



ERLÄUTERUNGEN  
ZUR GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE DER LÄNDER DER UNG. KRONE.  
HERAUSGEGEBEN VON DER KGL. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT.

---

DIE UMGEBUNG  
VON BUDAPEST UND TÉTÉNY.

Sectionsblatt  $\frac{\text{Zone 16}}{\text{Col. XX}}$  1 : 75.000.

*Geologisch aufgenommen von*

MAXIMILIAN v. HANTKEN und Dr. CARL HOFMANN

MIN. SECTIONS-RATH.

KGL. UNG. CHEFGEOLOG.

*Reambulirt, ergänzt und erläutert von*

JULIUS HALAVÁTS

KGL. UNG. CHEFGEOLOG.

BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREINS.

1903.

---

*Februar 1903.*

---

## EINLEITUNG.

Die Haupt- und Residenzstadt Budapest ist gleichzeitig die Centrale des Fortschrittes in der ungarischen Naturwissenschaft. Dieser Umstand lässt es nur natürlich erscheinen, dass ihre abwechslungsreiche Umgebung bereits seit langer Zeit den Gegenstand der verschiedenen Untersuchungen bildet und dass sich auch unsere Geologen mit derselben schon lange befassen, so dass dieses Gebiet eines der gründlichst erforschten Ungarns ist.

Im Jahre 1818 bereiste F. S. BEUDANT Ungarn und 1822 erschien in Paris sein Werk: *Voyage minéralogique et géologique en Hongrie, pendant l'année 1818*, in dessen II. Bande auf p. 363—414 die geologischen Verhältnisse des Ofner Gebirges behandelt werden und über welches auf Taf. VI. des Atlas er auch Durchschnitte mittheilt.

Das 1839 erschienene Werk STEFAN BARRA'S: *Tekintetes Nemes Pest-Pilis és Solt törvényesen egyesült vármegyéknek természettudományi leírása* (Naturwissenschaftliche Beschreibung der gesetzlich vereinigten löblichen edlen Comitate Pest-Pilis und Solt) enthält auch geologische Details. Interessant ist dieses Buch in Bezug auf die technischen Ausdrücke, in welchen der Bugatismus der damaligen Zeit zum Ausdruck gelangt.

Im Jahre 1853 begann Dr. JOSEF SZABÓ die geologische Erforschung der Umgebung von Budapest und besprach deren Resultate zu wiederholtenmalen in den Fachsitzungen der ungarischen kgl. Naturwissenschaftlichen und der ung. Geologischen Gesellschaft.

1856 fasste Szabó seine bereits auf ein grösseres Gebiet (Festungs-, Josefs-, Kis-Sváb-, Nyárs- und Gellért-Berg) bezüglichen Wahrnehmungen in: *Die geologischen Verhältnisse Ofens* (Erster Jahresbericht der k. k. Ober Realschule der kgl. freien Hauptstadt Ofen) zusammen und illustrierte auf der beigehefteten Tafel die geologischen Verhältnisse. In demselben Jahre trug er an der ung. Akademie der Wissenschaften seine Abhandlung: *Budapest területének földtani fejlődése* (Die geologische Entwicklung des Gebietes von Budapest; ersch. im Akadémiai Értesítő), in

Wien aber *Die Beziehungen des Trachytes zu den Sedimentgesteinen bei Budapest* (32. Versamml. Deutsch. Naturf. u. Ärzte zu Wien 1856) vor.

Im Jahre 1858 hatte derselbe sodann mit seiner, ein noch grösseres Gebiet umfassenden Arbeit: *Pest-Buda környékének földtani leírása* (Geologische Beschreibung der Umgebung von Pest-Buda; ersch. in Term. tud. pályamunkák, herausgegeben von der ung. Akad. d. Wissensch., Bd. VI) den Nagy Károly-Preis erlangt. Als Beilage dieses Werkes erschien die erste auf topographischem Grunde geologisch kolorirte Karte der Hauptstadt, im Maassstab 1 : 66,240, mit zwei Profilen an den Rändern.

1859 veröffentlichte SZABÓ *Die geologischen Verhältnisse von Pest und Ofen* (Vaterländ. Mitt., herausgegeben v. d. Handels- und Gewerbekammer, Heft 1), welche Arbeit sich mit ihrer geologischen Karte und den Abbildungen zwar auf ein kleineres Gebiet beschränkt, aber neue Beobachtungen enthält.

Dr. KARL PETERS beging im Jahre 1856 die Umgebung von Budapest und hinterlegte seine diesbezüglichen Beobachtungen in seiner 1857 erschienenen Arbeit: *Geologische Studien aus Ungarn. I. Die Umgebung von Ofen*. (Jahrb. d. k. k. Geol. R. Anst. Bd. VIII, p. 308), in welcher er den bisher bekannten zahlreiche neue Daten hinzufügte.

Den beiden letztgenannten Forschern, nämlich J. SZABÓ und K. PETERS schloss sich alsbald MAXIMILIAN v. HANTKEN in der Erforschung der geologischen Verhältnisse unseres Gebietes an, indem er die in den verschiedenen Bildungen vorkommenden Foraminiferen untersuchte.

Jener Zeitpunkt in der neueren Geschichte Ungarns, da unsere Nation ihre autonomen Rechte zurückerlangte, bildet auch in der geologischen Erforschung des heimatlichen Bodens den Ausgangspunkt einer neuen Ära. STEFAN v. GOROVE, Minister für Ackerbau, Industrie und Handel, errichtete 1868 eine selbständig wirkende geologische Sektion, zu deren Aufgabe er die geologische Detailaufnahme Ungarns machte. Als dann später die Vorlage zur Gründung einer selbständigen kgl. ung. geologischen Anstalt unterbreitet wurde, genehmigte Se MAJESTÄT DER KÖNIG mit seinem allerhöchsten Entschlusse d. d. 18. Juni 1869 allergnädigst die Errichtung derselben.

Die geologische Sektion nahm die geologische Detailaufnahme im Jahre 1868 in der Umgebung von Budapest in Angriff und wurde das Blatt im Maassstab 1 : 144,000  $F_7$  von MAXIMILIAN v. HANTKEN, der SW-liche Teil des Blattes  $G_7$  von Dr. KARL HOFMANN, der N-liche Teil desselben hingegen von den übrigen Mitgliedern der Section aufgenommen.

Die Resultate ihrer Forschungen hinterlegten dieselben bereits 1871 in dem ersten Bande des Jahrbuches der kgl. ung. Geologischen Anstalt, u. zw. M. v. HANTKEN in seiner Abhandlung: *Az esztergomi barnaszén-*

*terület földtani viszonyai* (Die geologischen Verhältnisse des Graner Braunkohlengebietes) und [Dr. K. HOFMANN unter dem Titel: *A buda-kovácsii hegység földtani viszonyai* (Die geologischen Verhältnisse des Ofen-Kovácsier Gebirges), welch' letztere Arbeit in der Abhandlung: *Adalék a buda-kovácsii hegység másodkorbelti és régibb harmadkorbelti puhányfaunájának ismeretéhez* (Beiträge zur Kenntniss der Fauna des Hauptdolomites und der Tertiärgebilde des Ofen-Kovácsier Gebirges), die im Jahrbuch der kgl. ung. Geologischen Anstalt erschienen ist, ihre paläontologische Ergänzung erhielt. Gleichzeitig waren auch auf dem topographischen Grunde im Maassstab 1:144,000 die geologischen Karten erschienen.

Dr. K. HOFMANN hatte in diesen seinen beiden Abhandlungen die Stratigraphie und Tektonik des am rechten Ufer der Donau gelegenen Gebirges in einer Weise bestimmt, dass das Bild, welches er von demselben damals entwarf, trotz mehrerer Modifikationen und Ergänzungen der Details, in seinen Grundzügen nicht im geringsten eine Veränderung erlitt. Auf dem von ihm angebahnten Weg bewegten sich alle jene, die sich später mit der Geologie der Umgebung von Budapest befasst haben, namentlich:

WILHELM ZSIGMONDY, der in seiner Arbeit: *A városligeti artézi kút* (Der artesische Brunnen im Stadtwaldchen) in diesem Rahmen diesen klassischsten artesischen Brunnen der Welt bespricht und gleichzeitig HOFMANN's Karte beilegt;

Dr. JOSEF SZABÓ, der 1879 seine neueren Beiträge unter dem Titel: *Budapest geologiai tekintetben* (Budapest in geologischer Hinsicht) ebenfalls diesem Bilde anpasst.

Die geologische Karte Dr. K. HOFMANN's erreichte mittlerweile eine zweite Auflage, nachdem aber alsbald auch diese vergriffen war, stand man vor der Notwendigkeit eine dritte Auflage herauszugeben. Nachdem dieselbe aber nicht mehr im Maassstab 1:144,000 erscheinen konnte, sondern auf der neueren topographischen Grundlage im Maassstab 1:75,000 veröffentlicht werden musste, deren Grenzlilien von jenen der ersteren abweichen; da es anderseits angezeigt erschien, die seit 1868 entstandenen künstlichen Aufschlüsse heranzuziehen, die in den Details der Karte stellenweise eine Änderung notwendig machten: so erachtete der Direktor der kgl. ung. Geologischen Anstalt, Herr Ministerialrat JOHANN BÖCKH die Reambulation des nunmehr auf zwei Blätter entfallenden Gebietes für zweckmässig und betraute mit dem auf das nördliche Blatt entfallenden Teil derselben den Sektionsgeologen Dr. FRANZ SCHAFARZIK, mit der Begehung des südlichen Blattes hingegen meine Wenigkeit. — Nebst der Reambulation im engeren Sinne hatte ich noch die Karte Dr. K. HOFMANN's auf dem von HANTKEN aufgenommenen Teil am Rande

fortzusetzen, so weit derselbe nämlich in den Ramen meines Blattes fiel, was die eingehende Begehung dieses Teiles nach sich zog; anderseits mussten die bisherigen Aufnahmen mit der Begehung der südlichen kleineren Hälfte der Karte, die bisher noch nicht aufgenommen war, ergänzt werden. — Diese Arbeiten bewerkstelligte ich ausser der Landesaufnams-Campagne, im Frühjahr und Herbst der Jahre 1894 und 1895, so dass in der Millenar Ausstellung im Jahre 1896 die neureambulirte geologische Karte der Umgebung von Budapest bereits ausgestellt werden konnte. Mittlerweile stellten sich aber Umstände ein, wie der Bau des neuen Anstalts, alais, die Übersiedlung in dasselbe, hier die neuerliche Aufstellung der Sammlungen etc., die die Herausgabe der reambulirten Karte und das Verfassen der dazugehörigen Erläuterung bisher verzögert, sozusagen unmöglich gemacht hatten. Nachdem nun auch dieses vorüber ist, so übergeben wir denn die in der Edition der kgl. ung. Geologischen Anstalt nunmehr zum drittenmal erscheinenden geologischen Kartenblätter der Umgebung von Budapest der Öffentlichkeit.

Budapest, kgl. ung. Geologische Anstalt, im Dezember 1901.

### Literatur.

1822. BEUDANT F. S. Voyage mineralogique et géologique en Hongrie, pendant l'année 1818.

1839. BARRA J. Tekintetes nemes Pest-Pilis és Solt törvényesen egyesült vármegyéknek természet-tudományi leírása.

1857. PETERS K. Geologische Studien aus Ungarn. I. Die Umgebung von Ofen (Jahrb. d. k. k. g. R. A. Bd. VIII, p. 308).

1857. SZABÓ J. és MOLNÁR J. Buda meleg gyógyvizei földtani, physikai és vegytani tekintetben. (A magy. term.-tud. társ. évk. Bd. III, p. 1).

1858. SZABÓ J. Pest-Buda környékének földtani leírása (Term.-tud. pályamunkák, kiadja a m. t. Akadémia, IV.)

1859. SZABÓ J. Die geologischen Verhältnisse von Pest und Ofen (Vaterl. Mitth. Herausg. v. d. Pest-Ofner Handels- und Gewerbekammer 1. Hft.)

1861. HANTKEN M. Geologiai tanulmányok Buda s Tata között. (Akad. közlem.)

1866. SUSS E. Ueber das Grundwasaer der Donau (Österr. Revue, Jrg. IV.)

1871. HOFMANN K., KOCH A., BÖCKH J. Geologische Karte der Umgebung von Budapest, 1 : 144,000 (G<sub>7</sub>).

1871. HANTKEN M. v. Geologische Karte der Umgebung von Tata, 1:144,000 (F<sub>7</sub>).

1871. HOFMANN K. Die geologischen Verhältnisse des Ofen-Kovácsier Gebirges. (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. Bd. I, p. 149.)

1873. HOFMANN K. Beiträge zur Kenntniss der Fauna des Hauptdolomites und der Tertiärgelände des Ofen-Kovácsier Gebirges. (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. Bd. II, p. 181).

1874. FUCHS Th. Beiträge zur Kenntniss der Horner Schichten (Verh. d. k. k. geol. R. Anst. 1874, pag. 114.)

1874. BERNÁTH J. Közlemények a budai keserűforrásokról. (Akad. Mathem. és term.-tud. közlem. Bd. XII.)

1876. MATYASOVSKY J. A Duna-meder földtani viszonyainak befolyása Budapest és környékének vízáradásaira. (Földt. Közl. Bd. VI, p. 139.)

1877. SÓLYOM J. Buda déli környéke és keserűvíz-forrásai, történeti, régészeti, helyirati és természettudományi szempontból. Budapest, 1877.

1878. ZSIGMONDY W. Der artesische Brunnen im Stadtwaldchen zu Budapest. (Jahrb. d. k. k. g. R. A. Bd. XXVIII. pag. 659.)

1878. Les eaux minérales de la Hongrie. Budapest 1878.

1879. SZABÓ J. Budapest geologiai tekintetben. (A nagy. orv. és term. vizsg. munkálatai.)

1880. FRANZENAU A. Beitrag zur Foraminiferen-Fauna der Rákoser (Budapest) Obermediterrän-Stufe. (Földt. Közl. Bd. XI, p. 83.)

1892. INKEY B. Geologisch-agronomische Kartirung der Umgebung von Puszta-Szent-Lőrincz. (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. Bd. X, p. 49).

1894. FUCHS TH Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miocänablagerungen der Umgebung von Krapina und Radoboj und über die Stellung der sogenannten «Aquitänischen Stufe». (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. Bd. X, p. 163).

1895. HALAVÁTS J. Die geologischen Verhältnisse des Alföld (Tiefland) zwischen der Donau und Theiss. (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. Bd. XI, pag. 117).

1898. SCHAFARZIK F. Szakértői javaslat a ráczfürdői gyógyforrások védőterületének megállapítása ügyében.

1898. HALAVÁTS J. Das Alter der Schotterablagerungen in der Umgebung von Budapest. (Földt. Közl. Bd. XXVIII, p. 333.)

1898. LÖRENTHEI J. Paläontologiai tanulmányok a harmadkori rákok köréből. (Math. és term.-tud. közlem. Bd. XXVII, No. 2.)

1900. SCHAFARZIK F. A budapesti főcsatorna illés-utczai részében föltárt rétegekről. (Földt. Közl. Bd. XXX, p. 57, 58; Sitzungsbericht.)

## OROGRAPHISCHE VERHÄLTNISSE.

Auf die Section: Zone 16, Col. XX, im Maassstabe 1 : 75,000 entfallen: die südliche Hälfte der Haupt- und Residenzstadt Budapest, ferner die am rechten Ufer der Donau liegenden Gemeinden Budaörs, Torbágy, Török-Bálint, Budafok, Tétény; die auf der Csepel-Insel gelegenen Gemeinden Csepel, Sziget-Szent-Miklós, Tököly, Csép, wie auch die am linken Ufer der Donau erbauten Gemeinden Rákos-Keresztúr, Rákos-Csaba, Ecsér, Vecsés, Puszta-Szent-Lőrincz, Kispest, Kossuthfalva, Erzsébetfalva, Soroksár, Haraszti, Taksony, Majosháza, Alsó-Némedi, Ócsa, sämtliche im Comitate Pest-Pilis-Solt, — und die zu dem Comitat Fehér gehörigen Gemeinden Diós, Soskút, Tárnok, Érd, Batta, Rác-Keresztúr und Ercsi.

Der nördliche Teil meines Gebietes ist auf dem rechten Ufer der Donau niederes Gebirge; seine Höhenpunkte sind: Gellérthegy (Blocksberg) 235 m', Sashegy (Adlerberg) 259 m/, Széchényi-Berg 439 m/, in den Csiker-Bergen der Rossberg 366 m/, der Ochsenberg 290 m/ und Törökugrató 251 m/. Das Gebirge wird im Halbkreis von einer niederen Hügellandschaft umgeben, die einerseits in die niedrigen Hügel des Lössplateaus jenseits der Donau, andererseits in das wellige Terrain des Alföldes übergeht.

## GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE.

Mit den oben skizzirten orographischen Verhältnissen steht der geologische Bau meines Gebietes im engen Zusammenhang. Während nämlich die grössten Erhebungen, die steil abfallenden Gipfel des Terrains, von obertriadischem Dolomit gebildet werden, nehmen an dem Aufbau der sanfter ansteigenden Berge paläogene, u. zw. eocene und oligocene Bildungen teil.

Das das Gebirge umgebende Hügelland besteht zum grössten Teil aus neogenen, u. zw. mediterranen, sarmatischen und pontischen Schichten; die plateau-artigen Hügelrücken jenseits der Donau sind mit dilu-

vialen Löss, schliesslich das wellige Terrain der Csepel-Insel und des Alföldes mit diluvialen und mit auf dem Inundationsgebiet der alluvialen Flüsse und dem Grunde der Sümpfe abgelagerten Schichten, ferner mit Flugsand bedeckt, unter welchen aber stellenweise die älteren Bildungen zu Tage treten, zum grössten Teil allerdings durch künstliche Aufschlüsse.

Jener Teil dieser Bildungen, welcher das Hügelland bildet und auf dem Alföld verhanden ist, befindet sich sozusagen in seiner ursprünglichen Lage und die Ablenkung von der Horizontalen der neogenen Schichten kann auch als Resultat der gebirgsbildenden Kräfte, mit mehr Wahrscheinlichkeit aber als das ursprüngliche, langsam abfallende Ufer betrachtet werden.

Nicht so das Gebirge, dessen ältere Bildungen — wie dies Dr. K. HOFMANN schön ausführt — längs, im Durchschnitt NO—SW-licher Spalten, mehrmals verworfen sind. Diese Verwerfungen reichen auch auf mein Gebiet herüber und sind durch den Csiker-Berg, Sas-Berg und Gellért-Berg fixirt. Auf der der Donau zugekehrten Seite des Gellért-Berges ist auch eine, längs einer in anderer Richtung verlaufenden erfolgte Verwerfung gut sichtbar.

Die auf meinem Blatte konstatirten Bildungen werden im folgenden der Reihenfolge nach, angefangen bei der ältesten, eingehender besprochen.

## *Obere Trias.*

### 1. Dolomit.

(Auf der Karte Neutraltinte und No. 20.)

Die älteste Bildung des in Rede stehenden Gebietes ist der obertriadische Dolomit, der hauptsächlich die höchsten Punkte, die kahlen Gipfel bildet, aber auch in tiefer einschneidenden Thalsohlen, im Liegenden der jüngeren Schichten, vorkommt; Parteen, die durch die Erosion an die Oberfläche gelangt sind. Der auf der Oberfläche vorkommende Dolomit lässt die NO—SW-lichen Bruchlinien des Ofner Gebirges, beziehungsweise die längs derselben erfolgten Verwerfungen, am markantesten erkennen.

Die NO—SW-liche Csiker Bergkette wird von Dolomit gebildet, welcher hier die westlichste Verwerfung andeutet. Zu dieser Partie gehört der Kiesberg und die in seiner Nähe unter dem chattischen Sand zu Tage tretenden kleineren Vorkommen des Dolomites.

Weiter gegen SO befindet sich bei Budaörs der zweite NO—SW-liche Dolomitzug, dessen südlichster Teil von dem abgesondert stehenden

Törökugrató und dessen Hauptmasse von dem Kóhegy (Steinberg) gebildet wird. Seine NO-lichen Parteen treten bereits unter den jüngeren Bildungen zu Tage, worunter das Vorkommen im Farkas-Thal das ausgebreiteteste ist.

Die dritte Bruchlinie wird von der aus Dolomit bestehenden Masse des Sas-Berg angezeigt, wo die Schichten nach SW mit  $50^\circ$  einfallen. Noch weiter O-lich ist auf dem Kis-Gellért-Berg ein grösseres Vorkommen von Dolomit konstatarbar; das östlichste Vorkommen schliesslich ist der Gellért-Berg, auf dessen der Donau zugekehrten Steillehne die Felsen hauptsächlich aus Dolomit bestehen.

Die Farbe des hier vorkommenden Dolomites ist zum grössten Teil weiss, untergeordnet stellenweise bläulich, gelblich und rötlich; seine Struktur ist krystallinisch, feinkörnig, hie und da ganz dicht erscheinend. An manchen Stellen, so am Sas-Berg, enthält derselbe Hornsteinknollen, auf dem Csiker-Berg hingegen sind pisolithartige Absonderungen zu beobachten. Gewöhnlich bildet derselbe von zahlreichen Spalten durchsetzte, breccienartig erscheinende kahle Felsen. An mehreren Stellen ist er bereits zu Grus zerfallen. Der dichte Dolomit lässt stellenweise eine bankartige Absonderung erkennen.

Das Alter des Dolomites wurde von Dr. K. HOFMANN auf Grund der darin selten vorkommenden Fossilien bestimmt. Auf unserem Gebiete fand derselbe am Südende der Csiker Berge und am Südabhang des Kalvarienberges bei Budaörs: *Dactylopora annulata* SCHAF., *Chemnitzia* sp. und *Natica* sp.

### **Oberes Eocen.**

#### **2. Nummulitenkalk.**

(Auf der Karte dunkelgrüner Grund mit vertikaler roter Schraffirung und No. 19.)

In dem Ofner Gebirge folgt auf den Dolomit rhätischer Dachsteinkalk und sodann die Stufen des Eocensystemes. Auf meinem Gebiet, auf welches bloss die südlichen Ausläufer dieses Gebirges fallen, fehlt der Dachsteinkalk gänzlich und sind von eocenen Bildungen auch nur die beiden oberen Stufen dieses Systemes vorhanden.

Die untere dieser beiden, der Nummulitenkalk, ist bloss in Form einiger Schollen in der Umgebung von Budaörs vertreten. Die eine Scholle finden wir auf dem Törökugrató, die andere, aus zwei Teilen bestehende, am Strassberg im Hangenden des Dolomites. Überdies sind solche auf dem Kalvarienberg bei Budaörs und dem Kis-Sváb-Berg vorhanden, die aber infolge ihrer geringen Ausdehnung in die Karte nicht eingetragen werden konnten.

Auf dem Törökugrató ist der gelblich gefärbte, sich plattig absondernde Kalk vorhanden, auf seinen Bruchflächen mit den Durchschnitten von Nummuliten und Orbitoiden; an den übrigen Punkten wurden von Dr. K. HOFMANN in dem Nummulitenbalk eingelagerte Dolomitzkonglomeratbänke konstatiert, der auf dem Kalvarien- und Luckerberg bei Budaörs in dem Conglomerat auch Trümmer von trachyartigen Eruptivgesteinen vorfand.

In den nördlichen, ausserhalb meines Blattes gelegenen Teilen des Nummulitenkalkes wurden von Dr. K. HOFMANN und Anderen organische Reste gesammelt, auf Grund welcher derselbe diese Bildung mit der *Barlton*-Stufe CH. MAYERS indentificirte.

### 3. Obere Bryozoenschichten.

(Auf der Karte dunkelgrün und No. 18.)

Diese Bildungen kommen theils unmittelbar auf den Dolomit gelagert, zum Theil aber im Hangenden des vorher besprochenen Nummulitenkalkes auf den Csiker-Bergen, in der Umgebung von Budaörs in grösseren Massen die Oberfläche bedeckend, vor. Mehr O-lich treten nur mehr einzelne, isolirte, unter den jüngeren Bildungen zu Tage tretende Parteen auf dem rechten Gehänge des Farkas-Thales, am Südostabhang des Sváb-Berges, am nördlichen Theil des Sas-Berges und auf dem Gipfel, wie auch der der Donau zugekehrten Steillehne des Gellért-Berges auf.

An sämtlichen Punkten sind die Bryozoenschichten in Form stark verrieselter Mergel vorhanden. Hierher zählt Dr. K. HOFMANN auch jene graue Hornsteinbreccie, deren Bindemittel Kieselsäure ist und die dem Dolomit aufgelagert in dem am rechten Gehänge des Farkas-Thales befindlichen Steinbruch schön aufgeschlossen ist, wo aus derselben Mühlsteine hergestellt werden. Auch auf dem Gellért-Berg ist dieses Gestein vorhanden.

Diese Schichten zeigen in ihren östlichen, bereits ausserhalb meines Blattes gelegenen Theilen ebenfalls reiche Fossilienführung und werden auf Grund der organischen Reste von Dr. K. HOFMANN in das obere Eocen, von M. v. HANTKEN hingegen in das untere Oligocen gestellt.

### *Oligocen.*

Während die vorher besprochenen triadischen und eocenen Bildungen die höchsten Punkte unseres Gebietes, die meist selbständigen Kuppen, das Skelet des Gebirges bilden und ihre Lagerung längs der Bruchlinien stark gestört ist: kommen die oligocenen Ablagerungen dem Gebirgsstock angeschmiegt und den Raum zwischen den Kuppen ausfüllend, auf den

sanfter abfallenden Lehnen des Gebirges in weit ungestörterer Lagerung, als die älteren Bildungen, vor. Unser Gebirge hatte sich demnach vor dem Oligocen ausgebildet und die Wirkung der gebirgsbildenden Kräfte war später, obzwar dieselben nicht vollkommen zum Stillstand gelangten, doch eine viel weniger intensive.

In dem Ofner Gebirge können mehrere Oligocenbildungen unterschieden werden, deren grösster Teil in das untere Oligocen gehört. Das mittlere Oligocen fehlt gänzlich, zu dieser Zeit war das in Rede stehende Gebiet Festland. Das obere Oligocen ist mit einem Gliede wieder vorhanden.

In dem unteren Oligocen wurden von meinen Vorgängern drei Glieder unterschieden: der Hárshegyer Sandstein, der Ofner Mergel und der Kis-Czeller Tegel, worunter nach Dr. K. HOFMANN die beiden ersteren gleichen Alters und zwischen denselben bloss Faciesunterschiede vorhanden sind, während der Tegel von Kis-Czell jünger ist.

#### 4. Hárshegyer Sandstein.

(Auf der Karte gelblichgrüner Grund mit grüner Schraffirung von links nach rechts und No. 17.)

Aus Hárshegyer Sandstein bestehen die drei, in der Nordwestecke meines Blattes sich aus dem chattischen flachen Hügelland isolirt erhebenden Hügel: der Schleifstein- und Biaer-Berg, ferner der Hügel im Wald bei Budakeszi.

An diesen Punkten tritt dünngeschichteter, rotgefärbter, feinerer oder gröberer Sandstein auf.

#### 5. Ofner Mergel.

(Auf der Karte gelblichgrüner Grund mit grüner Schraffirung von rechts nach links und No. 16.)

Der Ofner Mergel lagert den älteren Bildungen an und füllt zum Teil die Vertiefungen zwischen den einzelnen Kuppen aus. Er kommt am Westfusse der Csiker-Berge, unter und zwischen den Dolomitbergen bei Budaörs, im unteren Teil des Farkas-Thales, am Ostabhang des Sváb-Berges vor, umlagert den Sas- und Gellért-Berg und bildet den Festungsberg, was nicht nur aus Aufschlüssen an der Oberfläche hervorgeht, sondern auch aus der Aufzeichnung J. v. SZABÓ's, wonach der Tunnel unter demselben durchwegs in Mergel gegraben wurde.

In dem Ofner Mergel ist auf unserem Gebiete das Verhältniss zwischen Kalk und Thon ein sehr variables. Jene Teile, in welchen der Kalk über-

wiegt, sind bläulichgrau und bankig, die thonigeren Abarten hingegen hellgelb und dünn geschichtet. Erstere kommen tiefer, letztere mehr in den höheren Regionen vor. Stellweise kommen in dem Mergel dünnere oder mächtigere Sandstein-Einlagerungen vor, die von Dr. K. HOFMANN mit dem im W-lichen Teil des Gebirges stark ausgebildeten Hárshegyer Sandstein als gleichaltrig bezeichnet werden.

Am Südabhange des Gellért-Berges und in dessen Umgebung kommt zwischen den Schichten des Mergels eine klingende, verkieselte Mergelbank mit blätteriger Absonderung vor, die Fisch- und Pflanzenabdrücke führt. Unter den Fischen ist hier *Lepidopides brevispondylus* HECK. zu finden. — Auch andere organische Überreste sind stellenweise häufig; so zwischen dem Kis-Gellért- und Sas-Berg *Pecten Bronni* C. MAY., *P. Mayeri* Hofm., *Echinolampas subsimilis*, d'ARCH., *Nummulites planulata*, d'ORB., Bryozoenstöcke etc. Ferner sind in demselben Foraminiferen überall häufig.

Bei dem Bau der rechtseitigen Auffahrtsrampe der neuen Brücke am Eskütér wurde ein Teil des Nordabhanges des Gellért-Berges abgegraben. In dem so aufgeschlossenen Mergel wurden von Prof. Dr. A. SCHMIDT schöne *Fluoritkryrstalle* entdeckt, die derselbe der Fachsitzung der ung. Geologischen Gesellschaft am 6. Juni 1900 vorgelegt hat.

## 6. Kis-Czeller Tegel.

(Auf der Karte gelblichgrüner Grund mit vertikaler grüner Schraffirung und No. 15.)

Dem Ofner Mergel konkordant aufgelagert kommt am Südostabhang des Gebirges der Kis-Czeller Tegel vor.

Es ist dies ein mächtiges, bläulichgrau gefärbtes Sediment, das gegen sein Hangendes mittelst zahlreicher Übergänge mit dem Ofner Mergel eng verknüpft ist, so dass die Grenze der beiden Gebilde durchaus nicht scharf genannt werden kann. Die Zusammengehörigkeit derselben geht auch aus der Identität ihrer Fauna hervor, weshalb sie auch von M. v. HANTKEN unter dem Namen *Clavulina Szabói-Schichten* zusammengefasst wurden, während Dr. K. HOFMANN für die Identität mit den *Heringer-Schichten* eintritt.

Von industriellem Gesichtspunkte ist dieser Tegel insoferne von Wichtigkeit, als aus demselben ein Teil der bei den Bauten der Hauptstadt in Verwendung kommenden Ziegel gebrannt wird, die sich durch vorzügliche Qualität auszeichnen. Und eben deshalb wurde derselbe auf unserem Blatte auf der Ebene bei Kelenföld aufgeschlossen.

## 7. Aquitanische (richtiger chattische) Stufe.

(Auf der Karte gelblichgrün und No. 14.)

Nach der Ablagerung des Kis-Czeller Tegels, also am Ende des unteren Oligocens, wurde unser Gebirge, das in dieser Zeit vom Meer bedeckt war, aus dem nur die höheren Gipfel in Form von Inseln emporragten, stark emporgehoben und in Festland verwandelt. Diese Voraussetzung wird einestheils durch das vollständige Fehlen des mittleren Oligocens bekräftigt, andererseits aber durch den Umstand, dass der *Pectunculus obovatus*-Sand, welcher sich im oberen Oligocen gebildet hat, nur auf dem Hügelland am Fusse des Gebirges konstatirt werden kann.

Auf unserem Blatte ist die oberoligocene *Pectunculus*-Schichten-Gruppe in dem das Gebirge von W. und S. begrenzenden Hügelland in Form einer zusammenhängenden Zone in der Gemarkung der Gemeinden Budakesz, Torbágy, Török-Bálint und Budafok vorhanden und schliesst in dem Örsöd-Ried von Budapest und dem Akasztóhegy ab. Die Konstatirung der Verbreitung derselben wurde durch die Abgrabungen und Einschnitte der im Jahre 1884 dem Verkehr übergebenen Strecke Kelenföld—Újszöny der ungarischen Staatsbahnen wesentlich erleichtert, da die Schichtengruppe hier gut aufgeschlossen wurde. Ihre Ablagerung ist eine ruhige und wo dies deutlicher sichtbar ist, kann beobachtet werden, dass dieselbe von dem Gebirge unter einem geringen Winkel ( $5-15^\circ$ ) abfällt.

Diese oberoligocene Ablagerung besteht zum grössten Teil aus gelben und weissen, feineren Sanden, in welche untergeordnet Sandsteinbänke und gelbe thonige Schichten eingelagert sind.

Das geologische Alter derselben wurde auf Grund der darin vorkommenden Fossilien bestimmt, die in grösserer Menge in den Gräben östlich von Török-Bálint vorhanden sind. Die vollständige Fossilienreihe wurde von TH. FUCHS \* mitgeteilt; das Leitfossil ist *Pectunculus obovatus* LMK., nach welchem diese Schichtenreihe auch benannt wurde.

Dr. K. HOFMANN hatte auf Grund der von ihm gesammelten Fossilien die in Rede stehende Ablagerung mit der aquitanischen Stufe gleichalterig bezeichnet. Später wurde von TH. FUCHS \* bewiesen, dass die aquitanische Stufe des Westens mit den untersten Miocenschichten der Österreich-Ungarischen Monarchie gleichen Alters ist, und bezeichnete derselbe die mit Bestimmtheit in das obere Oligocen zu zählenden, mit unserem *Pectun-*

\* TH. FUCHS: Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miocenablagerungen und über die Stellung der sogenannten «Aquitanischen» Stufe. (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. Bd. X. p. 163.)

culus-Sand parallelisirbaren und mit demselben gleichalterigen Ablagerungen als chattische Stufe.

### *Neogen.*

Das Gebirge wird von dem Hügelland im Halbkreis umgeben, an dessen geologischem Bau hauptsächlich die den Pectunculus-Schichten der chattischen Stufe konkordant aufgelagerten Neogensedimente teilnehmen.

In dieser mächtigen Schichtenreihe sind sämtliche Glieder des Neogens vorhanden: das untere und obere Mediterran, die sarmatische, pontische und levantinische Stufe, an welchen die allmähliche Aussüßung des neogenen Meeres und Umwandlung desselben in einen erst mit Brack-, später mit Süßwasser gefüllten See beobachtet werden kann. Die Einschnitte der in neuerer Zeit erbauten Eisenbahnlinien, die abgeteuften Bohrlöcher und sonstige künstliche Aufschlüsse ergaben hauptsächlich das Neogen betreffende neuere Beiträge.

### 8. Unteres Mediterran.

(Auf der Karte bläulichgrüner Grund mit schwarzer Schraffurung und No. 13.)

Dasselbe bildet auf grosser Strecke in der Umgebung von Török-Bálint, Érd und Budafok die Oberfläche. Ihr Liegendes wird von dem Pectunculus obovatus-Sand der chattischen Stufe gebildet, dem es concordant auflagert. Seine Schichten fallen vom Gebirge unter nicht grossem Winkel ein.

Das untermediterrane Sediment besteht in seinen unteren Teilen aus grobem Schotter, der auch Conglomeratbänke bildet; auf denselben folgt grober, grünlich gefärbter Sand, ferner in grosser Mächtigkeit feinerer, gelber, stellenweise mergeliger Sand, welchem untergeordnet Schotter-schichten und in seinem unteren Teil eine 0·5—0·75 <sup>m</sup>/ mächtige Conglomeratbank eingelagert ist.

Fossilien kommen an zahlreichen Stellen vor; die schönsten Exemplare sind im Nagyárok (grosser Graben) bei Budafok vorhanden, von wo sich unter anderen *Ostrea gingensis* SCHLTH., *Anomya costata* BROCC., *Pecten Burdigalensis* LMK., *P. Rollei* M. HÖRN., *P. solarium* LMK., *P. palmatus* LMK., *Pectunculus Fichteli* DESH., *Cerithium papaveraceum* BAST., *C. margaritaceum* BROCC., *Nautilus (Aturia) aturii* BAST., *Balanus sp.*, *Lamna-Zähne* in den Sammlungen unserer Anstalt befinden.

Auf dem linken Ufer der Donau sind diese Schichten auf der Oberfläche nicht zu beobachten, wurden aber im Untergrund durch die zahlreichen Bohrlöcher, die auf den Gründen der Bierbrauereien und Ziegel-

fabriken in Kőbánya (Steinbruch) abgeteuft wurden, aufgeschlossen. Die untermediterranen Schotterschichten sind hier von Wichtigkeit, da sämtliche gebohrte Brunnen ihr Wasser aus denselben gewinnen.

Dieser Schotter wurde schliesslich auch bei dem Graben des Hauptsammelkanales auf dem Franzens- und Josefsring aufgeschlossen.

### 9. Oberes Mediterran (Leithakalk).

(Auf der Karte bläulichgrüner Grund mit schwarzer Schraffirung von rechts nach links und No. 12.)

In der Schichtenreihe folgt am nördlichen und westlichen Rand des Hügellandes bei Budafok, unmittelbar den unteren Mediterranschichten in nicht sehr grosser Mächtigkeit aufgelagert, Leithakalk. Auf dem Nordrand bildet derselbe bis Török-Bálint einen zusammenhängenden, nicht eben breiten Streifen, schwenkt hier aber plötzlich nach S ab, wo dann bis Érd nur einzelne, isolirte Schollen desselben konstairbar sind. In der Nordwestecke des Blattes kommt er unterhalb der Weingärten von Bia vor.

Bei Érd befinden sich nächst der Eisenbahn Steinbrüche, in welchen folgendes Profil zu sehen ist. Zu unterst finden wir ein grobes Conglomerat mit zahlreichen Steinkernen und Abdrücken von Venus, Pectunculus und Trochus; auf demselben, durch Übergänge verbunden, den bröckeligen Leithakalk mit Pecten, ferner den eisenschüssigen sarmatischen Kalk, stellenweise mit Abdrücken von Cerithium, Trochus und Modiola erfüllt. Die Schichten fallen hier nach SW ein.

Schön ist der Leithakalk auf der linken Seite der Donau, am Nordrand des Kőbányaer Hügellandes zwischen den Stationen Kőbánya und Rákos der ungarischen Staatsbahnen aufgeschlossen, wo im Jahre 1877, und später bei dem Bau der Budapester Ringbahn, tiefe Einschnitte in den mehr oder weniger bröckeligen, pisolithischen Grobkalk angelegt wurden, dessen Schichten hier nach SW mit 5° einfallen. In seinen unteren Teilen kommen auch Trachyttrümmer in demselben vor.

Einzelne seiner Schichten enthalten eine Unzahl von Fossilien, deren Erhaltungszustand aber ein wenig zufriedenstellender ist. Mit Ausnahme der Pecten-, Ostrea- und Anomia-Arten, deren Schalen von den Agentien nicht zerstört wurden, konnten nur Steinkerne gesammelt werden, die aber in den meisten Fällen die Charaktere der Art in so hohem Maasse an sich tragen, dass die Bestimmung derselben möglich war. Und so liegt denn eine reiche, für das typische Obermediterran charakteristische Fauna vor.\*

\* Die an Arten reiche Molluskenfauna habe ich in meiner Arbeit: Die geolo-

Ferner wurde das obermediterrane Sediment bei dem Graben des Hauptsammelkanales in der Nähe des Ludoviceums, in der Illésgasse aufgeschlossen, wo zahlreiche, guterhaltene Fossilien zu Tage befördert wurden. Dieses Vorkommen bildete den Gegenstand des Vortrages, welchen Dr. FR. SCHAFARZIK in der Fachsitzung der ung. Geologischen Gesellschaft am 7. März 1900 hielt.

## 10. Sarmatische Stufe.

(Auf der Karte bläulichgrüner Grund mit vertikaler blauer Schraffur und No. 11.)

Dem Leithakalk haben sich concordant die sarmatischen Kalke aufgelagert.

Auf dem Gebiet unserer Karte konnte der sarmatische Kalk auf grossen Strecken der Oberfläche konstatirt werden. So ist er in der Nordwestecke derselben in der Umgebung des Kalvarien- und Katalin-Berges bei Torbágy vorhanden. Weiter gegen S fiel derselbe der Erosion zum Opfer, so dass in dieser Vertiefung die älteren Bildungen an die Oberfläche gelangten; aber bereits bei den Weingärten von Bia, auf dem Iharos-Berg, tritt er wieder auf, um sich in der Umgebung von Sós-kút über eine grosse, zusammenhängende Strecke auszubreiten. Seine Verbreitung wird aber zwischen Török-Bálint und Érd wieder von den untermediterranen Schotterablagerungen unterbrochen und sind hier bei dem Erlakovecz-Meierhof auf dem Gipfel der Hügel im Hangenden des Leithakalkes bloss einige isolirte Schollen desselben vorhanden. Weiter östlich breitet er sich abermals aus, indem er das Plateau zwischen Budafok und Tétény bildet. Hier wurden die weitläufigen Wein- und Bierkeller in demselben ausgehöhlt.

Bei Budafok sind die sarmatischen Kalke auch im Flussbett der Donau vorhanden und die gegen den Strom gerichteten Schichtenköpfe waren bei Eisgängen stets die Ursache von Stauungen und Anschwellungen, weshalb sie in den 70-er Jahren des XIX. Jahrhunderts entfernt wurden.

An der linken Seite der Donau stossen wir am Ufer des Soroksárer Donauarmes, bei der Gubacser Ziegelfabrik an der Oberfläche auf dieselben und schliesslich wurden sie auch bei dem Graben des Hauptsammel-

gischen Verhältnisse des Alföld (Tiefland) zwischen der Donau und Theiss (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. Bd. XI, p. 125), besprochen; die Foraminiferen wurden von A. FRANZNAU: Beitrag zur Foraminiferenfauna der Rákoser (Budapest) obermediterranen Stufe (Földt. Közl. Bd. XI, p. 31), die Decapoden hingegen von E. LÖRENTHEI: Paläontologiai tanulmányok a harmadkori rákok köréből (Math. és term.-tud. közlem. Bd. XXVII.) beschrieben.

kanales vor dem Ludoviceum, im Hangenden des oberen Mediterranes aufgeschlossen.

All' diese Punkte bilden die verbindenden Glieder gegen jenes grössere oberflächliche Vorkommen, das in Kóbánya konstatiert wurde, wo nicht nur der grösste Teil des Hügellandes von sarmatischem Kalk gebildet wird und die weitläufigen Bier- und Weinkeller in denselben gehauen sind, sondern der auch auf dem Grunde der Thongruben im Liegenden des pontischen Thones an mehreren Punkten zu Tage trat.

An sämtlichen Stellen wird die sarmatische Stufe von weissen oder graulich gefärbten Grobkalken, die am Strande abgelagert wurden, vertreten. Der Kalk ist mehr oder weniger dicht, dickbankig, stellenweise oolithisch und besteht grösstenteils aus Foraminiferen oder aber er ist auch dünn geschichtet, ja sogar bröcklig. In den höheren Regionen, bei Tétény, befindet sich in demselben eine Trachyttuff-Schichte von geringer Mächtigkeit. Nachdem dieser Kalk ein ausgezeichnetes Baumaterial ist, wird er an zahlreichen Punkten in grösseren und kleineren Steinbrüchen gebrochen, worunter die bei Sós-kút am meisten von Wichtigkeit sind.

Manche Schichten des Gesteines führen zahlreiche Exemplare von *Maetra podolica* EICHW., *Cardium obsoletum* BAST., *Tapes gregaria* PARTSCH, *Cerithium pictum* BAST. etc., sowie Steinker neund Abdrücke. In Kóbánya wurden in demselben die linkseitigen zwei letzten Maxillare von *Mastodon angustidens* CUV., in Sós-kút die von *Listriodon splendens* H. MAY. und das bezahnte Bruchstück eines *Rhinoceros*-Kiefers gefunden.

## 11. Pontische Stufe.

(Auf der Karte bläulichgrün und No. 10.)

Auf dem äusseren Rand des das Gebirge umgebenden Hügellandes finden wir unmittelbar und concordant die pontische Ablagerung dem sarmatischen Kalk aufgelagert.

Auf dem linken Ufer der Donau bildet dieselbe bei Budafok in einzelnen Flächen, bei Tétény, Diós und Érd hingegen zusammenhängend die Oberfläche. Zu letzterer grossen Verbreitung gehören auch die an beiden Seiten des Sós-kúter Thales konstatierten Partien. Bei Érd tritt diese Bildung auf dem Steilufer der Donau zu Tage und kann von hier bis Ercsi verfolgt werden.

Auf der rechten Seite der Donau sind ihre Schichten von jüngeren Bildungen bedeckt, wurden aber in den Thongruben der Ziegelfabriken schön aufgeschlossen, wo aus ihrem Material bei den Bauten der Hauptstadt zur Verwendung kommende ausgezeichnete Ziegel gebrannt werden.

Auf dem Grunde beinahe sämtlicher Gruben finden wir den sar-

matischen Kalk. Auf diesem lagert in 10—15 % Mächtigkeit eisenschüssiger Sand mit Cardialschalen, als die älteste pontische Ablagerung; sodann folgt in beträchtlicher Mächtigkeit der Thon.

Die untere Partie des Thones ist blau gefärbt und enthält 1—2 dünne Sandschichten. Im allgemeinen führt derselbe keine Fossilien, eine seiner tiefer gelegenen Schichten schliesst aber eine grosse Anzahl von Schalen der *Congeria Hörnesi* BRUS. ein. Auch kommen in derselben Fischeletere vor, namentlich solche von *Clupea hungarica* GORJ.-KRAMB. Von hier stammt auch der im National-Museum ausgetestete Maxillar eines *Dinothierium giganteum* KAUP.

Der obere Teil des Thones ist gelb. In demselben finden sich ebenfalls Sandschichten von geringer Mächtigkeit, die aufwärts immer häufiger werden. Hier kommen in dem Thon auch Mergelconcretionen vor und derselbe geht allmählich in weichen, feinen, gelben Sand über, in welchem ich bei Pusztaszent-Lőrincz *Unio Wetzleri* DUNK., *Pisidium priscum* EICHW., *Melanopsis* cf. *praemorsa* LINNÉ, *M. sp.* und *Vivipara Semseyi* n. sp. gesammelt habe. In dieser Sandablagerung wurde in Kőbánya auch der Maxillar von *Mastodon arvernensis* CR. et JOB., welcher sich im Besitze unserer Anstalt befindet, gefunden.

Von dieser Ausbildung weicht die pontische Ablagerung am rechten Ufer der Donau einigermassen ab, indem hier der Thon Kalk enthält, so dass einzelne seiner Schichten bereits als Thonmergel bezeichnet werden können. Auch die eingelagerten Sandschichten sind mächtiger und häufiger, besonders im oberen Teil der Schichtenreihe bei Ercsi. Denselben entspringen ziemlich wasserreiche Quellen am Ufer der Donau und an Punkten, wo sich ihnen Sandsteinbänke beigesellen.

Bei Érd führt eine der Sandschichten zahlreiche Schalen von *Unio Wetzleri* DUNK. und aus derselben stammt auch das Bruchstück des rechten Kieferknochens mit den zwei hinteren Maxillaren von *Mastodon Borsoni* HAYS., das sich im National-Museum, ferner ein Zahn desselben, der sich in der Sammlung der Universität zu Budapest befindet.

★

Abgeschieden von den bisher besprochenen, an dem Rande des Hügellandes vorhandenen Vorkommen der pontischen Sedimente, finden wir diese Stufe auch im Gebirge selbst, auf dem Gipfel des Schwabenberges und nördlich von Budaörs vertreten, wo diese Bildungen auf dem Grunde eines Süsswassersees abgelagert wurden.

Es sind dies Thon, Sand und Sandstein, aus deren wechsellagernden Schichten in dem Wasserriss bei dem Disznófü, *Valvata piscinalis* MÜLL., *Hydrobia acuta* DRAP., *Melanopsis Sturi* FUCHS., *M. acicularis* FER., *Pla-*

*norbis cornu* BRGT., *Pl. applanatus* THOM. und *Neritina Radmanesti* FUCHS in den Besitz unserer Anstalt übergangen, während im National-Museum der 4., 5. und 6. Maxillar des linken Unterkiefers von *Antracotherium magnum* Cuv., welche aus dem schotterigen Sandstein stammen, aufbewahrt wird. Das Liegende dieser Schichten ist triadischer Dolomit, das Hangende hingegen der gleichaltrige Süsswasserkalk.

## 12. Süsswasser- (pontischer) Kalk.

(Auf der Karte bläulich-grüner Grund mit vertikaler roter Schraffirung und No. 9.)

Die obere Schichte der vorher besprochenen Schwabenberg—Budaörser pontischen Seeablagerungen wird von thonigem Kalk (Kalkmergel) gebildet, dessen oberflächliche Verbreitung von dem tief einschneidenden Farkas-Thal in zwei Teile geteilt wird.

Der hell gelblichbraun gefärbte Kalk ist dicht und kommt in beträchtlicher Mächtigkeit (10—12 *m*′) vor. Er ist in mehreren kleineren Steinbrüchen aufgeschlossen und führt näher nicht bestimmbare Congerien-, Planorbis-, Limnæen- und Helix-Schalen.

## 13. Mastodon- (levantinischer) Schotter.

(Auf der Karte bläulich-grüner Grund mit horizontaler blauer Strichelung und No. 8.)

Das an Salzgehalt allmählich immer mehr und mehr verlierende mediterrane und sarmatische Meer, beziehungsweise der pontische See hatte auch an Ausdehnung verloren und am Ende der Neogenzeit war nur mehr der, das grosse ungarische Becken ausfüllende levantinische Süsswassersee vorhanden. Die Donau, welche zu dieser Zeit zwischen Esztergom und Vác das Ungarische Mittelgebirge durchbrochen hatte, lagerte bei der Einmündung in den See einen mächtigen Schuttkegel ab, der auf meinem Blatte in den Schottergruben bei Rákos-Keresztúr und Pusztaszent-Lőrincz gut aufgeschlossen ist. Weitere Spuren dieses Schotters finden sich NW-lich von Vecsés, längs der Eisenbahn, bei Pusztagyál und bei Alsó-Némedi.\*

Die Mächtigkeit des durch den Strom angeschwemmten Schotters, welcher linsenförmige Sandeinlagerungen aufweist, übersteigt stellenweise 20 *m*′. Im allgemeinen besitzt derselbe eine fluviatile Struktur. Seine Lagerung ist gestört, indem er gefaltet ist.

Die Hauptmasse des Schotters ist Quarz von verschiedener Färbung,

\* J. HALAVÁTS: Das Alter der Schotterablagerungen in der Umgebung von Budapest. (Földt. Közl. Bd. XXVIII. 1898. p. 333.)

untergeordnet kommt in demselben Granit, Gneiss, Amphibolschiefer, Basalt und Trachyt vor. Die einzelnen Körner sind besonders in den oberen Partien mit einer Kalkkruste umgeben. Die Grösse der Schotterkörner ist sehr variabel, überschreitet aber nie die Grösse einer Faust. Bloss der Trachyt ist in grösseren Stücken vorhanden, die aber gänzlich verwittert sind und zu Grus zerfallen.

Was die stratigraphische Lage dieses Schotters betrifft, so kommt derselbe im Hangenden der obersten pontischen Schichten vor und auf Grund der demselben entstammenden Zähne von *Mastodon arvernensis* CROIZ. et JOB. und *M. Borsoni* HAYS. bezeichnete ich ihn als levantinisch.

### *Diluvium.*

In der dem Neogen folgenden Diluvialzeit wurde der östliche Teil unseres Gebietes noch vom Wasser bedeckt, die übrigen Teile aber waren bereits Festland. Auf letzterem ist nicht nur die zerstörende, sondern auch die schaffende Wirkung des Wassers zu erkennen, indem hier ein mit Schotter aufgefülltes Flussbett konstatiert wurde und die Quellwässer Kalktuff hervorbrachten. In der zweiten Hälfte des Diluviums begann sodann die Tätigkeit der subaërischen Kräfte auf den Steppen und es bildete sich Löss. Infolge dessen unterschied ich auf meinem Blatte vier Diluvialbildungen: den im See abgelagerten Sand, die Schotteranschwemmung der Flüsse, den Kalktuff der Quellen und den subaërischen Löss.

#### 14. Meridionalis-Schotter.

(Auf der Karte gelber Grund mit horizontaler grüner Schraffurung und No. 7.)

Auf dem an der rechten Seite der Donau liegenden Teil meines Gebietes war das mit Schotter ausgefüllte Bett eines N—S-lich verlaufenden Flusses zu konstatieren. Auf dem Budafoker Plateau sind bloss erst Spuren desselben vorhanden, bei Batta ist es bereits besser, bei Ercsi aber über eine grosse Strecke der Oberfläche deutlich sichtbar. Der Schotter wird hier zur Beschotterung der Strassen verwendet.\*

Die Schotterablagerung besitzt fluviatile Struktur mit eingelagerten Sandlinsen. Das Material derselben ist in der Hauptsache Quarz, doch finden sich dazwischen auch wachsgelb gefärbte Kalk-, weisse Mergel- und graue Sandstein-Gerölle. Oft ist der Schotter von einer Sandsteinkruste umgeben, deren Bindemittel Kalk ist. Der Sand ist grob, rauh, stellenweise von grellgelber Färbung.

\* J. HALAVÁTS: Das Alter der Schotterablagerungen in der Umgebung von Budapest. (Földt. Közl. Bd. XXIII. 1898. p. 333.)

Die stratigraphische Lage des Schotters ist in der Ziegelgrube zu Ercsi sichtbar, wo der Schotter an der Grenze des pontischen Thones und des Löss eine Linse bildet. Derselbe ist daher jünger als pontisch, aber älter als der Löss.

Sein Alter bezeichnete ich auf Grund der Fossilfunde, wie: Zähne und sonstige Skeletteile von *Elephas meridionalis* NESTI, ferner *Sphaerium rivicola* LEACH, *Pisidium annicum* MÜLL., *Planorbis corneus* LINNÉ, *Vivipara hungarica* HAZAY, *V. vera* FRNFLD und *Lithoglyphus naticoides* FÉR. als unterdiluvial.

### 15. Diluvialer Sand.

(Auf der Karte braun und No. 6.)

In der Nordostecke meines Blattes bildet bei Rákos-Keresztur, Rákos und Péczel das aus Sand bestehende Sediment des in der ersten Hälfte der Diluvialzeit hier vorhanden gewesenen Sees die Oberfläche. In diesem Teil desselben fand ich keine Fossilien, doch kommen solche mehr östlich, ausserhalb meines Blattes vor, mittelst welcher nebst Heranziehung der ebenfalls dort konstatarnten stratigraphischen Verhältnisse das Alter dieser Bildung als altdiluvial festgesetzt wurde.

### 16. Löss.

(Auf der Karte gelb und No. 5.)

In der zweiten Hälfte des Diluviums wurde der grösste Teil auch jener Gebiete, die bisher von Wasser bedeckt waren, zu Festland, auf welchem nunmehr die subaërischen Kräfte ihre Tätigkeit begannen und den Löss hervorbrachten. Auch das Entstehen der Flugsandhügel fällt in diese Zeit, dieselben erreichten aber erst im Alluvium ihre höchste Entwicklung, weshalb sie als Alluvialbildungen besprochen werden mögen.

Auf meinem Blatte werden in dessen westlichem Teil grosse Strecken des Plateaus jenseits der Donau von Löss, mit der gewohnten, typischen Ausbildung bedeckt. Ueberdies stossen wir mehr nördlich am Fusse des Gebirges auf einige Flecken desselben, der hier aber mehr thonig ist, als im Süden.

Ueberall finden sich darin Lösskindel und in grösserer oder geringerer Menge Schalen von Landschnecken.

## 17. Diluvialer Kalktuff.

(Auf der Karte gelber Grund mit vertikaler grüner Schraffur und No. 4.)

Jene Quellen, die in der pontischen Zeit an den hoch gelegenen Punkten des Gebirges entsprungen sind, brachen infolge des veränderten hydrostatischen Druckes im Diluvium am Rand des Gebirges hervor und bildeten den Kalktuff.

Auf meinem Blatte kommt derselbe nur auf vereinzelt, isolirten Punkten vor; so bildet er das Plateau des Festungsberges, während auf dem Nap- und Gellért-Berg nur je eine Scholle zurückblieb.

Ausser dem Rahmen des Blattes besitzt derselbe mehr gegen Norden eine viel bedeutendere oberflächliche Verbreitung und ist durch mehrere Steinbrüche gut aufgeschlossen. Hier wurden auch jene Fossilien gefunden, unter anderen *Elephas primigenius* BLMB., die für sein diluviales Alter zeugen.

### *Bildungen der Jetztzeit.*

Dieselben sind in Hinsicht ihres Ursprunges ebenfalls zweierlei. Von den subaërischen Kräften wurde der Flugsand hervorgebracht, während sich am Grunde der stehenden Gewässer die Soda- und Moor-Flächen bildeten und die Flüsse auf den Inundationsgebieten ihren Schlamm ablagerten. Auf meinem Blatte mussten daher drei Alluvialbildungen unterschieden werden.

## 18. Flugsand.

(Auf der Karte brauner Grund mit horizontaler roter Strichelung und No. 3.)

Auf dem linken Ufer der Donau, dem auf das Alföld fallenden Teil und der Csepel-Insel bedeckt der Flugsand weite Strecken. Derselbe wurde durch die Kultur bereits zum grössten Teil gebunden, an einzelnen Stellen treibt aber der Wind noch heute sein Spiel damit. Der Anfang seiner Bildung reicht in das Diluvium zurück; dieselbe setzte sich im Alluvium fort und währt auch in der Gegenwart fort. Die Farbe desselben ist weiss, gelb, die des humosen Sandes schwarz. Er besteht zum grössten Teil aus Quarzkörnern, doch finden sich auch Glimmerblättchen, Kalk, Feldspat, Amphibol, Magnetit etc.-Körnchen und bis zu erbsengrosse Quarzschotterkörner in demselben vor. Die einzelnen Sandkörner sind von einer Kalk- oder Limonitkruste umgeben und werden an manchen Stellen vom Kalk zu Sandsteinplatten verbunden.

Das Flugsandgebiet ist infolge langgestreckter, in der Richtung des herrschenden trockenen Windes hinziehender SO—NW-licher Terrainwellen, die durch die Aneinanderreihung mehrerer Sandhügel entstanden

sind, wellig. Offene Flugsandgebiete sind verhältnissmässig selten und auch diese sind eher Flugsandfelder. Die Sandhügel wurden durch die Kultur bereits gebunden und planirt, so dass die charakteristischen Formen verschwunden sind. In den Hauptzügen können dieselben aber doch noch erkannt und die Richtung des Windes festgestellt werden. So ist die Steilböschung der Sandhügel auf der Csepelinsel nach SO gekehrt, der Wind hat demnach von NW her geweht. Bei Taksony, Haraszi und Soroksár und auf dem Alföld überhaupt wurden hingegen die Hügel von einem gerade entgegengesetzten Wind hervorgebracht. Die Richtung der Hügelreihen ist zwar NW—SO, doch befindet sich die flache Böschung der einzelnen Hügel auf der SO-lichen, die Steilböschung auf der NW-lichen Seite.

### 19. Moor- und Sodagebiete.

(Auf der Karte brauner Grund mit vertikaler roter Schraffirung und No. 2).

In den Niederungen zwischen den NW—SO-lichen Hügelreihen des Flugsandes, welche in der gleichen Richtung dahinziehen, befinden sich kleinere oder grössere längliche Teiche und Sümpfe, die sich in langgezogenen Reihen an einander schliessen. Die Sohle dieser muldenartigen Vertiefungen wird von weissem, schmutzigweissem, an manchen Punkten von dunkel gefärbtem, zähem, wasserundurchlässigem Thon bedeckt. Das hier angesammelte Wasser ist salzig. Wenn dasselbe verdunstet, wird der Thon am Ufer oder auf der ganzen Teichsohle rissig, und die trockene Oberfläche löst sich in Form dünner Blätter mit aufgerollten Rändern ab, oder aber es bilden sich Salzausblühungen der Soda. Das Wasser ist untergeordnet Regen- oder Schmelz-, in der Hauptsache aber Grund- (pneumatisches) Wasser, das an tieferen Punkten an die Oberfläche gelangt und auch die Soda mit sich bringt, welche sich hier sodann anhäuft.

SO-lich von Soroksár ist in dem Nagy-mocsár (Grosser Morast) auch ein mit Moorboden gemengtes Torflager vorhanden.

### 20. Inundationsablagerungen.

(Auf der Karte weiss und No. 1).

Unser Gebiet wird von dem N—S-lichen Abschnitt der Donau zwischen Budapest und Ercsi in beinahe zwei gleiche Hälften geteilt. Unterhalb der Hauptstadt gabelt sich der Strom und umschliesst die Csepelinsel. Nebenwässer — unwesentliche Bäche — nimmt derselbe hier nur an der rechten Seite auf; namentlich den aus der Richtung von Budakeszi, beziehungsweise von Kis-Torbágy kommenden Bach, der bei Budafok einmündet, und den bei Sós-kút entspringenden Benta-Bach, der sich

unterhalb Batta in die Donau ergiesst. Die Nordostecke des Blattes wird überdies zwischen Péczel und Kóbánya von dem Rákos-Bach durchquert.

Diese Bäche besitzen ein ziemlich grosses, sumpfiges Inundationsgebiet, in welchem sich das schmale Rinnsal fortschlängelt, das, wenn es anschwillt, auf dem Inundationsgebiet Thonschlick ablagert.

Die hier bereits zu einem imposanten Strom angewachsene Donau rollt hingegen bis zu hühnereigrossen Schotter in ihrem Bette fort und lagert auf ihrem Inundationsgebiet groben Sand ab. Aus diesem besteht auch der Boden der Csepelinsel, der von den Winden teilweise zu Flugsand umgewandelt wurde. Nur bei Csép ist feinerer, thonigerer Sand vorhanden.

## 21. Mineralwässer.

(Auf der Karte roter Ring und Becher.)

Von den zahlreichen und so verschiedenen Mineralwässern, die Budapest einen ganz eigenartigen Charakter verleihen, entspringen so manche auch auf dem Gebiet unseres Blattes. So aus dem Dolomit des Gellért-Berges drei alkalische Thermen und an zahlreichen Punkten von Kelenföld (Lágymányos) die weltberühmten Bitterwässer.

Am Fusse des Gellért-Berges entspringt dem Dolomit an drei Punkten Wasser; u. zw. an der Nordseite die zwei Quellen des Ráczfürdő (Raitzenbad), an der Ostseite die Quelle des Rudasfürdő (Bruckbad) und weiter südlich die des Sárosfürdő (Blocksbad). Die Temperatur des Wassers ist 45—48° C und ist dasselbe erdig-kalkiges Thermalwasser.

Aus den bei Kelenföld (Lágymányos) und Budaörs gegrabenen Brunnen wird das Bitterwasser gewonnen, namentlich aus der Hunyadi János-, Deák Ferencz-, Erzsébet-, Hausner'schen-, Heinrich-, Hunyadi László-, Mátyás király-, Széchenyi István-, Szent-István-, Árpád- und Petőfi-Quelle (resp. Brunnen). Die Temperatur des Bitterwassers ist 6—15° C.

### *Praktisch wichtigere Materialien.*

An dem geologischen Aufbau des in Rede stehenden Gebietes nehmen zahlreiche, sehr verschiedene Gesteine teil, von welchen aber nur ein geringer Bruchteil praktisch von Wichtigkeit ist. Solche sind:

der *sarmatische Grobkalk*, der als ausgezeichnete Bau- und Werkstein auch bei den hauptstädtischen Monumentalbauten zur Verwendung gelangte. So wurde die äussere Wandverkleidung, die Säulen und sonstigen Bildhauerarbeiten des Palastes der kgl. Kurie aus demselben hergestellt. Der Grobkalk wird in Kóbánya, Budafok, Tétény und Sósút in

zahlreichen Steinbrüchen gebrochen, worunter die bei Sós-kút am grössten angelegt sind ;

*der pontische Thon*, aus welchem die bei den Bauten Budapests verwendeten und auf der Gubacser Puszta, in Szent-Lőrincz und Kőbánya in grossangelegten, auf der Höhe der modernen Technik stehenden Ziegelfabriken hergestellten vorzüglichen Ziegel gebrannt werden ;

*der levantinische Schotter*, der bei dem Bau des Eisenbahnkörpers eine weitverbreitete Anwendung findet, weshalb derselbe in Rákos-Keresztúr und Szent-Lőrincz in grossen Mengen gewonnen wird. Der feinkörnigere Teil desselben wird bei der Herstellung von Cement- und Asphaltpflaster verwendet.

Von grosser praktischer Wichtigkeit sind ferner die Mineralwässer, von welchen die erdig-kalkigen Thermalwässer in drei, den modernen Anforderungen entsprechenden Bädern im Dienste der leidenden Menschheit stehen, während die *Bitterwässer* teils zum Baden verwendet, hauptsächlich aber als allein in ihrer Art dastehende Heilwässer in Flaschen in Umlauf gebracht und auch in das ferne Ausland exportirt werden.

Die übrigen Gesteine kommen in viel bescheidenerer Weise zur praktischen Geltung und genügen meist nur dem lokalen Bedarf. So :

*der triadische Dolomit*, welcher in den Sandgruben des Kis-Gellért-Berges gewonnen, als Erdfarbe (Grundirungsfarbe) und Reibsand Verwendung findet. In früheren Zeiten diente derselbe der Sodawasser-Fabrikation ;

*der Eocenkalk*, welcher in Budaórs am Abhang des Törökugráto zur Strassenbeschotterung gebrochen wird, — während aus der *Hornsteinbreccie* im Farkas-Thal Mühlsteine hergestellt werden ;

*der untere Mediterranschotter*, der in Budafok als Strassenschotter benützt wird ;

*der Löss*, aus welchem stellenweise Lehm- und gebrannte Ziegel hergestellt werden — und

*der Flugsand* schliesslich, der zur Mörtelbereitung dient und von welchem bereits ganze Hügel fortgeführt wurden.