig Ladányi mit einem 80 $^{m}/_{m}$-Rohr; das Bohrloch ist 219·24 $^{m}/$ tief und giebt täglich 325,000 Liter 18 C.-grädiges Wasser.

10. Auf der Colonie der Kunstgärtnerei von Wendelin Babovka wurde im Jahre 1892 mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre gebohrt; das Bohrloch ist 130 $^{m}/$ tief und liefert täglich 144,000 Liter 19 C.-grädiges Wasser.

11. In der Ziegelei von Ferdinánd Mayer und Sohn im Jahre 1892 mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 150 $^{m}/$ tief und liefert täglich 63,000 Liter Wasser.

12. Auf der Colonie der Strassenbahn im Jahre 1893 mit einem 63 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 197 $^{m}/_{m}$ tief und liefert täglich 367,000 Liter 18 C.-grädiges Wasser.

13. Auf der Colonie der Act.-Ges.-Ziegelei im Jahre 1893 mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 148 $^{m}/$ tief und giebt täglich 29,000 Liter Wasser.

14. Der Brunnen der Gärtner Katona und Mészáros wurde im Jahre 1893 mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohr gebohrt; das Bohrloch ist 123 $^{m}/$ tief und giebt täglich 144,000 Liter 16 C.-grädiges Wasser.

15. Auf der Colonie der Gärtner Kalapis und Horváth wurde im Jahre 1893

mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre gebohrt; das Bohrloch ist 146 $^{m}/$ tief und liefert täglich 45,000 Liter Wasser.

16. Auf dem Grunde des Architecten Ludwig Gerle blieb die Bohrung erfolglos.

17. Im Hofe des Hôtels Tisza begann H. Mayer im Jahre 1893 zu bohren; die Bohrung wurde in eigener Regie fortgesetzt und zwar mit einem 63 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 200·24 $^{m}/$ tief und giebt an der Oberfläche 320,000 Liter, in 8 $^{m}/$ Höhe 130,000 Liter 17 C.-grädiges Wasser.

18. In der Victoria-Dampfmühle wurde im Jahre 1893 mit einem 80 $^{m}/_{m}$-Rohre gebohrt; das Bohrloch ist 213·5 $^{m}/$ tief und giebt täglich 728,000 Liter 18 C.-grädiges Wasser.

19. In der Dampfmühle von Bernhard Back's Söhne (I.) wurde im Jahre 1893 in eigener Regie gebohrt mit einem 127 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 224 $^{m}/$ tief und giebt täglich 260,000 Liter 18·5 R.-grädiges Wasser.

20. Ebendaselbst (II.) im Jahre 1893 mit einem 127 $^{m}/_{m}$ Rohre; das Bohrloch ist 217·76 $^{m}/$ tief und liefert täglich 756,000 Liter 18 R.-grädiges Wasser.

21. Auf der Colonie des Gärtners Michael Lakó im Jahre 1893 mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 140 $^{m}/$ tief und giebt täglich 57,600 Liter 14·5 C.-grädiges Wasser.

22. Im Volksgarten bohrte im Jahre 1893 L. Ladányi mit einem 52 $^{m}/_{m}$ Rohre; das Bohrloch ist 191·54 $^{m}/$ tief und giebt täglich 220,000 Liter 19 C.-grädiges Wasser.

23. Im Meierhofe der Frau Anton Bérczy im Jahre 1893 mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 123 $^{m}/$ tief und giebt täglich 29,000 Liter 16 C.-grädiges Wasser.

24. In der Ziegelei des Ferdinand Kátay im Jahre 1893 mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohr; das Bohrloch ist 123 $^{m}/$ tief und giebt täglich 14,400 Liter 16.-gradiges Wasser.

25. Auf der Colonie der J. Pap'schen Mastanstalt im Jahre 1893 mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohr; das Bohrloch ist 120 $^{m}/$ tief und liefert täglich 29,000 Liter 16 C.-grädiges Wasser.

26. Auf der Colonie der Mastanstalt von Andreas Peter Répás im Jahre 1893 mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 123 $^{m}/$ tief und giebt täglich 36,000 Liter 16 C.-gradiges Wasser.

27. Auf der Colonie der Jul. Lichtenegger'schen Mastanstalt im Jahre 1893 mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 118 $^{m}/$ tief und giebt täglich 130,000 Liter 16 C.-gradiges Wasser.

28. Auf der Domaszéker Tanya von Jakob Lustig im Jahre 1893. Die Bohrung gelang und liefert aufsteigendes Wasser, doch fehlen nähere Daten.

29. Auf der Colonie der Gas-Actien-Gesellschaft in den Jahren 1893—94 mit einem 80 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 207 $^{m}/$ tief und liefert täglich 80,000 Liter 20 C.-grädiges Wasser.

30. Auf der Colonie von Bernh. Back's Söhnen im Jahre 1894 in eigener Regie mit einem 127 $^{m}/_{m}$ Rohre; das Bohrloch ist 234 $^{m}/$ tief und giebt täglich 125,000 Liter Wasser von 19° R.

V. Comitat Bács-Bodrog.

Den grössten Teil der Daten verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Vicegespans ANDREAS SCHMAUSZ, welcher sie von Amtswegen sammelte und mir die eingelangten Fragebogen zur Verfügung stellte. Wertvolle Daten verdanke ich ferner Herrn Staatsbahn-Oberingenieur JOHANN KOVÁCS in Szabadka.

Ada. Auf dem Kornmarkte bohrte im November 1892 der Adaer Einwohner RUDOLF TERECZKI mit 52 $^{m}/_{m}$-Röhren bis 186 $^{m}/$. Aus dem Brunnen fliessen täglich 20,160 Liter 14 R.-grädiges Wasser.

Gajdobra. 1. Zum Zwecke der Wassergewinnung für das Hanfrösten bohrten Josef Becker und Consorten unter Leitung des Ortsschlossers in eigener Regie mit einem 102 $^{m}/_{m}$-Rohre im Herbste 1892 bis ca. 80 $^{m}/$, jedoch vergeblich.

2. Ebendaselbst bohrte im Juni 1893 der Ó-Kanizsaer Ing. ALEXANDER CSUKA mit 72 $^{m}/_{m}$-Röhren bis 219 $^{m}/$, aber auch ohne Ergebniss, da der Vertrag nur auf 200 $^{m}/$ stipulirt war.

Hódságh. Im Hofe der Walzmühle in eigener Regie im Herbste 1893 mit 114 $^{m}/_{m}$-Rohren; das Bohrloch ist ca. 220 $^{m}/$ tief und der Wasserspiegel liegt 2 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

Mohol. Auf dem röm. kath. Kirchenplatz bohrte im Herbst 1892 der Maschinist EMERICH SZABÓ mit 52 $^{m}/_{m}$-Röhren bis 199·5 $^{m}/$, jedoch vergeblich.

Ó-Becse. 1. Auf dem Hauptplatze bohrte im Februar 1893 ALEXANDER CSUKA mit 106 und 66 $^{m}/_{m}$-Röhren bis 216 $^{m}/$, jedoch vergeblich. Die Bohrung setzten im Jahre 1894 Ürményi und Consorten mit 52 $^{m}/_{m}$-Röhren fort und fanden in 253 $^{m}/$ Tiefe ein Wasserreservoir, das täglich 146,880 Liter 17 C.-grädiges Wasser liefert. Das Wasser ist nach der Analyse des Szegeder Oberrealschul-Prof. FRANZ CSONKA: «von aschgrauem Schlamme getrübt, verdünnt und filtrirt licht strohgelb, durchsichtig, geruchlos, von alkalischem (Laugen-) Geschmack und von ebensolcher Wirkung. In einem Liter finden sich 1·953 gr. feste Bestandteile aufgelöst, von denen 1·357 gr. speciell Natroncarbonat (Soda) sind. Ausserdem finden sich noch in bedeutender Menge Chlor, Kieselsäure, Magnesiaverbindungen und organische Substanzen, in geringeren Mengen Kalk, Eisen, Aluminium und Schwefelsäureverbindungen. All' dies in Betracht gezogen, ist das in Rede stehende artesische Wasser als Trinkwasser nicht brauchbar, jedoch infolge seiner alkalischen Wirkung zu Heilzwecken geeignet».

2. Am Rande der Stadt, neben dem Wäldchden, bohrte im September 1893 der Machinist RUDOLF SCHULNAHER mit 66 $^{m}/_{m}$-Röhren bis 80 $^{m}/$, jedoch vergeblich.

Ó-Kanizsa. 1. Neben dem Eingange des Gemeinde-Volksgartens wurde im Juli-August 1891 in eigener Regie mit 52 $^{m}/_{m}$-Röhren bis 126·68 $^{m}/$ gebohrt. Aus dem Brunnen fliessen täglich 64,800 Liter 17·5 R.-grädiges Wasser in 1·65 $^{m}/$ Höhe über der Oberfläche aus. Anfangs gab er mehr, doch nahm die Wassermenge seit dem März 1893 ab.

2. Am Ende der Sct.-Stefansgasse, neben dem Eisenbahn-Park wurde im Oktober 1891 in eigener Regie mit 52 $^{m}/_{m}$-Röhren bis 78 $^{m}/$ gebohrt, aus welcher Tiefe in 1·2 $^{m}/$ über der Oberfläche täglich 115,200 Liter 17·5 R.-grädiges Wasser abfliessen.

3. An der Ecke der Széchényi- und Kossuth-Gasse wurde vom November 1891 bis Jänner 1892 in eigener Regie mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre gebohrt bis 186·42 $^{m}/$. 1·50 $^{m}/$ über der Oberfläche fliessen täglich 230·400 Liter 17·75 R.-grädiges Wasser aus dem Brunnen.

4. In der Mitte des Hauptplatzes wurde im April und Mai 1892 in eigener Regie mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohr bis 114 $^{m}/$, jedoch ohne Ergebniss gebohrt.

5. Ebendaselbst bohrte im Jan.-Februar 1893 der Schlosser Michael Péri mit einem 104 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 202·5 $^{m}/$, jedoch vergeblich.

6. Auf der Gemeindeweide (Kuhweide) im Mai-Juni 1893 in eigener Regie mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 119·64 $^{m}/$. Der Brunnen giebt 1·30 $^{m}/$ über der Oberfläche täglich 88,280 Liter 15·75 R.-grädiges Wasser.

7. An der Ecke der Petőfi- und Zrinyi-Gasse im Sept.-Oktober 1893 in eigener Regie mit einem 102 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 114·40 $^{m}/$; aus dem Brunnen fliessen in 1·5 $^{m}/$ Höhe täglich 63,360 Liter 16·5 R.-grädiges Wasser.

Petrovoszelo. 1. Auf dem Kirchenplatze bohrte vom Oktober 1892 bis zum Mai 1893 der Petrovoszeloer Einwohner Johann Lukács mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 135 $^{m}/$, doch ohne Erfolg.

2. Auf dem unteren Platz bohrte im Mai 1893 der Petrovoszeloer Einwohner Franz Ürményi mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohr bis 62 $^{m}/$; aus dem Brunnen fliessen täglich 57,600 Liter Wasser von 13° R.

Szabadka. 1. Im Bahnhof hinter dem Maschinenhause des Heizhauses (112·07 $^{m}/$ über d. M.-Sp.) bohrte vom Juli 1882 bis August 1886 H. Ing. Béla Zsigmondy mit 280—48 $^{m}/_{m}$-Röhren bis 600·94 $^{m}/$. Das Wasser quillt aus den in 96—169 $^{m}/$ Tiefe aufgeschlossenen Sandschichten und steht zwei $^{m}/$ unter der Oberfläche. (Näheres s. weiter unten.)

2. Auf der Joó-schen Badecolonie bohrte in den Jahren 1890—91 der Eigentümer mit 102—52 $^{m}/_{m}$-Röhren bis 428 $^{m}/$ Tiefe. Der Wasserspiegel liegt 1·75 $^{m}/$ unter der Oberfläche. Es existirt dort auch ein 37 $^{m}/$ tiefer gebohrter Brunnen, dessen Wasser 1·5 $^{m}/$ unter der Oberfläche steht.

3. Im Bahnhofe neben dem Maschinenhause des Heizhauses, in 26 $^{m}/$ Entfernung von dem vorerwähnten, bohrte im Herbst 1891 der Szegeder Unternehmer H. Mayer mit einem 104 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 137 $^{m}/$, jedoch ohne Erfolg.

4. An der S-Seite des Bahnhofes neben dem Damm (108 $^{m}/$ über d. M.-Sp.) bohrte im Sommer 1893 das Halas-Ó-Kérer Sect.-Ingen.-Amt mit einem 104 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 33 $^{m}/$. Der Wasserspiegel liegt 0·27 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

5. Ebendort befindet sich ein 110·3 $^{m}/$ tiefes Bohrloch, dessen Wasser 1·5 $^{m}/$ über die Oberfläche steigt.

6. Auf dem Sct. Theresienplatze (109 $^{m}/$ üb. d. M.-Sp.) bohrte man im Jahre 1893 in eigener Regie mit einem 110 $^{m}/_{m}$-Rohre; das Bohrloch ist 35 $^{m}/$ tief, der Wasserspiegel liegt 2 $^{m}/$ unter der Oberfläche.

7. Auf dem Csokonayplatz (110 m/ üb. d. M.-Sp.) im Jahre 1893 in eigener Regie mit einem 110 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 41 m/ tief, der Wasserspiegel liegt 2 m/ unter der Oberfläche.

8. In der Kötelesgasse (113 m/ üb. d. M.-Sp.) im Jahre 1894 in eigener Regie mit einem 110 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 42 m/ tief, der Wasserspiegel liegt 2 m/ unter der Oberfläche.

Szt-Tamás. Auf dem Marktplatze bohrte im Oktober 1890 Lazarus Dungyerski mit einem 52 m/m-Rohre bis 115 m/, jedoch ohne Ergebniss.

Titel. 1. 2. Auf dem grossen Platze vom April bis August 1893 bohrten der Titeler Einwohner Karl Thurszky und der Zichyfalvaer Bálint Pray mit einem 52 m/m-Rohre bis 122, resp. 143 m/, doch vergeblich.

3. Auf dem grossen Platze, gegenüber der Wohnung des Oberstuhlrichters bohrte im Juni 1893 Karl Thurszky mit einem 52 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 142 m/ tief, aus welcher Tiefe unter 5—6 Atm.-Druck Gas und danach Sand hervordrang, weshalb die Bohrung eingestellt wurde.

Topolya 1. In der Ziegelei bohrten im Oktober 1892 Schön & Comp. von Halas mit einem 52 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 42 m/ tief, der Wasserspiegel liegt 6 m/ unter der Oberfläche.

2. Im Bahnhofe der ung. Staatsbahnen (109 m/ üb. d. Meer.-Sp.) im Jahre 1893 in eigener Regie mit einem 104 m/m-Rohre; das Bohrloch ist 32·8 m/ tief; der Wasserspiegel ligt 10 m/ unter der Oberfläche.

Ujvidék. 1. In der Faith'schen Dampfmühle bohrte in den Jahren 1880—81 der Werschetzer Einwohner Anton Seibert mit einem 200 m/m-Rohre bis 44 m/. Der Wasserspiegel liegt 6 m/ unter der Oberfläche.

2. Im Bahnhofe der ung. Staatsb. (72·5 m/. ü. d. M.-Sp.) bohrte das Sect.-Ing.-Amt im Jahre 1894 mit einem 104 m/m-Rohre bis 110·5 m/; das 17 C.-grädige Wasser erhebt sich bis zur Oberfläche und fliesst auch in kleinen Mengen ab.

Zenta. 1. Neben dem Bahnhof bohrte im Februar 1890 die Werschetzer Firma V. Neukom's Söhne mit einem 44 m/m-Rohre bis 57 m/. Das Wasser erhebt sich im Rohre bis 0·30 m/ über die Oberfläche.

2. An der SO-Ecke des Volksgartens bohrten im Mai 1890 V. Neukom's Söhne mit einem 44 m/m-Rohre bis 50 m/. Das Wasser erhebt sich im Rohre 3 m/ über die Oberfläche. Der Brunnen liefert täglich 86,400 Liter 14-grädiges Wasser.

3. Auf dem Széchényiplatze bohrten im Juni 1890 V. Neukom's Söhne mit einem 44 m/m-Rohre bis 51·6 m/. Das Wasser steht unter der Oberfläche in 0·5 m/.

4. Auf dem Heuplatz im Juni-August 1891 in eigener Regie mit einem 52 m/m-Rohre bis 126 m/. Das Wasser erhebt sich im Rohre 0·6 m/ über die Oberfläche.

5. Auf der «Nagy-Rét» neben dem Stierstalle im August 1891 in eigener Regie mit einem 52 m/m-Rohre bis 56 m/. Das Wasser erhebt sich 3 m/ über die Oberfläche. Der Brunnen liefert täglich 172,800 Liter 14 C.-grädiges Wasser.

6. In der Dampfmühle von Heszler & Consorten im August 1891 in eigener Regie mit einem 52 m/m-Rohre bis 55 m/; der Wasserspiegel liegt 3 m/ unter der Oberfläche.

7. Grosse Wiese, Kuhweide. Im Oktob. 1891, in eigener Regie mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 56 $^{m}/$. Das Wasser erhebt sich im Rohre bis 1 $^{m}/$ über die Oberfläche. Aus dem Brunnen fliessen täglich 172,800 Liter 14 C.-grädiges Wasser.

8. Auf dem Platze an der N-Ecke des Judenfriedhofes bohrte man im November 1891 mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 46 $^{m}/$. Das Wasser erhebt sich im Rohre 1 $^{m}/$ über die Oberfläche. Aus dem Brunnen fliessen täglich 34,560 Liter 14 C.-grädiges Wasser.

9. Grosse Wiese, Ochsenweide. Im Mai 1892 in eigener Regie mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 52 $^{m}/$. Das Wasser erhebt sich im Rohre 3 $^{m}/$ über die Oberfläche. Aus dem Brunnen fliessen täglich 345,600 Liter 14 C.-grädiges Wasser.

10. Auf dem Ujtemplom-Platze im Juli 1892 in eigener Regie mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 42 $^{m}/$. Der Wasserspiegel stand 2·80 $^{m}/$ unter der Oberfläche, das Niveau sank jedoch im November 1892 fast vollständig, da das Bohrloch sehr verschlammte.

11. In der Dampfmühle von L. Markovits & Co. in den Jahren 1892—93, in eigener Regie mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 148 $^{m}/$. Das Wasser hebt sich im Rohre 1·10 $^{m}/$ über die Oberfläche; es fliessen täglich 93,600 Liter Wasser von 15° C. aus.

12. Auf dem Hauptplatze im Mai 1893 in eigener Regie mit einem 76 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 137 $^{m}/$. Das Wasser erhebt sich im Rohre bis auf 0·30 $^{m}/$ über die Oberfläche.

13. Ebendaselbst im Oktober 1893 in eigener Regie mit einem 52 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 203 $^{m}/$. Das Wasser erhebt sich im Rohre 1 $^{m}/$ über die Oberfläche; aus dem Brunnen fliessen täglich 34,560 Liter 22 C.-grädiges Wasser.

14. Auf dem Platze an der Nordseite des Volksgartens im Oktober 1893 in eigener Regie mit einem 76 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 37 $^{m}/$. Das Wasser erhebt sich im Rohre 1·40 $^{m}/$ über die Oberfläche; aus dem Brunnen fliessen täglich 144,000 Liter 14 C.-grädiges Wasser.

Zombor. Auf dem Platze vor dem Stadthaus bohrte in den Jahren 1887—89 Ing. BÉLA ZSIGMONDY mit 315—160 $^{m}/_{m}$-Röhren bis 393·37 $^{m}/$. Aus dem Brunnen fliessen täglich 85,133 Liter 22·8 C.-grädiges Wasser. (Detailschilderung s. weiter unten.)

2. Im Hofe der Exportdampfmühle bohrte im Frühjahr 1894 der Czegléder Einwohner MICHAEL KÁDAS mit einem 160 $^{m}/_{m}$-Rohre bis 75·93 $^{m}/$, jedoch ohne Erfolg.

Unter diesen vielen Bohrungen sind jedoch nur wenige, von denen mir auch sonstige Daten: Bohrproben und Fossilien zur Verfügung stehen. Einige kann ich in Folgendem näher beschreiben.

1. Der Zomborer artesische Brunnen.

Geschichtliche Daten: Jene glänzenden Ergebnisse, welche in Hódmező-Vásárhely Ingenieur BÉLA ZSIGMONDY mit den im Jahre 1880, resp. 1884 übergebenen beiden, im Alföld *zuerst zu öffentlichem Gebrauch*

bestimmten artesischen Brunnen erzielte, wirkten als aufmunterndes Beispiel und unter den nur schlechtes und ungesundes Trinkwasser besitzenden Städten des Alföld finden wir vor Allem auch die Stadt Zombor, welche artesische Brunnen erbohren liess, um ihre sanitären Zustände zu verbessern.

In Zombor warf die Idee der artesischen Brunnenbohrung der Advocat und Sparkassendirector Josef Barthal auf, auf dessen Ansuchen am 6. November 1884 Béla Zsigmondy nach Zombor reiste und im Sparkassa-Gebäude vor den Versammelten seine im Alföld bis dahin erreichten Ergebnisse und Erfahrungen darlegte und zugleich in Aussicht stellte, dass auch in Zombor aus einem artesischen Brunnen aufsteigendes Wasser zu erwarten sei. Ausser Barthal interessirte sich für die Sache noch besonders Béla Sándor, der Obergespan des Comitates, während die Einwohnerschaft mit wenigen Ausnamen, gegen die Brunnenbohrung war. Dieselbe machte auch dann noch Schwierigkeiten, als im Jahre 1885 auf Antrag des Directors die Sparkasse 15,000 fl. als Geschenk für diesen Zweck der Stadt widmete, mit der einzigen Bedingung, dass für den Fall, wenn das überflüssige Wasser des Brunnens auch an entferntere Stellen der Stadt geleitet würde, die Sparkasse berechtigt sei, auf ihre eigenen Kosten ein Wasserleitungsrohr — jedoch ohne jede Taxe — einzuleiten.

Im Jahre 1886 wurde die Concurrenz ausgeschrieben und am 10. November der Vertrag mit Béla Zsigmondy abgeschlossen. Zsigmondy konnte die Arbeit erst im April 1887 mit der Aufstellung des Bohrturmes beginnen und die eigentliche Bohrung kam erst zu Ende des genannten Monates in Fluss.

Die Bohrung wurde mit einem Rohre von 390 $^{m}/_{m}$ äusserem Durchmesser begonnen, welches bis 184·86 $^{m}/$ sank. Die weiteren Rohrlegungen geschahen in folgender Reihenfolge:

Das Rohr	von	315	$^{m}/_{m}$	äuss.	Durchm.	reicht	bis	278·71	$^{m}/$
«	«	«	250	«	«	«	«	«	325·50	«
«	«	«	190	«	«	«	«	«	373·26	«
«	«	«	160	«	«	«	«	«	381·96	«

Bei Beginn der Bohrung stand das Wasser im Rohre 2·60 $^{m}/$ unter der Oberfläche und der Wasserstand erlitt keinerlei Veränderung bis zur Tiefe von 200 $^{m}/$; von dort an begann es langsam zu steigen und erreichte bei 264 $^{m}/$ Tiefe die Erdoberfläche.

Die Bohrung schritt ziemlich regelrecht vorwärts, Unfälle kamen nur selten vor und wurden alsbald gutgemacht.

Am 25. Februar 1888 erreichte man 334·08 $^{m}/$ Tiefe, doch konnte wegen Nachfall die Bohrung nicht fortgesetzt werden, da man die 250 $^{m}/_{m}$-

Rohre nicht tiefer als bis 325·50 $^{m}/$ versenken konnte. Da nun das Wasser schon abzufliessen begann, und zwar täglich gegen 15,000 Liter, beantragte ZSIGMONDY, dass in Anbetracht der inzwischen in Szabadka gewonnenen Erfahrungen die weitere Bohrung eingestellt werde, da er hoffte, durch Reinigung des Bohrloches und durch Pumpen die Wassermenge zu vermehren. Die Stadt acceptirte jedoch diesen Vorschlag nicht, sondern bestand auf der weiteren Fortsetzung der Bohrung; infolge dessen drang man mit Röhren von 190 $^{m}/_{m}$ äusserem Durchmesser bis 373·24 $^{m}/$ vor.

Die weitere Arbeit war sehr schwierig und nachdem man weder mit 160, noch mit 135 $^{m}/_{m}$-Röhren tiefer als bis 393·37 $^{m}/$ dringen konnte und die Rohre infolge der angestrengten Arbeit beschädigt wurden, konnte man später nicht einmal diese Tiefe mehr erreichen. Einige Monate des Experimentirens überzeugten ZSIGMONDY, dass es besser wäre, den ohnedies sehr geringen Durchmesser des Bohrloches nicht noch durch neuere Rohre zu verengern, und nachdem das aus dieser Tiefe kommende Wasser salzig war, empfahl er der Stadt die Verwertung der aus den höheren Horizonten quellenden Wassermengen. Die Stadt nahm diese Proposition an und liess bei der Durchführung ZSIGMONDY freie Hand.

Das Bohrloch wurde am 7. December 1889 ämtlich gemessen und als 381·96 $^{m}/$ tief befunden, da der tiefere Teil eingestürzt war. Bei derselben Gelegenheit wurde auch die Menge des ausfliessenden Wassers genau gemessen; dieselbe betrug in 24 Stunden 17,200 Liter.

Die weiteren Arbeiten beschränkten sich auf das Entfernen der überflüssigen Röhren, das Reinigen des Bohrloches und das Pumpen, welche Arbeiten das Ergebniss hatten, dass die Wassermenge sich bis zum 4. Februar 1890 auf 80,000 Liter vermehrte. Nachdem sich das ausfliessende Wasser als gut erwies, beschloss die Stadt, das Bohren nicht weiter zu forciren, sondern dieses Wasser durch Holzröhren zu sichern. Dieselben wurden im August 1890 eingebaut und zwar bis zu 240 $^{m}/$ Tiefe, das darunter befindliche Bohrloch dagegen mit Schotter ausgefüllt.

Um die vorhandene Wassermenge nicht zu schmälern, beantragte ZSIGMONDY, den Brunnen nicht mit dem üblichen Bassin auf der Oberfläche zu versehen, sondern seine Umgebung abzugraben, wodurch das Ausflussniveau mit dem des Bodens in gleiche Höhe gelangt, so dass alle, die mit einem Handgefäss Wasser schöpfen, einige Stufen hinabzusteigen haben. Der Plan wurde angenommen und die Fassung des Brunnens im October 1890 durchgeführt. Das Wasser fliesst aus den Röhren nicht ununterbrochen, sondern ist durch automatische Hähne abschliessbar; das so ersparte Wasser fliesst in ein unterirdisches Reservoir, aus welchem es durch Pumpen wieder an die Oberfläche gebracht werden kann.

Der Brunnen gab nach Beendigung der Fassung 85,133 Liter

von selbst ausfliessendes Wasser in 24 Stunden, welches Quantum seitdem sich gleich blieb. Die Temperatur des Wassers beträgt 18·3°R. (= 22·8°C.)

Das geologische Profil des Bohrloches. (S. Tafel IV.) Der Bohrer schloss in Zombor folgende Schichten auf:

Von m/ an (Mächtigkeit der Schichte.)

00·0 m/ (9·74 m/) gelber lössartiger Lehm;
9·74 « (5·47 «) gelber schlammiger Sand;
15·21 « (8·47 «) gelber Quarzsand;
23·68 « (4·74 «) grauer, schotteriger, gröberer Sand, darin:
Lithoglyphus naticoides Fér.
Planorbis rotundatus Soir.
Valvata sp.
Bythinia-Deckel
Succinea oblonga Drap.
28·42 m/ (3·12 m/) grauer Quarzsand;
31·54 « (1·00 «) bläulicher Thon;
32·54 « (2·91 «) lehmiger Sand;
35·45 « (7·93 «) grauer glimmeriger Quarzsand; bei 38 m/ lignitisch, mit *Planorbis crista* Linné, im 40. m/ schotterig.
43·38 « (4·75 «) grauer Thon (braust ein wenig mit Salzsäure);
48·13 « (12·14 «) grauer glimmeriger Quarzsand, oben feiner, nach unten zu immer gröber und vom 56. m/ an auch schotterig; darin:
* *Vivipara Böckhi* Hal. *
* *Lithoglyphus naticoides* Fér.
60·27 m/ (11·56 m/) blauer Thon mit Mergelconcretionen;
71·83 « (6·00 «) gelber thoniger Sand im 72. m/ viel Schotter und Mergelconcretionen), darin:
* *Unio sp.*
* *Melanopsis Esperi* Fér.
* *Vivipara Böckhi* Hal.
* « *sp.*
* *Bythinia Podwinensis* Neum.

* Die mit * bezeichneten Fossilien befinden sich im siebenbürgischen Museum zu Klausenburg, von wo sie Herr Prof. Dr. A. Koch so freundlich war, mir leihweise zu überlassen.

Valvata cristata Müll.
Bythinien-Deckel.

77·83 m/ (12·55 m/) gelber, stellenweise bräunlicher Thon, mit Mergelconcretionen, braust mit Salzsäure schwach;
90·38 « (1·18 «) gelber, thoniger Sand;
91·56 « (12·44 «) gelber Thonmergel, mit Mergelconcretionen;
104·00 « (4·00 «) grauer Thon, mit Mergelconcretionen;
108·00 « (7·00 «) gelber Thon;
115·00 « (24·41 «) grauer Thon, stellenweise mit Mergelconcretionen.
139·41 « (10·09 «) glimmeriger Quarzsand, darin:
Pisidium rugosum Neum.
Melanopsis Esperi Fér.
« *cfr. eurystoma* Neum.
Bythinia tentaculata Linné
Lithoglyphus naticoides Fér.
Valvata piscinalis Müll.
Limnaeus (Acella) sp.
49·50 m/ (12·64 m/) gelber Thon;
162·14 « (2·36 «) bläulicher thoniger Sand;
164·50 « (15·80 «) bläulichgrauer, Mergelconcretionen führender Thon, mit dunkelfärbigen Zwischenlagen;
180·30 « (1·40 «) feiner bläulicher Sand;
181·70 « (41·72 «) gelblichgrauer, stellenweise dunkler Thon mit Mergelconcretionen;
223·42 « (1·88 «) gelblicher thoniger Sand;
225·30 « (45·40 «) bläulichgrauer, stellenweise dunkelfärbiger Thon mit Mergelconcretionen.
270·70 « (16·10 «) dunkelgrauer zäher Thon mit Mergelconcretionen;
286·80 « (21·40 «) gelber Thonmergel, mit Concretionen;
308·20 « (11·10 «) gelblichbrauner, stellenweise dunkelfärbiger Thon;
319·30 « (5·90 «) grünlicher Thon;
325·20 « (8·20 «) gelblichbrauner Thon;
333·40 « (16·60 «) gegen die unteren Lagen zu immer lichter werdender dunkelgrauer Thon;
350·00 « (3·90 «) bläulicher thoniger Sand;
353·90 « (7·60 «) blauer, etwas sandiger Thon;
361·50 « (9·00 «) dunkel gefärbter Thon;
370·50 « (3·00 «) bläulichgrauer thoniger Sand;

373·50 m/ (16·50 m/) dunklerer und lichterer gelblichbrauner Thon (braust mit Salzsäure ein wenig);
390·00 « (3·37 «) bläulicher Thon;

Das Bohrloch ist 393·37 m/ tief.

Von diesen Schichten lagerten sich:

die von 0—15·21 m/ in der recenten Zeit ab und entsprechen den obbeschriebenen, aus welchen ich in der Ziegelei Fossilien sammelte;

die von 15·21—32·54 m/ bildeten sich zur Diluvialzeit;

die von 32·54—149·50 m/ erwiesen sich auf Grund der darin gefundenen Fossilien als dem Horizonte der Vipara Böckhi der levantinischen Stufe angehörig, endlich vertritt die von

149·50—393·37 m/ hinabreichende mächtige Thonablagerung wahrscheinlich schon die pontische Stufe.

2. Das Szabadkaer Bohrloch.

Historische Daten. In Szabadka wurde das erste Bohrloch im Bahnhofe der ungarischen Staatsbahnen, hinter dem Heizhausbureau abgebohrt. Gelegentlich des Bahnbaues der Strecke Budapest—Semlin konnte nämlich die Bauunternehmung in Szabadka im Bahnhofe nicht das nötige Wasser beschaffen und betraute im Frühjahre 1882 den Ingenieur Béla Zsigmondy damit, behufs Gewinnung von Wasser zu bohren.

Die zur Bohrung notwendigen Vorarbeiten wurden am 4. Juli 1882 begonnen, die eigentliche Bohrung am 18. Juli. Als Richtungsrohr wurde ein Rohr von 350 m/m äusserem Durchmesser verwendet, mit welchem eine Tiefe von 13·29 m/ erreicht wurde. Die bei der Bohrung benützten Rohre zeigt die folgende Tabelle:

Ein Rohr mit	280	m/m	äusser.	Durchm.	reichte	bis	196·27	m/.
«	«	«	250	«	«	«	«	«	245·21 «
«	«	«	220	«	«	«	«	«	318·56 «
«	«	«	190	«	«	«	«	«	369·68 «
«	«	«	160	«	«	«	«	«	421·42 «
«	«	«	135	«	«	«	«	«	456·20 «
«	«	«	110	«	«	«	«	«	492·64 «
«	«	«	89	«	«	«	«	«	536·19 «
«	«	«	70	«	«	«	«	«	585·51 «
«	«	«	48	«	«	«	«	«	595·66 «

Die Bohrung wurde mehrmals auf längere Zeit unterbrochen, da der Contract immer von 100 m/ zu 100 m/ erneuert wurde und so die notwendigen Röhren nicht zu gehöriger Zeit beschafft werden konnten.

Nachdem 500 m/ Tiefe erreicht wurde, wollte die Hauptunternehmung nicht weiterbohren lassen, doch da inzwischen die kgl. ungar. Staatsbahnen die Strecke schon dem Verkehr übergeben hatten, beschloss die Direction der Staatsbahnen, ZSIGMONDY möge bohren, so weit es geht. Die Bohrung wurde auch so weit fortgesetzt, bis der minimale Durchmesser des Rohres das Tieferdringen nicht mehr gestattete.

Das Bohrloch wurde am 13. August 1886 ämtlich gemessen und die Tiefe mit 600·944 m/ constatirt.

Nachdem die Pumpversuche erwiesen, dass die letzte Schichte eine kaum nennenswerte Wassermenge ergiebt, wurden die überflüssigen Röhren alle herausgezogen und das zwischen 96 m/ und 169 m/ in den Sandschichten befindliche Wasser dermassen gesammelt, dass es in die Röhren gelangen konnte. Auf diese Weise wurde durch Pumpen ein Wasserreichtum erzielt, der das Bohrloch in diesem Zustande zu fixiren erlaubte. Das Wasser stand 2 m/ unter der Erdoberfläche und erhob sich nie höher. Die Mündung des Bohrloches befindet sich 112·07 m/ über dem Meere.

Sodann wurde ein 3 m/ im Durchmesser messendes und 7 m/ tiefes, mit undurchlässigem Kalkgemenge ausgekleidetes Bassin hergestellt; in diesem sammelt sich das Wasser aus dem Bohrloche und wird von hier durch ein Pumpwerk in das 10 m/ über den Schienen befindliche Reservoir hinaufgepresst.

Im März 1887 wurde der untere Teil des Bohrloches mit Schotter ausgefüllt, das 150 m/m inneren Durchmesser besitzende Rottannenrohr und der Brunnenkopf angebracht; sämmtliche Arbeiten wurden am 16. März 1887 beendet.

Damals strömten aus 3·75 m/ Tiefe in 24 Stunden 445,000 Liter Wasser aus eigener Kraft in das Bassin.

Anfangs 1891 gewahrte die Heizhaus-Leitung, dass die Wassermenge abnimmt. Am 23. Mai 1891 wurde dieselbe gemessen; an diesem Tage gab der Brunnen nur mehr 21,200 Liter. Seitdem wurde die Wassermenge wiederholt gemessen, und zwar mit folgendem Ergebniss:

Am	15.	Juni	1891	17,372	Liter		
«	20.	«	«	15,960	«		
«	21.	«	«	16,002	«		
«	22.	«	«	16,000	«		
«	23.	«	«	15,876	«		
«	24.	«	«	15,876	«		
Am	25.	Juni	1891	15,834	Liter		
«	27.	«	«	15,330	«		
«	29.	«	«	15,120	«		
«	30.	«	«	15,078	«		
«	2.	Juli	«	14,532	«		
«	3.	«	«	14,500	«		

Am	4.	Juli	1891	14,322	Liter	Am	11.	Juli	1891	13,356	Liter
«	6.	«	«	14,196	«	«	13.	«	«	13,104	«
«	7.	«	«	13,944	«	«	20.	«	«	12,180	«
«	8.	«	«	13,734	«	«	27.	«	«	11,214	«
«	9.	«	«	13,734	«	«	31.	«	«	10,160	«
«	10.	«	«	13,356	«	«	3.	Aug.	«	10,122	«

Die ausströmende Wassermenge sank so bis auf 10,122 Liter in 24 Stunden und in der Hoffnung, dass sich dieselbe bei Tieferlegen des Ausströmungsniveaus mehrt, wurden zwei Stücke des Brunnenkopfes entfernt und dadurch das Ausflussniveau um zwei Meter tiefer. Das Wasser floss also jetzt in 5·75 $^{m}/$ Tiefe in folgender Menge aus:

Am	5.	August	1891	13,200	Liter	Am	9.	October	1891	6,760	Liter
«	11.	«	«	11,550	«	«	12.	«	«	6,720	«
«	14.	«	«	11,004	«	«	13.	«	«	6,636	«
«	17.	«	«	10,668	«	«	16.	«	«	6,450	«
«	21.	«	«	10,206	«	«	18.	«	«	6,410	«
«	27.	«	«	10,164	«	«	23.	»	«	6,200	«
«	31.	«	«	9,450	«	«	27.	«	«	5,754	«
«	1.	Septemb.	«	9,870	«	«	3.	Novemb.	«	5,722	«
«	5.	«	«	9,450	«	«	5.	«	«	5,460	«
«	7.	«	«	9,240	«	«	9.	«	«	5,250	«
«	11.	«	«	8,680	«	«	12.	«	«	5,200	«
«	14.	«	«	8,820	«	«	16.	«	«	4,760	«
«	17.	«	«	8,420	«	«	19.	«	«	4,706	«
«	19.	«	«	8,230	«	«	24.	«	«	4,700	«
«	21.	«	«	7,998	«	«	27.	«	«	4,480	«
«	24.	«	«	7,400	«	«	30.	«	«	4,220	«
«	28.	«	«	7,420	«	«	4.	Decemb.	«	4,032	«
«	1.	October	«	7,140	«	«	5.	«	«	4,000	«
«	5.	«	«	6,980	«						

Es wurde neuerdings ein Rohrstück des Brunnenkopfes entfernt, wodurch der Ausfluss wieder um 1·40 $^{m}/$ tiefer herabgesetzt wurde, so dass das Wasser jetzt aus 7·15 $^{m}/$ Tiefe unter der Oberfläche zusass. Es strömten in diesem Ausfluss-Niveau folgende Mengen aus:

Am	8.	December	1891	4440	Liter	Am	12.	December	1891	4424	Liter
«	9.	«	«	4550	«	«	13.	«	«	4200	«
«	11.	«	«	4340	«	«	14.	«	«	4480	«

Am	15.	December	1891	4460	Liter	Am	12.	Februar	1892	3900	Liter
«	16.	«	«	4480	«	«	13.	«	«	3800	«
«	17.	«	«	4368	«	«	14.	«	«	3800	«
«	18.	«	«	4425	«	«	15.	«	«	3800	«
«	19.	«	«	4290	«	«	16.	«	«	3800	«
«	21.	«	«	4290	«	«	17.	«	«	3900	«
«	22.	«	«	4202	«	«	18.	«	«	3600	«
«	24.	«	«	4116	«	«	19.	«	«	3700	«
«	26.	«	«	4200	«	«	20.	«	«	3800	«
«	28.	«	«	4100	«	«	22.	«	«	3850	«
«	30.	«	«	4200	«	«	23.	«	«	3500	«
Am	3.	Januar	1892	4210	«	«	24.	«	«	3900	«
«	4.	«	«	4200	«	«	25.	«	«	3750	«
«	7.	«	«	4250	«	«	26.	«	«	3750	«
«	9.	«	«	4350	«	«	27.	«	«	3750	«
«	10.	«	«	4150	«	«	28.	«	«	3600	«
«	13.	«	«	4250	«	«	29.	«	«	3600	«
«	14.	«	«	4300	«	«	1.	März	«	3600	«
«	16.	«	«	4150	«	«	2.	«	«	3550	«
«	17.	«	«	4100	«	«	3.	«	«	3550	«
«	18.	«	«	4250	«	«	4.	«	«	3700	«
«	19.	«	«	4200	«	«	5.	«	«	3750	«
«	20.	«	«	4200	«	«	6.	«	«	3750	«
«	23.	«	«	4250	«	«	7.	«	«	3700	«
«	24.	«	«	4150	«	«	8.	«	«	3600	«
«	25.	«	«	4150	«	«	9.	«	«	3700	«
«	27.	«	«	4150	«	«	10.	«	«	3700	«
«	28.	«	«	4150	«	«	11.	«	«	3800	«
«	30.	«	«	4150	«	«	12.	«	«	3700	«
«	31.	«	«	4150	«	«	15.	«	«	3650	«
«	1.	Februar	«	4150	«	«	17.	«	«	3700	«
«	2.	«	«	4000	«	«	18.	«	«	3800	«
«	3.	«	«	4000	«	«	21.	«	«	3750	«
«	4.	«	«	4000	«	«	23.	«	«	3550	«
«	5.	«	«	4000	«	«	24.	«	«	3500	«
«	6.	«	«	4000	«	«	25.	«	«	3500	«
«	7.	«	«	3900	«	«	29.	«	«	3500	«
«	8.	«	«	3900	«	«	1.	April	«	3500	«
«	9.	«	«	3900	«	«	6.	«	«	3400	«
«	10.	«	«	3900	«	«	12.	«	«	3400	«
«	11.	«	«	3900	«	«	15.	«	«	3350	«

Am 22.	April	1892	3350 Liter	Am 20.	Juli	1892	3000 Liter
« 30.	«	«	3300 «	« 1.	August	«	3000 «
« 13.	Mai	«	3250 «	« 20.	«	«	2650 «
« 20.	«	«	3150 «	« 8.	Septemb.	«	2500 «
« 30.	«	«	3005 «	« 20.	«	«	2400 «
« 14.	Juni	«	3100 «	« 8.	October	«	2300 «
« 6.	Juli	«	3000 «				

Seit dem 8. October 1892 konnte der Staatsbahn-Ingenieur und Heizhaus-Inspector, Herr Johann Kovács, dem ich diese interessanten Daten verdanke, nicht mehr die Menge des ausströmenden Wassers notiren, da das für die Bahn notwendige Wasser von Szeged und Verbász nach Szabadka gebracht und in den Schacht hineingelassen wird, von wo es die Pumpen in das Wasserreservoir heraufbefördern.

Aus diesen interessanten Daten erfahren wir, dass das Bohrloch, welches im Jahre 1887 in 24 Stunden 445,000 Liter Wasser gab, im Juni 1891 nur mehr 17,372 Liter lieferte, welche Menge seitdem fortwährend abnahm und in kaum $1^1/_2$ Jahren auf 2300 Liter sank.

Seitdem wurde, da das Abnehmen des Wassers technischen Mängeln zugeschrieben wurde, im Herbst 1891, 26 $^m/$ von dem Bohrloche entfernt, durch einen Szegeder Unternehmer von neuem gebohrt. Dieses neue Bohrloch ist 173 $^m/$ tief und das Wasser stand darin anfangs 1·5 $^m/$ unter dem Schienenniveau und gab in 5 $^m/$ Tiefe stündlich nur 190 Liter, das heisst täglich 4560 Liter Wasser, später aber verlor sich auch dieses und die angestellten Pumpversuche hatten gar keinen Erfolg. Es ergab sich demnach, dass der Misserfolg nicht technischen Ursachen zuzuschreiben sei. Dass der von Béla Zsigmondy gebohrte Brunnen ein technisch correctes Werk ist, ergiebt sich schon daraus, dass — nach einer gefälligen Mitteilung des Oberingenieurs J. Kovács — die ausfliessende Wassermenge von neuem zuzunehmen begann und am 19. Februar 1893 43,000 Liter betrug. Am 18. März desselben Jahres flossen 312,000 Liter aus und dieses Quantum blieb seitdem constant. Der Grund dessen, dass das Wasser dieses Brunnens versiegte und derselbe ein halbes Jahr lang unbrauchbar war, liegt wahrscheinlich in den meteorologischen Verhältnissen. Wenn unsere Kenntnisse so weit sein werden, dass wir das Wassereinsickerungs-Gebiet dieser unterirdischen Reservoire zweifellos kennen werden, werden wir vielleicht auch dieses Ausbleiben des Wassers aus den meteorologischen Verhältnissen erklären können.

Das geologische Profil des Bohrloches. (S. Tafel V.) Der Bohrer durchdrang in dem von Béla Zsigmondy gebohrten ersten Bohrloch die folgenden Schichtenreihen:

Von $^{m}/$ an (Mächtigkeit der Schichte.)

0·00 $^{m}/$ (2·20 $^{m}/$) Flugsand;
2·20 « (5·93 «) Löss;
8·13 « (5·00 «) grünlicher, sandiger Thon;
13·13 « (10·07 «) grauer Thon, mit Mergelconcretionen;
23·20 « (3·84 «) weisser feiner Quarzsand, darin:
Pisidium sp.
Planorbis sp.
Succinea oblonga Drap.
27·04 « (15·86 «) grauer Thon;
42·90 « (5·53 «) grauer, thoniger Sand;
48·43 « (8·00 «) bläulicher Thon;
56·43 « (2·70 «) grauer thoniger Sand;
59·13 « (8·16 «) gelber Thon;
67·29 « (14·31 «) grauer Thon, mit Mergelconcretionen;
81·60 « (4·40 «) grauer thoniger Sand;
86·00 « (10·36 «) brauner Thon;
96·36 « (3·24 «) grauer thoniger Sand;
99·60 « (24·93 «) glimmeriger Quarzsand, darin:
Unio sp.
Pisidium rugosum Neum.
Neritina semiplicata Neum.
Vivipara Böckhi Halav.
Bythinia Podwinensis Neum.
Lithoglyphus naticoides Fér.
Melanopsis Esperi Fér.
Succinea Pfeifferi Rossm.
Planorbis sp.
Valvata piscinalis Lmk.
Clausilia sp.
Cionella lubrica Müll.
Säugethier-Knochenbruchstücke;
124·53 « (11·27 «) grauer Thon;
135·80 « (2·92 «) grauer thoniger Sand;
138·72 « (6·77 «) grauer Thon mit Mergelconcretionen;
145·49 « (8·88 «) in den oberen Teilen schotteriger Quarzsand;
154·37 « (4·67 «) bläulicher Thon;
159·04 « (10·05 «) glimmeriger Quarzsand;
169·09 « (6·39 «) bläulicher Thon;
175·48 « (0·52 «) grauer Sand;
176·00 « (66·40 «) bläulicher Thon, mit Mergelconcretionen;

242·40 m/ (2·25 m/) gelber, sandiger Thon;
244·65 « (1·72 «) bläulicher Thon;
246·37 « (29·33 «) oben gröberer, unten feinerer Sandstein;
275·70 « (32·04 «) bläulichgrauer Thon;
307·74 « (8·11 «) dunkelgrauer Thon;
315·85 « (7·53 «) bläulicher Thon;
323·38 « (6·70 «) lichtgefärbter Thon;
330·08 « (2·08 «) sandiger Thon;
332·16 « (6·00 «) lichtgefärbter Thon;
338·16 « (44·64 «) bläulichgrauer, stellenweise dunkler Thon, mit Mergelconcretionen; im 358. und 370. m/ lignitisch. Im Schlemmrückstande 1—2 *Bythinien*-Deckel;
382·80 « (6·50 «) lichter, sandiger Thon;
389·30 « (51·81 «) bläulichgrauer, stellenweise dunkler Thon; im 414. und 430. m/ lignitisch.
441·11 « (8·82 «) lichter sandiger Thon; im Schlemmrückstand einige winzige Schalenfragmente;
449·93 « (32·07 «) bläulichgrauer, stellenweise dunkler Thon; bei 465 m/ lignitisch. Im Schlemmrückstande Schalenfragmente;
482·00 « (4·53 «) lichter sandiger Thon;
486·53 « (3·48 «) bläulichgrauer Thon;
490·01 « (18·81 «) gelber, mergeliger Sand;
508·82 « (6·18 «) gelber Thonmergel. Im Schlemmrückstande winzige Schalenfragmente;
515·00 « (13·00 «) gelblichgrauer Thonmergel. Im Schlemmrückstande winzige Schalenfragmente;
528·00 « (51·24 «) grauer Thonmergel. Im Schlemmrückstande: *Cardium (Adacna) semisulcatum* Rouss. *Lithoglyphus sp.*
579·24 « (4·96 «) bläulichgrauer Thon. Im Schlemmrückstande *Cardium*-Scherben;
584·20 « (16·74 «) thoniger Sand; In seinem Schlamme Cardium-Scherben.

Das Bohrloch ist 600·944 m/ tief.

Von diesen Schichten sind die

von 0—96·36 m/ diluviale Ablagerungen; die

von 96·36—275·70 m/ dem Vivipara Böckhi-Horizont der levantinischen Etage angehörig, wie aus den gefundenen Fossilien hervorgeht, während die

von 275·70—600·94 m/ wahrscheinlich schon zur pontischen Stufe gehören.

Zu meinem grossen Bedauern ergab das Schlemmen dieser Schichten, ausser einigen kleinen Cardien, nichts und da in der levantinischen Stufe Cardien nur selten, in der pontischen dagegen häufig vorkommen, gründe ich meine wahrscheinliche Anname hierauf. Das aus 528·00—579·24 m/ stammende *Cardium semisulcatum* Rouss. kann nicht als Horizont bezeichnend betrachtet werden, da es in Szentes in Gesellschaft von *Vivipara Böckhi*, an der Oberfläche dagegen mit pontischen Formen vorkommt.

3. Die Szegeder artesischen Brunnen.

In Szeged existiren, nach dem auf pag. 168—170 gegebenen Verzeichniss, 30 artesische Brunnen, von denen jedoch, ausser den bereits angeführten Daten, nur von dreien Bohrproben und Fossilien mir zur Verfügung stehen. Von diesen beschrieb ich die Brunnen auf dem Tisza Lajos-Ringe und dem Rókuser Bahnhofe bereits detaillirt (36). Im Interesse der Vollständigkeit der vorliegenden Arbeit halte ich es jedoch für gut, die Reihenfolge der durch den Bohrer aufgeschlossenen Schichten nochmals zu publiciren, wodurch auch das Profil des dritten artesischen Brunnens am Mars-Platze verständlicher wird

*a) **Der artesische Brunnen auf dem Tisza Lajos-Ringe.***

Derselbe wurde vom 18. Mai bis 9. November 1887 von dem Ingenieur Béla Zsigmondy gebohrt. Aus dem Brunnen fliessen 0·5 m/ über der Oberfläche in 24 Stunden 656,637 Liter Wasser von 17° R. aus. Das Wasser wurde von dem Oberrealschulprofessor Franz Csonka analysirt (l. cit. pag. 82). Der Bohrer durchdrang hier folgende Schichten:

Von m/ an (Mächtigkeit der Schichten.)

0·00 m/ (9·20 m/) lössartiger gelber Lehm, darin:
Helix (Vallonia) pulchella Müll.
« *(Fruticicola) hispida* Linné.
Succinea (Amphibina) elegans Risso.
Limnaea (Limnophysa) truncatula Müll.
Planorbis (Tropodiscus) marginatus Drap.
« *(Gyrorbis) spirorbis* Linné.

9·20 « (5·80 «) gelber, mit Salzsäure ein wenig brausender Thon;
15.00 « (25·70 «) blauer Thon;
40·70 « (5·80 «) blauer sandiger Thon;

46·50 m/ (4·50 m/) bläulicher, glimmeriger Quarzsand, darin:
Succinea (Amphibina) oblonga Drap.
Pupa (Pupilla) muscorum Linné.
Bythinien-Deckel.
51·00 « (4·20 «) blauer Thon;
55·20 « (8·90 «) feiner thoniger Sand;
64·10 « (20·40 «) blauer Thon;
84·50 « (5·40 «) blauer glimmeriger Quarzsand;
89·90 « (8·10 «) blauer Thon;
98·00 « (4·50 «) blauer thoniger Sand, mit mergeligen Concretionen;
102·50 « (11·30 «) blauer Thon;
113·80 « (8·78 «) bläulicher Sand; in den oberen Lagen feiner und etwas thonig, in den liegenden Teilen gröber mit mergeligen Concretionen und *Unio*-Scherben;
122·58 « (2·92 «) grünlicher Thon, mit Mergelconcretionen;
125·50 « (6·08 «) bläulicher, etwas thoniger Sand;
131·58 « (25·82 «) blauer Thon, mit Mergelconcretionen;
157·40 « (4·10 «) bläulicher, thoniger Sand, darin:
Unio-Scherben;
Lithoglyphus naticoides Fér.
161·50 « (3·50 «) blauer Thon, mit Mergelconcretionen;
165·00 « (7·00 «) glimmeriger Quarzsand,
mit *Unio-Scherben;*
172·00 « (1·50 «) etwas sandiger Thon;
173·50 « (2·50 «) feiner, glimmeriger Quarzsand;
176·00 « (3·00 «) grauer Thon;
179·00 « (4·00 «) gröberer glimmeriger Quarzsand;
183·00 « (12·72 «) blauer Thon mit Mergelconcretionen;
195·72 « (1·98 «) blauer thoniger Sand;
197·70 « (18·00 «) glimmeriger Quarzsand, mit mergeligen Concretionen und Lignit;
215·70 « (3·00 «) feiner thoniger Sand;
218·70 « (34·40 «) feinerer und gröberer, glimmeriger Quarzsand mit mergeligen Concretionen und von 222 m/ an mit organischen Resten, namentlich:
Psidium sp.
Unio sp.
Neritina semiplicata Neum.
Valvata piscinalis Müll.

Vivipara Böckhi HALAV.
« *Zsigmondyi* HALAV.
Bythinia Podwinensis NEUM.
Lithoglyphus naticoides FÉR.
Melanopsis Esperi FÉR.
Limnaea palustris MÜLL.
Planorbis corneus LINNÉ.
Helix arbustorum LINNÉ.
Castor fiber LINNÉ, *foss.*

Das Bohrloch ist 253 m/ tief.

Von diesen Schichten:

lagerten sich die von 0—15·00 m/ in der Jetztzeit ab;

die von 15·00—154·40 m/ sind diluvial;

die von 154·40—253·00 m/ aber sind Vertreter der levantinischen Zeit, von welchen Schichten besonders die unterste Sandschichte (34·30 m/ mächtig) eine reiche Fauna enthält.

b) ***Der artesische Brunnen des Rókuser Bahnhofes.***

Derselbe wurde vom 20. November 1888 bis 3. December 1889 von dem Ingenieur BÉLA ZSIGMONDY gebohrt. Aus diesem Brunnen fliessen in 1·5 m/ Höhe über den Schienen täglich 800,000 Liter, während in das *acht Meter* über dem Geleise liegende Reservoir täglich 392,000 Liter Wasser von 17° R. Temp. sich ergiessen. Das aus verschiedenen Horizonten stammende Wasser wurde bei der Direction der kön. ung. Staatsbahnen analysirt.

Der Bohrer schloss hier folgende Schichtenreihen auf:

Von m/ an (Mächtigkeit der Schichte.)

0·00 m/ (2·10 m/) künstliche Aufschüttung (Bahndamm);
2·10 « (10·10 «) gelblicher, grünfleckiger, mit Salzsäure ein wenig brausender, zäher Thon;
12·20 « (6·80 «) blauer Thon;
19·00 « (5·92 «) grauer, rotfleckiger, thoniger Sand;
24·92 « (14·49 «) blauer, stellenweise gelber Thon;
39·41 « (3·51 «) blauer, thoniger Sand;
42·92 « (5·73 «) blauer, glimmeriger Sand, darinnen: *Lithoglyphus naticoides* FÉR.
48·65 « (11·00 «) blauer Thon;
59·65 « (6·47 «) blauer, rotfleckiger, thoniger Sand;
66·12 « (18·38 «) blauer Thon;
84·50 « (4·83 «) grauer, glimmeriger Quarzsand;
89·33 « (10·04 «) blauer Thon;

99·37 m/ (4·13 m/) bläulicher, thoniger Sand;
103·50 « (6·78 «) glimmeriger Quarzsand, darin Lignit und *Unio-Scherben;*
110·28 « (10·67 «) blauer Thon;
120·95 « (9·90 «) bläulicher, ein wenig thoniger Sand, darinnen: *Unio-Scherben.* *Lithoglyphus naticoides* Fér.
130·85 « (9·70 «) blauer Thon;
140·55 « (6·53 «) sandiger Thon, darinnen: *Unio-Scherben;* *Vivipara Zsigmondyi* Halav. *Melanopsis Esperi* Fér.
147·08 « (2·95 «) blauer Thon;
150·03 « (5·47 «) bläulicher, thoniger Sand;
155·50 « (9·64 «) glimmeriger Quarzsand, darinnen: *Pisidium rugosum* Neum. *Unio Szegedensis* Halav. *Vivipara Böckhi* Halav. « *Hungarica* Halav. « *Zsigmondyi* Halav. *Lithoglyphus naticoides* Fér.
165·14 m/ (4·88 m/) blauer Thon;
170·02 « (8·27 «) grober glimmeriger Quarzsand;
178·29 « (10·91 «) blauer Thon mit Mergelconcretionen;
189·20 « (28·02 «) glimmeriger Quarzsand.

Das Bohrloch ist 217·22 m/ tief.

Von diesen Schichten ist:

0·00— 12·20 m/ recent;
12·20—140·55 « diluviale Ablagerung;
140·55—217·22 « nach den vorhandenen Fossilien, der levantinischen Stufe angehörig.

c) ***Der artesische Brunnen am Marsplatze.*** Das glänzende Resultat, welches die Bohrung Zsigmondy's auf dem Tisza Lajos-Ringe ergab, bewog die Stadt, mit Rücksicht auf ihre Ausdehnung, noch einige artesische Brunnen abbohren zu lassen und als Ort des zunächst projectirten Brunnens wurde der Marsplatz ausersehen. Bevor jedoch der Vertrag mit Zsigmondy geschlossen ward, machte einer der Szegeder Schlosser-Tausendkünstler den Antrag, den Marsplatzbrunnen um die Hälfte jener Summe zu bohren, welche der auf dem Tisza Lajos-Ringe kostete und auch dieses Geld sei nur im Falle des Erfolges fällig. Die Generalversammlung nahm

dieses Angebot an und nachdem dieser Vertrag stipulirt war, begann auch der Antragsteller mit der Bohrung. Da aber der Bohrer in beträchtlicherer Tiefe stecken blieb, wurde die Bohrung einige Meter weiter von Neuem begonnen, aber nicht vollendet. Dieselbe setzte dann HERMANN MAYER fort, vom 171. m/ an aber der Szegeder Einwohner LUDWIG LADÁNYI, der sie in 230·62 m/ Tiefe auch erfolgreich beendigte. Der Stadt dagegen kostete er fast noch einmal so viel, wie der erste artesische Brunnen. ZSIGMONDY beendigte unterdessen den des Rókuser Bahnhofes.

Die Bohrung geschah mit sechserlei Rohren, namentlich:

Mit einem	Rohre	von	390	m/m	äuss.	Durchm.	bis	20·00	m/
«	«	«	«	370	«	«	«	«	43·00	«
«	«	«	«	320	«	«	«	«	110·50	«
«	«	«	«	280	«	«	«	«	147·00	«
«	«	«	«	220	«	«	«	«	181·70	«
«	«	«	«	190	«	«	«	«	226·70	«

Nach Beendigung der Bohrung wurde das Bohrloch bis zum Grunde mit Rottannen-Röhren von 120 m/m innerem und 150 m/m äusserem Durchmesser ausgekleidet.

Die Menge des aus 230·62 m/ Tiefe aufsteigenden Wassers wurde durch das Stadt-Ingenieuramt im Bezirksgefängniss in verschiedenen Höhen mit folgendem Ergebniss gemessen:

In	0·00	m/	Höhe	fliessen	täglich	aus:	831,000	Liter
«	0·50	«	«	«	«	«	820,000	«
«	2·90	«	«	«	«	«	604,000	«
«	6·90	«	«	«	«	«	345,000	«
«	11·10	«	«	«	«	«	70,000	«

Die Temperatur des Wassers beträgt 21 °C.

Auf dem Marsplatze schloss der Bohrer folgende Schichtenreihe auf:

Von m/ an	(Mächtigkeit der Schichte.)	
0·00 m/	(2·70 m/)	Dammerde;
2·70 «	(9·30 «)	gelber Lehm;
12·00 «	(6·00 «)	blauer Thon;
18·00 «	(6·50 «)	blauer sandiger Thon;
24·50 «	(6·50 «)	blauer und gelber Thon wechselnd;
31·00 «	(12·00 «)	blauer sandiger Thon;
43·00 «	(6·00 «)	grauer Sand;
49·00 «	(2·00 «)	schotteriger Sand;

51·00 m/ (10·00 m/) grauer Thon;
61·00 « (7·00 «) grauer, sandiger Thon;
68·00 « (15·20 «) bläulichgrauer zäher Thon;
83·20 « (7·60 «) grauer Sand;
90·80 « (4·80 «) bläulicher Thon;
95·60 « (5·60 «) grauer, sandiger Thon;
101·20 « (6·00 «) grauer Sand;
107·20 « (4·80 «) blauer Thon;
112·00 « (5·30 «) grauer Sand;
117·30 « (2·40 «) blauer Thon;
119·70 « (3·50 «) gelber Thon;
123·20 « (5·60 «) grauer Quarzsand;
128·80 « (0·50 «) schwarzer Thon;
129·30 « (3·20 «) blauer Thon;
132·50 « (1·50 «) grauer Quarzsand;
134·00 « (3·50 «) bläulichgrauer Thon;
137·50 « (0·70 «) bläulicher, sandiger Thon;
138·20 « (1·80 «) grauer Quarzsand;
140·00 « (4·00 «) grauer, sandiger Thon;
144·00 « (4·00 «) grauer Quarzsand;
148·00 « (4·50 «) bläulicher, sandiger Thon;
152·50 « (3·00 «) glimmeriger Quarzsand;
155·50 « (3·50 «) weisser Thon;
159·00 « (2·00 «) glimmeriger Quarzsand;
161·00 « (5·00 «) bläulicher sandiger Thon;
166·00 « (11·60 «) glimmeriger Quarzsand;
177·60 « (12·71 «) bläulichgrauer Thon, mit Mergelconcretionen;
190·31 « (20·67 «) anfangs ein wenig thoniger, dann reiner glimmeriger Quarzsand;
210·98 « (2·76 «) grauer Thon, mit Mergelconcretionen;
213·74 « (1·46 «) bläulichgrauer Thon;
215·20 « (0·40 «) grauer Quarzsand;
215·60 « (2·60 «) bläulichgrauer Thon;
218·20 « (9·00 «) bläulicher, sandiger Thon;
227·20 « (3·42 «) glimmeriger Quarzsand, mit Quarzschotter und Lignit, darinnen:
Unio Szegedensis Halav.
Vivipara Böckhi Halav.
Bythinia Podwinensis Neum.

Das Bohrloch ist 230·62 m/ tief.

Von diesen Schichten sind:
0—12·00 m/ recente Sedimente;
12·00—140·00 m/ dem Diluvium angehörig, und
140·00—230·62 m/ Vertreter der levantinischen Zeit.

Schlussfolgerungen.

Die Profile der artesischen Brunnen und die aus ihnen stammenden organischen Reste sind sehr instructiv zur Erkennung des Alföld-Untergrundes. In Folgendem will ich die Ergebnisse des Studiums dieser Profile und der Fossilien näher erörtern. Die Zomborer, Szabadkaer und Szegeder artesischen Brunnen schliessen schon für sich ein grosses Stück des Untergrundes auf, aber ich ziehe, um auf einer noch längeren Linie den Untergrund kennen zu lernen, auch noch die Hódmező-Vásárhelyer * und Szenteser ** artesischen Brunnen in den Kreis unserer Betrachtungen. Diese zwei Städte liegen zwar nicht zwischen der Theiss und Donau, jedoch so nahe zum Ostrande des besprochenen Gebietes, dass ihr Untergrund für unsere Zwecke wichtig ist, umsomehr, als die einzelnen Bildungen im Alföld auf grossen Gebieten gleich entwickelt sind.

Aus den durch die artesischen Brunnen gewonnenen Daten geht hervor, dass der Untergrund des Alföld von den mit einander alternirenden Schichten von Thon, sandigem Thon, thonigem Sand und mehr-minder grobem Sand bis zu der durch den Bohrer aufgeschlossenen Tiefe von 600 m/ gebildet wird.

Von oben nach unten vorschreitend, finden wir zuerst mehr Thone, welche zuweilen auch Sand einschliessen, doch ist dieser nicht sehr mächtig und feiner; vom Standpunkte der Wassergewinnung sind diese Schichten insoferne unbedeutend, als ihr Wasser sich noch unter keinem derartigen hydrostatischen Druck befindet, um sich an die Oberfläche zu erheben; weshalb aus ihnen auch nur gebohrte Brunnen ermöglicht sind. In tieferen Schichten findet sich überwiegend Sand und bildet durch dünneren oder dickeren Thon getrennte Schichten, welche sehr wasserreich sind und deren Wasser unter grossem hydrostatischen Druck befindlich, nicht nur an die Oberfläche steigt, sondern sich im Rohre zu beträchtlicher Höhe erhebt. Nach der gegenwärtig acceptirten Theorie, welche auf den Erfahrungssätzen der communicirenden Röhren beruht, erhebt sich das Wasser des artesischen Brunnens ungefähr so hoch in dem Rohre, wie hoch am

* J. HALAVÁTS, Die zwei artesischen Brunnen von Hódmező-Vásárhely (Mitth. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. Bd. VIII. pag. 211.)

** J. HALAVÁTS, Der artesische Brunnen von Szentes (Mitth. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. Bd. VIII. pag. 163.

Rande des Beckens der Ausbiss der Schichte, das heisst das Einsickerungsgebiet sich befindet. Leider kennen wir bis jetzt den Ausbiss dieser wasserführenden Schichten am Beckenrande in unzweifelhafter Weise nicht, und so ist uns auch die absolute Höhe des Einsickerungs-Gebietes nicht bekannt. Einige Erfahrungssätze aber orientiren uns bereits auch in dieser Beziehung und ein gutes Beispiel ist eben das Szabadkaer Bohrloch. Der Szabadkaer Bahnhof liegt 112 *m* über dem Meeresspiegel und das Wasser im Bohrloche erhob sich nicht höher als 2 *m* unter dem Schienenniveau, oder der hydrostatische Druck hat seinen 0-Punkt bei 110 *m*. Ungefähr dasselbe Ergebniss liefert jene Berechnung, welche auf der in verschiedenen Höhen ausfliessenden Wassermenge des Szegeder Marsplatz-Brunnens basirt, so dass der 0-Punkt des hydrostatischen Druckes in den Wasserreservoiren des Alföld circa 110 *m* über dem Meeresspiegel liegt. An Stellen daher, deren absolute Höhe diesem Punkte nahekommt, ist das Ergebniss der Bohrung sehr zweifelhaft; an jenen aber, welche noch höher liegen, ist über die Oberfläche herauf steigendes Wasser nicht zu erwarten.

Unter diesen wasserführenden Sandschichten folgt wieder Thon, welcher aber durch zwischengelagerte Sandschichten nicht mehr unterbrochen wird und nur stellenweise sandig wird. Diese Schichte wurde im Szabadkaer Bohrloche in 325 *m* Mächtigkeit aufgeschlossen, ohne dass ihr Ende erreicht worden wäre. Dieser Thon giebt kein Wasser und hat demnach keinen praktischen Wert; wir wissen aber jetzt wenigstens, wie tief das Bohrloch behufs Wassergewinnung erfolgreich abgebohrt werden kann.

In dieser Schichtenreihe sind folgende geologische Zeiten vertreten, und zwar von oben nach unten:

a) *Die Jetztzeit (Alluvium).* In Zombor in 15·21 *m*, in Szabadka in 2·20 *m*, in Szeged in 12—15 *m*, in Hódmező-Vásárhely in 11 bis 12 *m*, in Szentes in 17 *m* Mächtigkeit. In Szabadka ist es Flugsand, an den anderen Orten, welche im Inundationsgebiete der Donau, resp. der Theiss liegen, sind es die Ueberflutungs-Sedimente dieser Flüsse, ähnlich denjenigen der Oberfläche, nämlich oben lössartiger gelber Lehm, darunter mehr-minder reiner Sand. Die darin begrabene Fauna besteht aus Formen, welche in den benachbarten Flüssen und deren Sümpfen leben. Hierauf folgt

b) *das Diluvium.* Dieses Sediment besteht zum grössten Teil aus Thon, zwischen den sich dünnere oder dickere, jedoch noch immer untergeordnete Rolle spielende lehmige Sand- oder reine Sand-Schichten lagern. Die obere Grenze dieser Bildungen kennen wir genau, jedoch nicht die untere, da darunter petrografisch ähnliche Schichten vorkommen, welche jedoch schon eine andere Fauna enthalten und so nicht dieser Zeit

angehören. Es wiederholt sich hier somit der Fall, dass zwischen den Sedimenten zweier Zeiten, die sich unter ähnlichen Umständen bildeten, keine scharfe Grenze existirt, sondern dass beide unmerkbar in einander übergehen. Ich ziehe unter solchen Verhältnissen die untere Grenze dort, wo die durch ihre Fossilien nachweisbare levantinische Stufe beginnt und betrachte im Allgemeinen jene Gebilde als diluvial, in welchen der Lehm überwiegt.

Demnach sind diluviale Bildungen in Zombor die von 15·21—32·54 *m/*, in Szabadka die von 2·20—96·36 *m/*, in Szeged die von 15·00—154·40 *m/*, resp. von 12·20—140·55 *m/* und 12·00—140·00 *m/*, in Hódmező-Vásárhely von 11·36—184·60, beziehungsweise von 12·85—179·18 *m/* und in Szentes die von 17·57—174·60 *m/* aufgeschlossenen Schichten. Die Schichten dieser Bildung sind aber besonders in den oberen Teilen nicht continuirlich, sondern keilen sich öfter aus. Nachdem wir aber ähnliche linsenartige Schichten, besonders in den Sedimenten der Ueberschwemmungsgebiete der Flüsse finden, können wir aus den, durch den Bohrer aufgeschlossenen Profilen folgern, dass in dieser Zeit das Flusssystem im Alföld schon entwickelt war und dass diese Schichten Inundationsgebiets-Sedimente sind, welche sich in den hier bestandenen Sümpfen ablagerten.

Einige Schichten dieser Bildung lieferten auch organische Ueberreste, Süsswasser Schnecken und -Muscheln, welche aber noch heute im Alföld leben. Hierauf folgen die Schichten

c) *der levantinischen Zeit,* welche nicht nur vom Standpunkte der Praxis sehr wichtig sind, da sie das Wasser der artesischen Brunnen liefern, sondern auch wissenschaftliches Interesse besitzen, da wir jetzt schon zweifelsohne wissen, dass im Untergrunde unseres Alföld sich auch zur levantinischen Zeit Schichten ablagerten, dass also an der Zusammensetzung des Untergrundes auch diese Ablagerungen teilnehmen.

Die Ablagerungen der levantinischen Stufe studirten zuerst C. M. Paul und Dr. M. Neumayr * in Slavonien, wo diese Schichten eine reiche Fauna einschliessen; in dem das Alföld-Becken umkränzenden Hügellande konnten sie jedoch bisher noch nicht unzweifelhaft nachgewiesen werden. Es giebt hier zwar an manchen Stellen zwischen dem Diluvium und der pontischen Stufe Schotterablagerungen, welche wahrscheinlich die levantinische Zeit vertreten, da sich darin auch Mastodon-Reste fanden, doch fehlen die charakteristischeren Mollusken. Ludwig Roth v. Telegd** war der erste, der, die Püspökladányer Bohrungen studirend, das Auftreten der levantinischen

* Die Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens und deren Faunen. (Abh. d. k. k. geol. R.-Anst. Bd. VII. Heft 3.)

** Daten zur Kenntniss des Untergrundes im Alföld. (Földtani Közlöny IX. Band 1879, p. 341 und X. Band, p. 147, Bohrung bei Püspök-Ladány.)

Schichten im Untergrunde des Alföldes vermuten liess, doch erlaubte ihm sein paläontologisches Material nur einen Wahrscheinlichkeitsschluss. Erst als der Szenteser Brunnen ein so reiches paläontologisches Material lieferte, welches zu bearbeiten ich so glücklich war, wurde es zur zweifellosen Gewissheit, dass die levantinische Stufe auch an der Zusammensetzung des Alföld-Untergrundes teilnimmt.

Die levantinische Zeit wird im Untergrunde des in Rede stehenden Gebietes durch mächtige Sandschichten vertreten, welche durch dünnere Thonzwischenlagen in mehrere Schichten, resp. Wasserbehälter geteilt werden. Dieser Sand bildet continuirliche, gegen die Mitte des Beckens zu im Ganzen mächtiger werdende Schichten, welche sich also unter durch längere Zeit gleich bleibenden Verhältnissen ablagerten. Aus all' dem können wir schliessen, dass sich diese Schichten auf einem ständig vom Wasser bedeckten Gebiete, das heisst in einem, das ganze Alföldbecken ausfüllenden Süsswassersee ablagerten, oder, dass zur levantinischen Zeit das ganze Becken des Alföld ein Süsswasser-Binnensee war.

Die obere Grenze der levantinischen Sedimente gegen das Diluvium hin ist nicht scharf. Ich ziehe sie, meinen bisherigen Erfahrungen nach dort, wo zuerst die levantinische Fauna auftritt. Ich bezeichnete diese Grenze bereits oben in der von Tag aus gerechneten Mächtigkeit des Diluviums, gebe sie aber hier auf die absolute Höhe bezogen. Diese Grenze ist in Zombor 55 *m*, in Szabadka 16 *m über* dem Meeresspiegel, in Szeged aber 72 *m*, in Hódmező-Vásárhely 98 *m* und in Szentes 90 *m unter* dem Meeresspiegel. Wenn wir diese Grenzpunkte verbinden, gewinnen wir eine Linie (s. d. Taf. VI), welche sich gegen die Mitte des Alföld zu senkt, das heisst *die obere Grenze der levantinischen Sedimente ist eine gegen die Mitte des Alföld hin sich neigende Ebene.* Das darüber befindliche Diluvium nimmt in dieser Richtung an Mächtigkeit zu, woraus gefolgert werden kann, dass *der Untergrund des Alföld auch in der diluvialen Zeit noch sich langsam senkte.* Dieser Vorgang dauert wahrscheinlich auch heute noch an, worauf wenigstens das heutige Niveau des Alföld schliessen lässt.

Von wissenschaftlichem Standpunkte sind jene organischen Reste, welche aus diesen Schichten ans Tageslicht gelangten, sehr wichtig. Der allgemeine Charakter der Fauna entspricht der der levantinischen Stufe: es ist eine Süsswasser-Fauna, unter der die herrschende Rolle die Gattung *Vivipara* spielt, welcher sich *Unio*-Arten von amerikanischem Typus zugesellen. Die übrigen Genera sind von minderer Bedeutung. Mehrere Arten sind schon aus Slavonien bekannt, es kommen aber auch zahlreiche neue Arten vor und gerade das Leitfossil: *Vivipara Böckhi* ist neu. Auch einige recente Formen schliessen sich dieser Tierwelt an. Die einzelnen Exemplare sind sehr gut erhalten. Am reichsten ist die Szenteser Fauna, reich

ist auch die von Hódmező-Vásárhely und Szeged, während die Szabadkaer und Zomborer arm, jedoch noch immer genügend ist, um die Gleichaltrigkeit dieser Schichten zu beweisen.

Aus diesen Schichten gelangten bisher folgende Arten an die Oberfläche:

Das Fossil	Szentes	H.-M.-Vásárhely	Szeged			Szabadka	Zombor
			Tisza Lajos Ring	Rókus Bahnhof	Mars-Platz		
Castor fiber Linné *foss.*	—	—	1	—	—	—	—
Cardium semisulcatum Rouss.	1	—	—	—	—	—	—
Sphaerium riviculum Leach. sp.	—	1	—	—	—	—	—
Pisidium rugosum Neum.	1	1	1	1	—	1	1
Unio Sturi M. Hörn.	1	1	—	—	—	—	—
« *pseudo-Sturi* Halav.	1	—	—	—	—	—	—
« *Semseyi* Halav.	1	—	—	—	—	—	—
« *Zsigmondyi* Halav.	1	—	—	—	—	—	—
« *Szegedensis* Halav.	?	?	1	—	1	?	—
Neritina transversalis Ziegl.	1	—	—	—	—	—	—
« *semiplicata* Neum.	1	1	1	—	—	1	—
Vivipara Böckhi Halav.	1	1	1	1	1	1	1
« *Zsigmondyi* Halav.	—	1	1	1	—	—	—
« *artesica* Halav.	—	1	—	—	—	—	—
« *Hungarica* Hazay	—	—	—	1	—	—	—
Bythinia Podwinensis Neum.	1	1	1	—	1	1	1
« *tentaculata* Linné	—	—	—	—	—	—	1
Lithoglyphus naticoides Fér.	1	1	1	1	—	1	1
Hydrobia slavonica Brus.	1	—	—	—	—	—	—
Cerithium Szentesiense Halav.	1	—	—	—	—	—	—
Melanopsis Esperi Fér.	1	1	1	1	—	1	1
« *cfr. eurystoma* Neum.	—	—	—	—	—	—	1
Limnaea (Limnophysa) palustris M.	—	—	1	—	—	—	—
« *(Acella) longus* Halav.	1	—	—	—	—	—	?
Planorbis corneus Linné	1	—	1	—	—	—	—
Valvata piscinalis Lmk. (Müll.)	—	—	1	—	—	1	1
« *(Tropidina) levantica* Hal.	—	1	—	—	—	—	—
Helix rufescens Penn.	1	—	—	—	—	—	—
« *arbustorum* Linné	—	—	1	—	—	—	—
Bulimus tridens Müll.	1	—	—	—	—	—	—
Succinea Pfeifferi Rossm.	—	—	—	—	—	1	—
Cionella lubrica Müll.	—	—	—	—	—	1	—

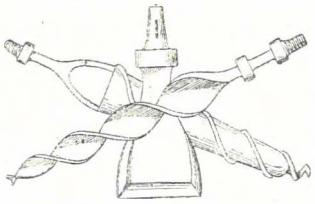
Wenn wir diese ansehnliche Fauna mit jener der slavonischen Horizonte vergleichen — wie ich dies in meiner Arbeit über den Szenteser artesischen Brunnen that — erweist sich, dass sie dem obersten, dem Horizonte mit Vivipara Vukotinovicsi noch am nächsten steht. Den Charakter unserer Fauna bestimmen jedoch nicht so sehr die bekannten slavonischen Formen, als vielmehr die neuen Arten, welche sich an die in der Fauna dieser Horizonte von M. NEUMAYR und K. PENECKE aufgestellten Formenreihen anschliessen und noch höhere Glieder derselben bilden. Aus diesem Grunde, hauptsächlich aber, weil in unserer Fauna viele für den Vivipara Vukotinovicsi-Horizont charakteristische Formen vorhanden sind, während *Vivipara Vukotinovicsi* FRFD. selbst fehlt, und in unserer Fauna noch mehr auch gegenwärtig lebende Formen vertreten sind, konnte ich sie nicht mit diesem Horizonte parallelisiren, sondern erblicke darin einen höheren Horizont, welchen ich nach seinem Leitfossil als *Vivipara Böckhi-Horizont* bezeichnete. Die von mir seitdem aufgearbeiteten Daten der artesischen Brunnen bestärkten mich nur in dieser Ansicht, welche zu ändern ich keinen Grund habe. Ich halte also auch jene meine Ansicht aufrecht, dass die levantinische Zeit im geschlossenen Becken des Alföldes länger andauerte, als in Slavonien, und dass sich hier die Schichten am Seeboden noch ablagerten, als in Slavonien das Wasser schon abgelaufen und der Seegrund trocken geworden war.

Die artesischen Brunnen im Csongráder Comitat fanden reichlich Wasser im levantinischen Sediment und man drang daher nicht tiefer, nicht so aber bezüglich der beiden Bohrlöcher im Bács-Bodroger Comitate, welche auch das Liegende des Levantinischen aufschlossen. Nach Daten dieser beiden Bohrlöcher ziehe ich die untere Grenze der levantinischen Stufe in Szabadka bei 275·70 *m*, in Zombor bei 149·50 *m* Tiefe. Diese Schichten enthielten in Zombor noch Fossilien, und in Anbetracht dessen, dass hier noch eine Sand-, resp. eine Sandstein-Schichte von beträchtlicher Mächtigkeit vorhanden ist und die levantinische Stufe im Allgemeinen auch durch ihr sandiges Sediment charakterisirt wird, müssen wir diese Schichte noch zu den levantinischen Ablagerungen rechnen. Was dann darunter folgt, ist wahrscheinlich schon ein Sediment

d) *der pontischen (?) Zeit.* Ich halte dieses mächtige Thon- nur stellenweise untergeordnet sandige Sediment wahrscheinlich für pontisch, hauptsächlich darum, weil einige dieser Schichten schon Thonmergel sind und sehr an den nicht weit entfernten Beocsiner Mergel erinnern. Diese Schichten sind im Allgemeinen fossilienarm, und jene spärlichen Cardienscherben, welche sich in ihrem Schlemmrückstande fanden, lassen das pontische Alter nur vermuten, ohne es zu beweisen.

In Anbetracht des Umstandes aber, dass das mit Sicherheit nachgewiesene levantinische Sediment einen jüngeren Horizont bildet, als die slavonische Ablagerung, und dass es ein sehr mächtiger Complex sein müsste, in welchem die dort nachgewiesenen tieferen Horizonte vorhanden sein könnten; aber mit Rücksicht darauf, dass die levantinische Stufe im längs der Südgrenze des Bács-Bodroger Comitates sich ziehenden Fruska-Gora-Gebirge beiweitem nicht so mächtig entwickelt ist, wie weiter nach SW., und in Hinsicht darauf, dass die an der Bildung des Untergrundes teilnehmenden Schichtgruppen nach den Profilen der in Rede stehenden Bohrlöcher gegen S. nicht nur der Oberfläche näher kommen, sondern auch an Mächtigkeit verlieren: kann ich das Sediment der levantinischen Zeit nicht für sehr mächtig halten und betrachte die aufgeschlossene mächtige Thonablagerung als Sediment der pontischen Zeit.

Dies ist zwar nur eine subjective Ansicht, welche ich leider nicht mit Fossilien beweisen kann. Ich halte es auch nicht für gänzlich ausgeschlossen, dass ich unter günstigeren Verhältnissen meine Ansicht modificiren, ja vielleicht auch fallen lassen werde; nach meinen bisherigen Erfahrungen aber halte ich sie für wahrscheinlich.

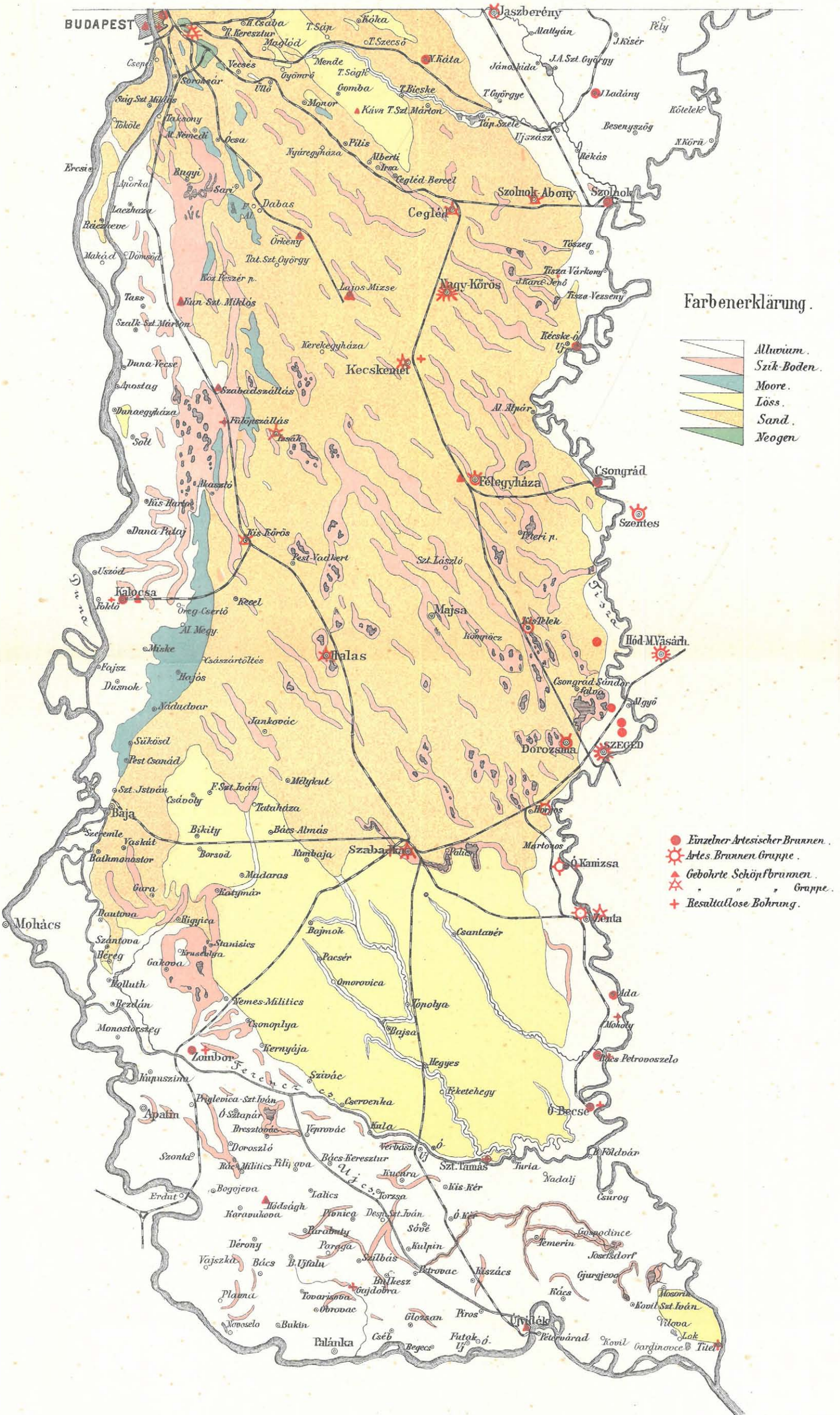


GEOLOGISCHE UEBERSICHTS-KARTE
DES ALFÖLD ZWISCHEN DER DUNA UND DER TISZA.

(1 : 750,000)

von

Julius Halaváts.



Grund V. utódai, Budapest.

Der Schichte Beginn:	Mächtigkeit:	87 m üb. d. M.	Benennung der Schichte:	
	9·74		Gelber lössartiger Thon.	Diluvium. Alluvium
9·74	5·47		Gelber schlammiger Sand.	
15·21	8·47		Gelber Quarzsand.	
23·68	4·74		Grauer schotteriger Sand.	
28·42	3·12		Grauer Quarzsand.	
31·54	1·00		Bläulicher Thon.	
32·54	2·91		Thoniger Sand.	
35·45	7·93		Grauer Quarzsand.	Meeres Niveau. Neogen, Levantinische Stufe
43·38	4·85		Grauer Thon.	
48·13	12·14		Grauer Quarzsand.	
60·27	11·56		Blauer Thon.	
71·83	6·00		Gelber thoniger Sand.	
77·83	12·55		Gelblicher Thon.	
90·38	1·18		Gelber thoniger Sand.	
91·56	12·44		Gelber Thon.	
104·00	4·00		Grauer Thon.	
108·00	7·00		Gelber Thon.	
115·00	24·41		Grauer Thon.	
139·41	10·09		Glimmeriger Quarzsand.	
149·50	12·64		Gelber Thon.	
162·14	2·36		Bläul. thon. Sand.	
164·50	15·80		Bläulichgrauer Thon.	
180·30	1·40		Bläul. Sand.	
181·70	41·72		Gelblichgrauer, stellenweise dunkel gefärbter Thon.	
223·42	1·88		Bläulich. thoniger Sand.	
225·30	45·40		Bläulichgrauer, stellenweise dunkel gefärbter Thon.	Neogen, pontische Stufe (?)
270·70	16·10		Dunkelgrauer Thon.	
286·80	21·40		Gelber Thonmergel.	
308·20	11·10		Gelblichbrauner Thon.	
319·30	5·90		Grünlicher Thon.	
325·20	8·20		Gelblichbrauner Thon.	
333·40	16·60		Dunkelgrauer Thon.	
350·00	3·90		Bläul. thoniger Sand.	
353·90	7·60		Blauer Thon.	
361·50	9·00		Dunkel gefärbter Thon.	
370·50	3·00		Bläul. thoniger Sand.	
373·50	16·50		Gelblichbrauner Thon.	
390·00	3·37		Bläulicher Thon.	
393·37				

W. Grund's Nachf. Budapest.

J. HALAVÁTS, GEOLOGISCHES PROFIL

DES ARTESISCHEN BRUNNENS IN ZOMBOR.

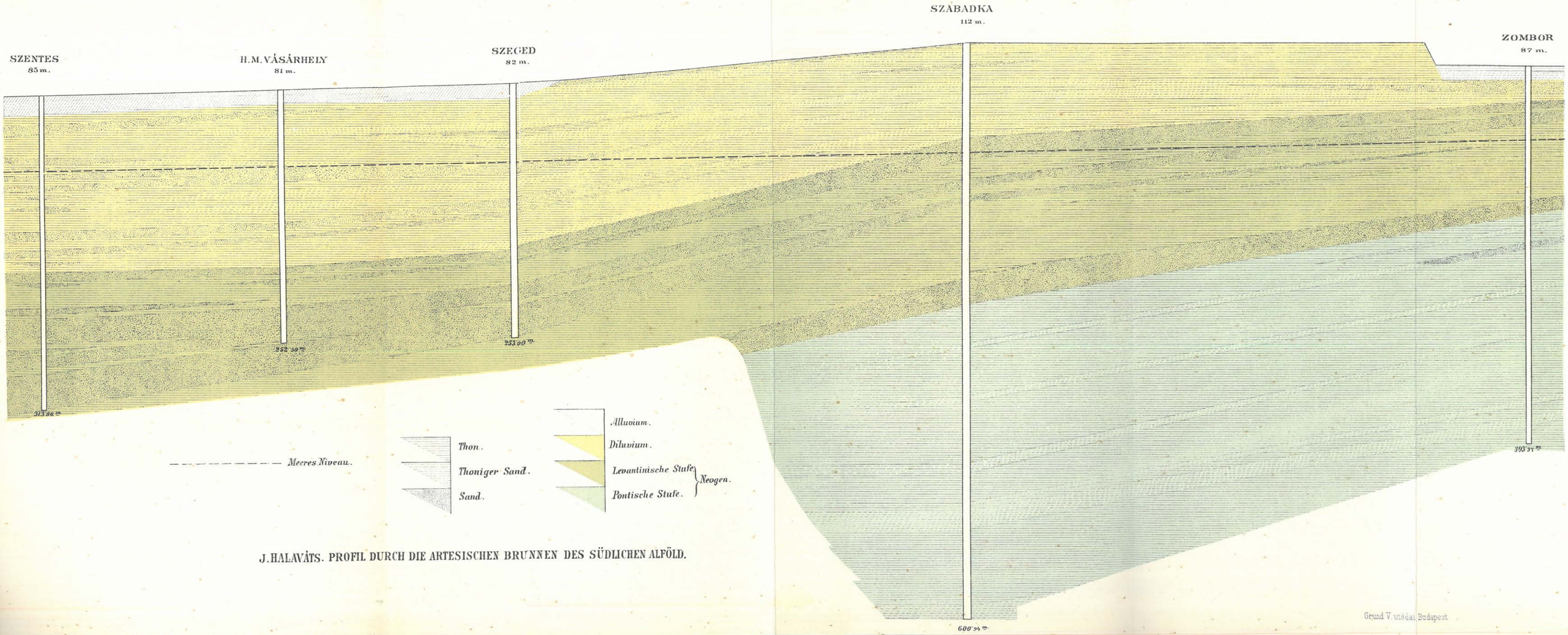
1 : 1000.

Der Schichte: Beginn:	Mächtigkeit:	112'50m üb. d. M.	Benennung der Schichte:	
2'20	2'20		Flugsand.	
8'13	5'93		Löss.	Diluvium
13'13	5'00		Grünl. sand. Thon.	
	10'07		Grauer Thon.	
23'20	3'84		Feiner Quarzsand.	
27'04	15'86		Grauer Thon.	
42'90	5'53		Grauer thoniger Sand.	
48'43	8'00		Bläulicher Thon.	
56'43	2'70		Grauer thoniger Sand.	
59'13	8'16		Gelber Thon.	
67'29	14'31		Grauer Thon.	
81'60	4'40		Grauer thoniger Sand.	
86'00	10'36		Brauner Thon.	
96'36	3'24		Grauer thoniger Sand.	
99'60	24'93		Glimmeriger Quarzsand.	Neogen, Levantinische Stufe.
124'53	11'27		Grauer Thon.	
135'80	2'92		Grauer thonig. Sand.	
138'72	6'67		Grauer Thon.	
145'49	8'88		Schotteriger Quarzsand.	
154'37	4'67		Bläul. Thon.	
159'04	10'05		Quarzsand.	
169'09	6'39		Bläul. Thon.	
175'48	0'52		Grauer Sand.	
176'00	66'40		Bläulicher Thon.	
242'40	2'25		Gelbl. sandig. Thon.	
244'65	1'72		Bläul. Thon.	
246'37	29'33		Sandstein.	
275'70	32'04		Bläulichgrauer Thon.	Neogen, pontische Stufe. (?)
307'74	8'11		Dunkelgrauer Thon.	
315'85	7'53		Bläulicher Thon.	
323'38	6'70		Weisslicher Thon.	
330'08	2'08		Thoniger Sand.	
332'16	6'00		Weissl. Thon.	
338'16	44'64		Bläulichgrauer, stellenweise dunkel gefärbter Thon.	
382'80	6'50		Weisslicher sandig. Thon.	
389'30	51'81		Bläulichgrauer, stellenweise dunkel gefärbter Thon.	
441'11	8'82		Weissl. sandiger Thon.	
449'93	32'07		Bläulichgrauer, stellenweise dunkel gefärbter Thon.	
482'00	4'53		Weissl. sand. Thon.	
486'53	3'48		Bläulichgrauer Thon.	
490'01	18'81		Gelber mergeliger Sand.	
508'82	6'18		Gelber Thonmergel.	
515'00	13'00		Gelblichgrauer Thonmergel.	
528'00	51'24		Grauer Thonmergel.	
579'24	4'96		Bläulichgrauer Thon.	
584'20	16'74		Thoniger Sand.	
600'94				

Meeres Niveau.

W. Grund^m Nach Cudapest.

J. HALAVÁTS, GEOLOGISCHES PROFIL
DES SZABADKAER BOHRLOCHES.
1 : 1000.



J. HALAVÁTS. PROFIL DURCH DIE ARTESISCHEN BRUNNEN DES SÜDLICHEN ALFÖLD.

Grund V. utódai Budapest

Geologisch colorirte Karten.

α) Uebersichts-Karten.

Das Széklerland ... 1.—
Karte d. Graner Braunkohlen-Geb. ... 1.—

β) Detail-Karten. (1 : 144,000)

Umgebung von Budapest (G. 7.), Oedenburg (C. 7.), Steinamanger (C. 8.), Tata-Bicske (F. 7.), Veszprém u. Pápa (E. 8.), Kismarton (Eisenstadt) (C. 6.), Gross-Kanizsa (D. 10.), Kaposvár u. Bükkösd (E. 11.), Kapuvár (D. 7.), Szilágy-Somlyó-Tasnád (M. 7.) ... vergriffen.
« « Alsó-Lendva (C. 10.) ... 2.—
« « Dárda (F. 13.) ... 2.—
« « Fünfkirchen u. Szegzárd (F. 11.) ... 2.—
« « Karád-Igal (E. 10.) ... 2.—
« « Komárom (E. 6.) (der Theil jenseits der Donau) ... 2.—
« « Légrád (D. 11.) ... 2.—
« « Magyar-Ovár (D. 6.) ... 2.—
« « Mohács (F. 12.) ... 2.—
« « Nagy-Vázsony-Balaton-Füred (E. 9.) ... 2.—
« « Pozsony (D. 5.) (der Theil jenseits der Donau) ... 2.—
« « Raab (E. 7.) ... 2.—
« « Sárvár-Jánosháza (D. 8.) ... 2.—
« « Simontornya u. Kálozd (F. 9.) ... 2.—
« « Sümeg-Egerszeg (D. 9.) ... 2.—
« « Stuhlweissenburg (F. 8.) ... 2.—
« « Szigetvár (E. 12.) ... 2.—
« « Szt.-Gothard-Körmend (C. 9.) ... 2.—
« « Tolna-Tamási (F. 10.) ... 2.—

(1 : 75,000)

« « Gaura-Galgo (Z. 16. C. XXIX) ... 3.50
« « Hadad-Zsibó (Z. 16. C. XXVIII) ... 3.—
« « Lippa (Z. 21. C. XXV) ... 3.—
« « Petrozseny (Z. 24. C. XXIX) ... 3.—
« « Vulkan-Pass (Z. 24. C. XXVIII) ... 3.—

γ) Mit erläuterndem Text. (1 : 144,000)

« « Fehértemplom (Weisskirchen) (K. 15.) Erl. v. J. Halaváts ... 2.30
« « Versecz (K. 14.) Erl. v. J. Halaváts ... 2.65

(1 : 75,000)

« « Alparét (Z. 17. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch ... 3.30
« « Bánffy-Hunyad (Z. 18. C. XXVIII) Erl. v. Dr. A. Koch und Dr. K. Hofmann ... 3.50
« « Bogdán (Z. 13. C. XXXI.) Erl. v. Dr. Th. Posewitz ... 3.90
« « Kolosvár (Klausenburg) (Z. 18. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch 3.30
« « Kőrösmező (Z. 12. C. XXXI.) Erl. v. Dr. Th. Posewitz ... 3.90
« « Máramaros-Sziget (Z. 14., C. XXX). Erl. v. Dr. Th. Posewitz 4.70
« « Nagy-Károly—Ákos (Z. 15. C. XXVII) Erl. v. Dr. T. Szontagh 4.—
« « Tasnád u. Széplak (Z. 16. C. XXVII.) « « « « « 4.—
« « Torda (Z. 19. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch ... 3.85

δ) Erläuternder Text (ohne Karte.)

« « Kismarton (Eisenstadt) (C. 6.) v. L. Roth v. Telegd ... —.90

VII. Bd. [1. Felix J. Die Holzopale Ungarns, in palaeophytologischer Hinsicht. (Mit 4 Tafeln) (—.50). — 2. Koch A. Die alttertiären Echiniden Siebenbürgens. (Mit 4 Tafeln.) (1.20). — 3. Groller M. Topogr.-geolog. Skizze der Inselgruppe Pelagosa im Adriatisch. Meere. (Mit 3 Taf.) (—.40). — 4. Posewitz Th. Die Zinninseln im Indischen Oceane: I. Geologie von Bangka. — Als Anhang: Das Diamantvorkommen in Borneo. (Mit 2 Taf.) (—.60). — 5. Gesell A. Die geol. Verh. d. Steinsalzbergbaugebietes von Soovár, mit Rücksicht auf die Wiedereröffnung der ertränkten Steinsalzgrube. (Mit 4 Tafeln.) (—.85). — 6. Staub M. Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comitate Hunyad. (Mit 37 Tafeln) (2.80)] --- --- --- 6.35

VIII. Bd. [1. Herbich Fr. Paläont. Stud. über die Kalkklippen des siebenbürgischen Erzgebirges. (Mit 21 Tafeln.) (1.95) — 2. Posewitz Th. Die Zinninseln im Indischen Oceane: II. Das Zinnerzvorkommen u. die Zinngew. in Banka. (Mit 1 Tafel) (—.45) — 3. Počta Filipp. Über einige Spongien aus dem Dogger des Fünfkirchner Gebirges. (Mit 2 Tafeln) (—.30) — 4. Halaváts J. Paläont. Daten zur Kenntniss der Fauna der Südungar. Neogen-Ablagerungen. (II. Folge. Mit 2 Tafeln) (—.35) — 5. Dr. J. Felix, Betr. zur Kenntniss der Fossilen-Hölzer Ungarns. (Mit 2 Tafeln) (—.30) — 6. Halaváts J. Der artesische Brunnen von Szentes. (Mit 4 Tafeln) (—.50) — 7. Kišpatić M. Ueber Serpentine u. Serpentin-ähnliche Gesteine aus der Fruska-Gora (Syrmien) (—.12) 8. Halaváts J. Die zwei artesischen Brunnen von Hód-Mező-Vásárhely. (Mit 2 Tafeln) (—.35) — Dr. Jankó J. Das Delta des Nil. (Mit 4 Tafeln) (1.40)] --- 5.72

IX. Bd. [1. Martiny S. Der Tiefbau am Dreifaltigkeits-Schacht in Vichnye. — Botár J. Geologischer Bau des Alt-Antoni-Stollner Eduard-Hoffnungsschlages. — Pelachy F. Geologische Aufnahme des Kronprinz Ferdinand-Erbstollens —.30) — 2. Lőrenthey E. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Comitate Tolna. (Mit 1 Tafel) (—.30) — 3. Miczyńszky K. Über einige Pflanzenreste von Radács bei Eperjes, Com. Sáros (—.35) — 4. Dr. Staub M. Etwas über die Pflanzen von Radács bei Eperjes (—.15) — 5. Halaváts J. Die zwei artesischen Brunnen von Szeged. (Mit 2 Tafeln) (—.45) — 6. Weiss Th. Der Bergbau in den siebenbürgischen Landestheilen (—.50) — 7. Dr. Schafarzik F. Die Pyroxen-Andesite des Cserhát (Mit 3 Tafeln) (2.50)] --- --- --- --- 4.55

X. Bd. [1. Primics G. Die Torflager der siebenbürgischen Landestheile (—.25) — 2. Halaváts J. Paläont. Daten z. Kennt. d. Fauna der Südungar. Neogen-Ablag. (III Folge), (Mit 1 Tafel) (—.30) — 3. Inkey B. Geolog.-agronom. Kartirung der Umgebung von Puszta-Szt.-Lőrincz. (Mit 1 Tafel) (—.60) — 4. Lőrenthey E. Die oberen pontischen Sedimente u. deren Fauna bei Szegzárd, N.-Mányok u. Árpád. (Mit 3 Tafeln) (1.—) — 5. Fuchs Th. Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miocänablagerungen der Umgebung v. Krapina und Radoboj und über die Stellung der sogenannten «Aquitanischen Stufe» (—.20) — 6. Koch A. Die Tertiär bildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile. I. Theil. Paläogene Abtheilung. (Mit 4 Tafeln) (1.80)] -- --- --- --- --- --- 4.15

XI. Bd. [1. J. Böckh: Daten z. Kenntn. d. geolog. Verhältn. im oberen Abschnitte des Iza-Thales, m. besond. Berücksicht. d. dort. Petroleum führ. Ablager. (Mit 1 Tafel). (—.90) — 2. B. v. Inkey: Bodenverhältnisse des Gutes Pallag der kgl. ung. landwirtschaftlichen Lehranstalt in Debreczen. (Mit einer Tafel.) (—.40) — 3. J. Halavats. Die geolog. Verhältnisse d. Alföld (Tieflandes) zwischen Donau u. Theiss. (Mit 4 Tafeln) --- ---

Die hier angeführten Arbeiten aus den «Mittheilungen» sind alle gleichzeitig auch in Separat-Abdrücken erschienen.

Jahresbericht der königl. ungarischen geologischen Anstalt für 1882, 1883, 1884 —.—
« « « « « « « 1885 2.50
« « « « « « « 1886 3.40
« « « « « « « 1887 3.—
« « « « « « « 1888 3.—
« « « « « « « 1889 2.50
« « « « « « « 1890 2.80
« « « « « « « 1891 3.—
« « « « « « « 1892 5.40
« « « « « « « 1893 3.70
« « « « « « « 1894 3.—

Katalog der Bibliothek und allg. Kartensammlung der kgl. ung. geolog. Anstalt, und I.—III. Nachtrag —.—

Johann Böckh. Die kgl. ungar. geologische Anstalt und deren Ausstellungs-Objekte. Zu der 1885 in Budapest abgehaltenen allgemeinen Ausstellung zusammengestellt (gratis)

Petrik L. Ueber ungar. Porcellanerden, mit besonderer Berücksichtigung der Rhyolith-Kaoline —.20

Petrik L. Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die Zwecke der keramischen Industrie —.50

Petrik L. Der Hollóházaer (Radványer) Rhyolith-Kaolin —.15