



MITTEILUNGEN

AUS DEM

JAHRBUCH DER KGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT

XXV. BAND, 3. HEFT.

HYDROGEOLOGIE UND NATIONALÖKONOMISCHE ZUKUNFT DER THERMEN VON TATA UND TÓVÁROS

VON

HEINRICH HORUSITZKY

MIT DER TAFEL VI. (GEOL. KARTE) UND 8 TEXTFIGUREN

*Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium
unterstehenden*

königlich ungarischen Geologischen Anstalt.

BUDAPEST

BUCHDRUCKEREI DER STADIUM A.-G.

1926

PUBLIKATIONEN DER KGL. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT

erhältlich in Kilians Nachf. Buchhandlung, Budapest, IV., Váci-u. 32.

(Preise in „Pengő“-Wert.)

1. Jahresbericht der kgl. ung. Geologischen Anstalt.

Jahresber. für 1883, 1885—1891 [pro Jahrg. 6.—] — Register zu 1882—1891 [3.—] —
 Jahresber. f. 1892—1893, 1895—1901 [pro Jahrg. 6.—] — Register zu 1892—1901 [3.—] —
 Jahresber. f. 1902—1912 [pro Jahrg. 6.—] — Jahresber. f. 1913—1916 [pro Jahrg. 12.—]

2. Mitteilungen aus d. Jahrbücher d. kgl. ung. Geologischen Anstalt.

(Auch in Sonderabdrücken).

Bd. I. 1. HANTKEN, M. Geol. Verh. d. Graner Braunkohleng. (1 Taf.) [0'6] —
 2. HOFMANN, K. Geol. Verh. d. Ofen-Kovácsier Geb. [1.—] — 3. KOCH, A. Geol. Besch. d. St.-Andrá-Visegráder u. Piliser Geb. [1.—] — 4. HERBICH, F. Geol. Verh. d. nordöstl. Siebenbürgens [0'3] — 5. PÁVAY, A. Geol. Verh. d. Umg. v. Klausenburg [0'4] —
Bd. II. 1. HEER, O. Üb. d. Braunkohlenflora d. Zsítales v. Siebenb. (6 Taf.) [0'6] —
 2. BÖCKH, J. Geol. Verh. d. südl. Bakony. I. T. (5 Taf.) [0'6] — 3. HOFMANN, K. Beitr. z. Kenntn. d. Fauna d. Hauptdolomites u. alttert. Geb. i. Ofen-Kovácsier Geb. (6 Taf.) [0'6] — 4. HANTKEN, M. D. Ofner Mergel [0'2] — **Bd. III.** 1. BÖCKH, J. Geol. Verh. d. südl. Bakony. II. T. (7 Taf.) [1'4] — 2. PÁVAY, A. Foss. Seeigel d. Ofner Mergel (7 Taf.) [1'7] — 3. HANTKEN, M. N. Dat. z. geol. Kenntn. d. südl. Bakony (5 Taf.) [1'2] — 4. HOFMANN, K. Basalte d. südl. Bakony (4 Taf.) [4'6] — **Bd. IV.** 1. HANTKEN, M. Fauna d. Clavulina Szabói Schichten. Foraminiferen. (16 Taf.) [1'8] — 2. ROTH, S. Erupt. Gest. d. Fazekasboda—Morágyer Geb. [0'3] — 3. BÖCKH, J. Brachydiastematherium transylv. Pachydermen-Gen. a. eoc. Schichten. (2 Taf.) [1.—] — 4. BÖCKH, J. Geol. u. Wasserverh. v. Fünfkirchen. (1 Taf.) [2'6] — **Bd. V.** 1. HEER, O. Perm. Pflanzen v. Fünfkirchen. (4 Taf.) [0'8] — 2. HERBICH, F. D. Széklerland. (33 Taf.) [14.—] — **Bd. VI.** 1. BÖCKH, J. Bemerk. z. „Neue Daten z. geol. Kenntn. d. südl. Bakony“. [0'3] — 2. STAUB, M. Medit. Pflanzen a. d. Baranyaer Kom. (4 Taf.) [1.—] — 3. HANTKEN, M. Erdbeben v. Agram i. 1880. (8 Taf.) [2'8] — 4. POSEWITZ, T. Geol. Kenntn. v. Borneo. (1 Taf.) [0'8] — 5. HALAVÁTS, J. Paleont. Kenntn. d. südung. Neogen-Abl. I. (2 Taf.) [0'7] — 6. POSEWITZ, T. Goldvorkomm. i. Borneo. [0'4] — 7. SZTERÉNYI, H. Erupt. Gest. v. Ósopot u. Dohnja Lubkova i. Kr. Ször. Kom. (2 Taf.) [1'5] — 8. STAUB, M. Tert. Pflanzen v. Felek. (1 Taf.) [0'7] — 9. PRIMICS, G. Geol. Verh. d. Fogarascher Alpen. (2 Taf.) [1.—] — 10. POSEWITZ, T. Geol. Mitteil. üb. Berneo. [0'6] — **Bd. VII.** 1. FELIX, J. Holzpale Ungarns. (4 Taf.) [1.—] — 2. KOCH, A. Alttert. Echiniden Siebenbürgens. (4 Taf.) [2'4] — 3. GROLLER, M. D. Inselgruppe Pelagosa i. Adr. Meere. (3 Taf.) [0'8] — 4. POSEWITZ, T. Zinninseln i. Ind. Ozean I. u. Diamantvorkomm. i. Borneo. (2 Taf.) [1'2] — 5. GESELL, A. Steinsalzbergbau v. Sónár. (4 Taf.) [1'7] — 6. STAUB, M. Aquitan. Flora d. Zsítales. (37 Taf.) [5'6] — **Bd. VIII.** 1. HERBICH, F. Kalkklippen d. siebenb. Erzgeb. (21 Taf.) [4.—] — 2. POSEWITZ, T. Zinninseln i. Ind. Ozean. II. (1 Taf.) [1.—] — 3. POCTA, PH. Spongien a. d. Dogger d. Fünfkirchener Geb. (2 Taf.) [0'6] — 4. HALAVÁTS, J. Südungar. Neogenabl. II. (2 Taf.) [0'7] — 5. FELIX, J. Beitr. z. Kenntn. foss. Hölzer Ungarns. (2 Taf.) [0'6] — 6. HALAVÁTS, J. Art. Brunnen v. Szentes. (4 Taf.) [1.—] — 7. KISPATIC, M. Serpentine a. d. Fruska-Gora. [1'3] — 8. HALAVÁTS, J. Zwei art. Brunnen v. Hódmezővásárhely. (2 Taf.) [0'7] — 9. JANKÓ, J. Delta d. Nil. (4 Taf.) [2'8] — **Bd. IX.** 1. MARTINY, S. Dreifaltigkeits-Schacht i. Vichnye. — BOTÁR J. Alt-Antoni-Stollen, Eduard-Hoffnungsschlag. — PELACHY, F. Kronpr. Ferdinand-Erstollen. [0'6] — 2. LÖRENTHEY, E. Pontische Fauna b. Nagymányok. (1 Taf.) [0'6] — 3. MICZYNSZKY, K. Pflanzenreste v. Radács. (3 Taf.) [0'7] — 4. STAUB, M. Üb. d. Pflanzen v. Radács. [0'3] — 5. HALAVÁTS, J. Zwei art. Brunnen v. Szeged. (2 Taf.) [0'9] — 6. WEISS, T. Bergbau i. Siebenbürgen. [1.—] — 7. SCHAFARZIK, F. Pyroxenandesite d. Cserhát. (3 Taf.) [5.—] — **Bd. X.** 1. PRIMICS, G. Torflager i. Siebenbürgen. [0'5] — 2. HALAVÁTS, J. Südungar. Neogenablagerungen. III. (1 Taf.) [0'6] — 3. INKEY, B. Geol.-agron. Kart. v. Pusztaszentlőrinc. (1 Taf.) [1'2] — 4. LÖRENTHEY, E. Oberpont. Fauna v. Szegzárd, N.-Mányok u. Árpád. (3 Taf.) [2.—] — 5. FUCHS, T. Tertiärfossilien v. Krapina u. Radoboj u. üb. die sog. aquitanische Stufe. [0'4] — 6. KOCH, A. Tertiär v. Siebenbürgen. I. Paleogen. (4 Taf.) [3'6] — **Generalindex** z. d. Bdn. I—X. [3.—] — **Bd. XI.** BÖCKH, J. Geol. Verh. d. ob. Izatales u. petroleumführende Ablag. (1 Taf.) [1'8] — 2. INKEY, B. Bodenverh. v. Pallag. (1 Taf.) [0'8] — 3. HALAVÁTS, J. Geol. Verh. d. Alföld zw. Donau u. Theiß. (4 Taf.) [2'2] — 4. GESELL, A. Geol. Verh. d. Kremnitzer Bergh. (2 Taf.) [2'4] — 5. ROTH, L. Erdölführende Ab-

3.

HYDROGEOLOGIE
UND NATIONALÖKONOMISCHE
ZUKUNFT DER THERMEN
VON TATA UND TÓVÁROS

VON

HEINRICH HORUSITZKY

MIT DER TAFEL VI. (GEOL. KARTE) UND 8 TEXTFIGUREN.

*Erschienen in ungarischer Sprache
im Jahre 1923 als Band XXV., Heft 3. der Zeitschrift
„A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve“.*

Ausgegeben im August 1926.

VORWORT.

Im Sommer des Jahres 1919 hätte ich die geologischen Landesaufnahmen im südlichen Teil des Komitates Komárom fortsetzen sollen. Nachdem dies der schwierigen Verhältnisse zufolge auf dem betreffenden Gebiet nicht zulässig schien, wandte ich mich mit dem Ersuchen an die Direktion der Geologischen Anstalt, mir das Studium der ergiebigen Thermalquellen von Tatatóváros und ihrer Umgebung in hydrogeologischer Hinsicht zu gestatten.

Bevor ich das Ergebnis meiner diesbezüglichen Studien schildere, komme ich der angenehmen Pflicht nach, sowohl Herrn Dr. v. SZONTAGH, unserem hochgeschätzten Vicedirektor, als auch Herrn Dr. v. PÁLFY, meinem lieben Kollegen, meinen besten Dank auszudrücken, daß sie mir das Studium dieser für das ganze Land höchst wichtigen und in hydrogeologischer Beziehung so bedeutenden Gegend ermöglichten.

Meines aufrichtigen Dankes versichere ich auch die Gutsverwaltung der gräflich ESZTERHÁZY FRANZ' Domänen, sowie den Magistrat der Stadt Tatatóváros für die Beflissenheit, mit der sie meine Arbeit unterstützten und mir behilflich waren. Von großem Nutzen war mir bei der Zusammenstellung dieser Abhandlung die mir gütigst zur Verfügung gestellte, bisher noch nicht publizierte geologische Karte meines lieben Freundes, Gymnasialprofessor Dr. FERDINAND V. KOCH, wofür ich selben, als auch Herrn JOHANN KRISZT, Verwalter der gräflich ESZTERHÁZYSCHEN Fabriken, der mir mit verschiedenen Daten zur Wassermessung an die Hand ging, auch an dieser Stelle aufrichtigen Dank zolle.

EINLEITUNG.

Die vorliegende Abhandlung, welche die hydrogeologischen Verhältnisse der Umgebung von Tatatóváros beschreibt, ist weit davon entfernt, vollkommen zu sein. Diese Gegend ist von unserem Gesichtspunkt aus so interessant und mannigfach, in tektonischer und in hydrogeologischer Hinsicht so vielfältig und kompliziert, daß deren Bearbeitung einen weitaus größeren Aufwand an Zeit beanspruchen würde, um der gestellten Aufgabe völlig Herr zu werden. Ich betrachte diese bescheidene Arbeit bloß als Vorläufer zu späteren, erschöpfenden Forschungen, welche hoffentlich im Laufe der Zeiten unternommen werden und sind daher die Ergebnisse meiner Untersuchungen auch nur beiläufig zu nehmen und werden künftig wohl noch manche Änderung erfahren. Mein Zweck war bloß die hierortigen Verhältnisse im allgemeinen zu schildern, mit der Absicht, einen Einblick in die Zukunft von Tatatóváros zu gewähren. Ich beschränke mich in diesem Bericht direkt auf die Umgebung der Stadt Tatatóváros und deren Thermalquellen.

Im 1. Abschnitt spreche ich über die menschlichen Ansiedelungen dieser Gegend. Dies hielt ich deshalb für zweckmäßig, um zu zeigen, daß die Thermalquellen schon in der Steinzeit die Menschen an sich zogen. Nach Glanzperioden der Kultur folgten dunkle Zeiten und dementsprechend wurden auch die Thermen mehr oder minder hoch eingeschätzt.

Im 2. Abschnitt machen wir uns mit den geologischen und stratigraphischen Verhältnissen der Gegend bekannt. Hier werden die mesozoischen Bildungen des Kalvarienhügels von Tata, sowie die darüber folgenden tertiären und pleistozänen Ablagerungen besprochen.

Der 3. Abschnitt erläutert die tektonischen Verhältnisse der Gegend, denen die Quellen ihren Ursprung verdanken. Wir haben es hier zufolge der in zwei Richtungen verlaufenden Bruchlinien mit schachbrettartigen Verwerfungen zu tun, an deren Grenzen die Quellen hervorbrechen.

Im 4. Abschnitt bemühe ich mich, die Entwicklungsgeschichte der Quellen und deren Charakter zu zeichnen, namentlich daß hier die Thermen gemischten Charakters erst im frühen Tertiär ihre Wirksamkeit begannen.

Im 5. Abschnitt folgt die Beschreibung der einzelnen Quellen. Ich habe selbe mit Bezug auf die Bruchlinien in gewisse Gruppen zusammengefaßt, innerhalb welcher ich die einzelnen Quellen aufzähle. Je nach den mir zu Gebote stehenden Daten ist die Beschreibung der

Quellen länger oder kürzer. Am meisten befaßte ich mich mit den Thermen, die im Englischen Park ihren Ursprung nehmen und deren eine auch chemisch analysiert ist.

Der 6. Abschnitt gibt eine Zusammenfassung der früheren Kapitel nebst einer beiläufigen Angabe der Wassermenge der Thermen, welche sich nach ungefähren Berechnungen auf 2—2½ Millionen Hl per Tag beläuft.

Der 7. Abschnitt behandelt in Kürze den zu erhoffenden national-ökonomischen Aufschwung von Tatatóváros, namentlich daß durch intensiven Ackerbau, sowie durch Hebung der Industrie an der Hand des dortigen Bergbaues und schließlich durch den Ausbau eines schiffbaren Kanals zwischen Tata und Dunaalmás die ganze Umgebung einen ungeahnten Aufschwung nehmen und die Stadt ein Luftkur- und Badeort ersten Ranges werden könnte.

1. DIE ANSIEDELUNGEN DES QUELLENGEBIETES.

Das von den mächtigen Karpathen begrenzte Ungarland weist an mehreren Orten die Spuren des Urmenschen aus dem Pleistozän, d. h. Diluvium auf. Hierauf bezügliche Funde gewann man überwiegend aus Höhlen, aber auch auf einzelnen Hügeln, immer entlang des Wasserlaufes fanden sich Spuren des Urmenschen vor, der von solchen Stätten auszog, um die nötige Nahrung zu beschaffen und nach ermüdender, wenn auch ergiebiger Jagd oder Fischerei hieher zurückkehrte zu seiner Heimstätte, wo er sich geborgen fühlte.

Eine solche Ansiedelung war in der grauen Vorzeit die mesozoische Felseninsel von Tata, welche ringsum von Sümpfen umgeben war und nur aus südwestlicher Richtung, vom wellenförmigen, mit Wasseradern durchsetzten Hügelland aus zugänglich war. Rings um den Felsen aber entsprangen mächtige Thermalquellen aus der Tiefe und dieser Umstand eben bewog schon die Menschen der Steinzeit sich hier anzusiedeln und haben wir die Gewißheit — auf Grund reichhaltiger Funde — daß der Kalvarienhügel von Tata schon eine Kolonie des Urmenschen war.

Die Erzeugnisse der steinzeitlichen Industrie von Tata umfassen verschiedene Spitzen, Beile, Klingen, Kratzer und Schaber, welche zusammen mit Mikrolithen und unbearbeiteten, abgesprengten Abfällen gefunden wurden. Nach Dr. KORMOS' Ansicht gehört diese Paläolithkultur in das spätere Moustérien. Die gleichzeitig zutage geförderten Reste von *Felis spelaea*, *Megaceros giganteus*, *Bison priscus*, *Rhinoceros antiquitatis*, *Elephas primigenius* stammen von Säugetieren aus dem Pleistozän. (KORMOS 46.) Wenn wir nun die stratigraphischen Verhältnisse in Betracht ziehen und das Pleistozän innerhalb seiner Gliederung in einen unteren und einen oberen Abschnitt in drei glaziale, zwei interglaziale und ein postglaziales Zeitalter teilen, so ist die Paläolithindustrie von Tata ins Oberpleistozän zu rechnen, d. h. zu Beginn

der Lößperiode u. zw. in die erste interglaziale Periode, als das Klima gemäßigt, eher trocken war und mehr oder weniger Niederschläge aufwies. (HORUSITZKY 42.)

Ebenso, wie aus der Steinzeit, sind uns auch aus der Bronz- und Kupferzeit Spuren erhalten geblieben, welche beweisen, daß dieses Gebiet auch damals bevölkert war. (GYULAY 27; REISSIG 36391.)

Mit der Einwanderung der Kelten beginnt das Eisenzeitalter. Nach den Kelten ergreifen die Römer Besitz von Pannonien, dem jetzigen „Dunántúl“ (= Transdanubien). Von den Römern haben wir schon bedeutend mehr Daten, welche sich auf Tata und seine Umgebung beziehen. Sie nannten den großen Teich „lacus felix“ und die an seinem Ufer erbaute Ortschaft „ad lacum felicem“. Auch machten sie sich das Wasser zu nutze. (ORTVAY 14 I. Band p. 459. WENCEL 13394.)

Zwei größere, architektonische Denkmäler aus damaliger Zeit zeugen von der hohen Kulturstufe, auf welcher die Römer standen. Das eine war die 15 km lange Wasserleitung, welche das Wasser der jetzt „Lo Presti“ genannten Quelle in die Stadt Brigetio leitete, wo jetzt die Ortschaft Ószöny liegt. Damals war Brigetio ein ständiges römisches Lager.

Das andere ist der mächtige, mit Quadersteinen ausgelegte Damm (1330 Klafter lang, 20 Klafter breit, 4—5 Klafter hoch), mittels dessen man das Wasser staute, um gegebenen Falles, bei feindlichen Angriffen, die Umgebung der Stadt Brigetio zu versumpfen. (SÖRÖS 3731; MOHL 387.)

Nach der, ungefähr 400 Jahre andauernden Herrschaft der Römer, folgten die Hunnen, welche an 50 Jahre, dann die Ostgoten und Longobarden, welche 100 Jahre hier hausten. Im IX. Jahrhunderte tauchen die zum ural-altaischen, türkisch-tatarischen Stamm gehörenden Avaren auf, während deren Herrschaft auch die Slaven einwanderten. (REISSIG 36395.)

Seit der Landesnahme (896) bewohnen Ungarn dieses schöne, quellenreiche Gebiet. Während der Regierung König STEFANS des Heiligen wurde die Abtei der Benediktiner Mönche errichtet und seinen imposanten Quellen verdankte wohl die Stadt Tata den Vorzug, als Domizil der Geistlichen zu dienen. Nach schriftlicher Überlieferung soll angeblich ein böhmischer Aristokrat, Namens DEODATUS oder THEODATUS, der Erzieher und Taufpathe STEFANS gewesen sein und soll ihm später der König in dankbarer Zuneigung das jetzige Tata und seine große Umgebung mit allen damit verbundenen Rechten verliehen haben. DEODATUS fühlte sich nicht als rechtmäßiger Eigentümer des wahrhaft fürstlichen Besitzes und schenkte die Herrschaft dem Benediktinerorden behufs Errichtung der Kloster-Abtei. Daraufhin benannte König STEFAN der Heilige den Ort des Stiftes und den dazugehörigen Meierhof „Tata“, wie er seinen gottesfürchtigen Erzieher und Taufpathen zu nennen pflegte. (W. L. 38—14, MOHL 389.)

Im Schutze der Benediktiner-Abtei nahm die Bevölkerung stetig zu. Aber als Marktfleck („oppidium“) figuriert Tata trotzdem erst im 13. Jahrhundert. Weitere, auf die Thermen bezügliche Daten haben wir aus den Jahren 1234—1270, laut welchen die Benediktiner-Abtei mehrere Wassermühlen besaß, was darauf schliessen läßt, daß zu dieser Zeit jedenfalls schon Agrikultur betrieben wurde. Die Diözese von Veszprém erwarb hier im Jahre 1244 eine Mühle. (VENDE 33 126.) Ein im Jahre 1269 ausgefertigter Donationsbrief König BÉLA's des IV. an die Gäste von Füzitő erwähnt ein Thermalwasser: Calida aqua (warmes Wasser), welches zwischen Tata und Füzegtő zu finden ist. (ORTVAY 14 173.)

Die beispiellos schöne Quellengegend bewog schon König SIGISMUND um das Jahr 1400 dazu, am Ufer des Teiches eine Burg zu bauen. Der alten Zeitschrift „Tudományos Gyűjtemény“ (= Wissenschaftliche Sammlung) entnehme ich folgenden Passus: „Comaromio duobus milliaribus germ. occurit Data, vulgo Dotis praesidium multa eaque scaturienti aqua incinctum“, das heißt: zwei deutsche Meilen von Komárom liegt Data oder Tata, genannt die Festung Dotis, welche von vielen rieselnden Wässern umgeben ist. (W. L. 312.)

Im Jahre 1465 vergrößerte König MATTHIAS die Burg; er legte einen großen Fischteich an und gestaltete die nächste Umgebung zu einem Lustgarten. Von dieser Zeit an bis zum Tage der verhängnisvollen Schlacht von Mohács, unter der Regierung der aus verschiedenen Dynastien stammenden ungarischen Herrscher (1411—1526), war die königliche Hofhaltung häufig und längere Zeit in Tata, wodurch die Wohlhabenheit der glücklichen Bevölkerung wuchs und die verschiedensten Industriezweige gediehen. In der Landesgeschichte werden aus dieser Zeit, bereits zwei Gemeinden von den beiden Ufern des Teiches erwähnt, nämlich Tata und Tóváros. (VENDE 33 126.)

In der Zeit 1526—1686, von der Katastrophe bei Mohács angefangen bis zur Rückeroberung von Budavára (Ofen), hatte Tata viel zu leiden. Das Interesse für die Quellen blieb aber auch unter der Türkenherrschaft aufrecht und es entstanden zwei Bäder unter dem Regime der Moslims, trotzdem sie eigentlich nur vorübergehenden Aufenthalt in der quellenreichen Gegend nahmen. Das eine Bad errichteten sie auf dem Grund und Boden der gewesenen Abtei, im Hofe des gegenwärtigen Nonnenklosters und nannten es Mönchsbad. Das zweite ist das jetzige gräfliche Bad, welches seinen ehemaligen Namen, Türkenbad, beibehalten hat. (MOHL 38 49.)

Im Laufe der Zeiten wechselten die Besitzer der Herrschaft Tata; nach der gräflichen Familie CSAKY erwirbt es der Wiener Bürger KRAPFF, von welchem es im Jahre 1727 Graf JOSEF ESZTERHÁZY käuflich an sich bringt, dessen Nachkommen bis auf den heutigen Tag dieses Gut beibehielten. Graf JOSEF ESZTERHÁZY war als guter Landwirt bald damit im Klaren, daß die versumpfte Gegend in gesundheitlicher Hinsicht vieles

zu wünschen übrig läßt, kam aber auch zur Erkenntnis, wie vorteilhaft die Kanalisierung d. h. Entwässerung seines Grundbesitzes und die Regulierung der reichen Wasseradern auch in anderer Beziehung wäre. Diesen Erwägungen folgte alsbald die Tat. Mit den nötigen Vorarbeiten betraute er den Ingenieur MIKOVINYI, nach dessen Plänen er im Jahre 1747 einen Teil der Quellwasser in einen Teich von 600 Joch Umfang sammelte. Auch entwässerte er einen Teil des durch den Öregtő (Alter Teich) und die „Fényes“-Quellen versumpften Gebietes und gewann dadurch mehrere tausend Joch fruchtbaren Ackerlandes zwischen Tata-tóváros, Füzitő, Naszály und Dunaalmás, welches „Regio cisterciensis“, das heißt Wassergegend benannt war. Der Abzugkanal ist 4 km lang und führt noch heute den Namen MIKOVINYI'S (REUSZ 34176.)

Die durch öftere feindliche Angriffe teilweise zerstörte Burg ließ Graf NIKOLAUS ESZTERHÁZY im Jahre 1815 wieder herstellen. Auch die Schaffung des in seiner Art einzigen „Englischen Parkes“ knüpft sich an den Namen des edlen Grafen, der die ausgedehnten Anlagen als Rahmen für den wunderschönen, 45 Joch großen „Csekető“ (Cseke-Teich) bestimmte, welcher inmitten des Parkes durch zwei Quellen gespeist wird, welche ihren Ursprung bei Tóváros haben. Die größere Quelle bildet einen kleinen Teich, in welchem die *Nymphaea coerulea* Sow. seit 1876 mit Erfolg gezüchtet wird. (LOVASSY 2641.)

In der Monographie des Komitates Komárom wird die Schwimmschule von Tatatóváros erwähnt, deren Wasser die Temperatur von 16° R. aufweist (p. 137) und an anderer Stelle ist Tata sogar als Luftkurort bezeichnet (p. 185).

In jüngster Zeit (1886) kamen die Quellen von Tata in den Sitzungen der Ungarischen Akademie der Wissenschaften und des Naturwissenschaftlichen Vereines zur Sprache, als es sich um die endgültige Wasserversorgung der Hauptstadt handelte. Von verschiedenen beachtenswerten Plänen fand das Projekt des Architekten ADOLF FESZTY den meisten Anklang, der mit dem schier unberechenbaren Wasserreichtum der Quellen von Tata die Wasserleitungsfrage von Budapest zu lösen gedachte. Die tägliche Wassermenge, welche in Tata dem Boden entspringt, beträgt nach BALLÓ ungefähr 287.000 m³ und würde auf der 78 km langen Leitungsstrecke durch den natürlichen Wärmeverlust von 20° C auf 14° C abgekühlt und dadurch genießbar gemacht. (BALLÓ 16. 136. und 19282.)

Diesen fertig ausgearbeiteten Plan gegenüber machte STOCZEK seine Einwendungen, indem er den Beweis erbrachte, daß sich das Wasser auf seinem Leitungswege von 30 stündlicher Dauer im besten Falle bloß auf 17·5° C abkühlen würde und, wenn man die gewünschte niedrigere, wenn auch nur 15° C betragende Temperatur gewinnen wollte, müßte das Gefälle der Leitung so vermindert werden, daß die Leitung des Wassers von Tata bis Budapest 5 Tage dauern müßte. (STOCZEK

18 168. u. 169; 24223.) Zu diesem Resultat gelangte er durch genaue Berechnungen, wobei er auf Grund des fertigen Planes die Distanz, die Kühlfläche der Leitung, die Zeitdauer etc. in Betracht nahm. STOCZEK's Argumenten gegenüber unterblieb dann auch die Ausführung des Projektes, die Wasserleitung mit den Quellen von Tata zu speisen.

Einigermäßen ausführlicher beschreibt die Quellen Professor Dr. KARL KOMÁROMI, auf dessen Daten ich mich im Texte berufen werde. Über die Thermen von Tata und Tóváros ist, — abgesehen von einfachen Erwähnungen in hauptsächlich geologischen und hydrographischen Fachschriften —, kaum irgendwo etwas zu lesen. Gegenwärtig sind die Quellen und ihre Umgebung leider in einem recht verwahrlosten Zustand¹⁾, doch will ich hoffen, daß die richtige Glanzepoche der Thermen von Tatatóváros noch kommen wird.

2. DIE GEOLOGISCHEN UND STRATIGRAPHISCHEN VERHÄLTNISSE DES THERMALQUELLENGEBIETES.

Bis zu dem Zeitpunkte, als vor 10 Jahren von Dr. FERDINAND V. KOCH und Dr. AUREL LIFFA in dieser Gegend detaillierte geologische Aufnahmen

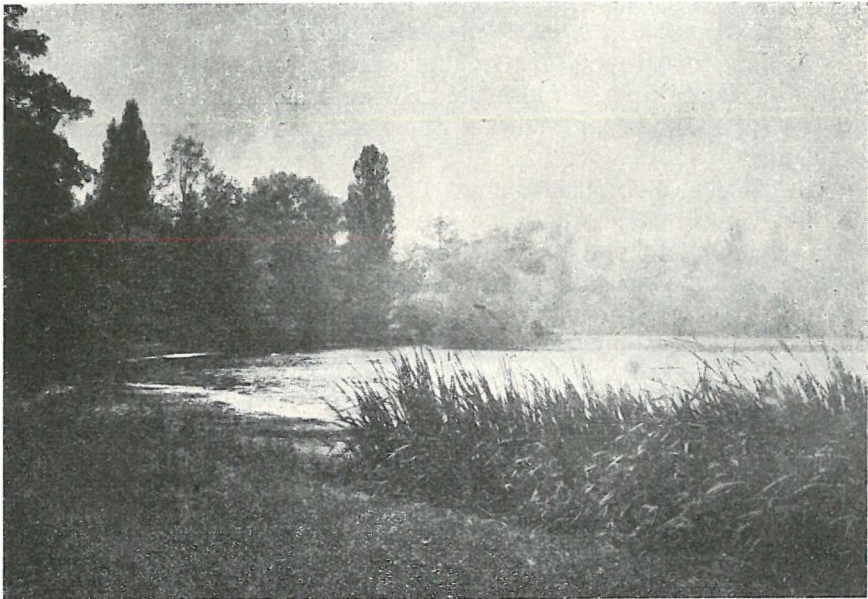


Fig. 1
Ufer des „Cseke“-Teiches.

unternommen wurden, finden wir kaum irgendwelche geologische Aufzeichnungen über die Quellen von Tata und ihre Umgebung. Kürzere Angaben verdanken wir dem Buche BEUDANT'S (2.), ferner den Aufzeich-

¹⁾ Vieles hat sich seither vorteilhaft geändert. (Redakt.)

nungen von KORNUBER (5.), sowie den geologischen Beobachtungen HANTKEN's aus dem Dunántul (Transdanubien). Geologisch wurde die Gegend zuerst von PETERS (7.) und dem ungarischen Staatsgeologen BENJAMIN WINKLER kartiert (15.), welch' letzterem die in den 70-er Jahren veröffentlichte geologische Karte der Umgebung von Tata im Maßstab 1 : 144.000 zu verdanken ist.

Neuerlich betraute der Direktor der kgl. ung. Geologischen Anstalt, Dr. LUDWIG V. LÓCZY den Breslauer Geologen JOHANN STAFF mit dem Auftrag, das Gerecse-Gebirge geologisch detailliert aufzunehmen, dessen diesbezügliche Arbeit im Jahre 1906 auch veröffentlicht wurde. (29.) Bedauerlicherweise befaßte sich STAFF mit den Bildungen des Kalvarienhügels von Tata blutwenig, obzwar diese mesozoische Scholle in engem Zusammenhange mit den Bildungen des Gerecse-Gebirges steht. In den Bereich der Detailaufnahmen der kgl. ung. Geol. Anstalt trat Tata und seine Umgebung erst im Jahre 1908, als dort Dr. AUREL LIFFA arbeitete. Selbstverständlich beschränkte er sich nicht allein auf das engere Gebiet von Tata, sondern durchstreifte die ganze Gegend, das Gerecse-Gebirge mit inbegriffen, wobei er auf Grund seiner persönlichen Erfahrungen in der Arbeit STAFF's manches berichtigen mußte. Die von LIFFA verfertigte geologische Karte im Maßstab von 1 : 25.000 ist noch nicht publiziert. (LIFFA 41.)

Gleichzeitig mit LIFFA arbeitete auch Gymnasialprofessor Dr. FERDINAND V. KOCH in der Gegend von Tata. Er beschränkte sich jedoch bloß auf die Erforschung des Kalvarienhügels, daher wir seiner Tätigkeit die ausgiebigsten Daten über den mesozoischen Hügel verdanken. Leider fehlt der äusserst wertvollen Arbeit die dazugehörige Karte. (KOCH 40.)

Vor Ausbruch des Weltkrieges befaßte sich auch Dr. KOLOMAN KULCSÁR mit dem Mittel-Lias des Gerecse-Gebirges, wobei er die Ansichten Dr. KOCH's bekräftigt. (49.) Aus der Feder Dr. FERDINAND V. KOCH's und Dr. AUREL LIFFA's sind uns die geologischen Verhältnisse von Tata und seiner Umgebung im allgemeinen so gut bekannt, daß ich an dieser Stelle die ausführliche Beschreibung unterlasse. Ich beschränke mich hier vielmehr auf die geologische Schilderung des unmittelbaren Quellengebietes, soweit dies zum Verständnis der weiteren Kapitel nötig ist. Gleichzeitig füge ich meiner Arbeit eine hydrogeologische Karte bei, welche ich nach den Aufnahmen von Dr. KOCH und Dr. LIFFA zusammenstellte.

An der linken Seite des Tales von Galla — hier „Általér“ (Által-Bach) genannt, — welches das Gerecse- und Vértes-Gebirge trennt, erhebt sich im Gebiet der Stadt Tata eine isolierte Scholle geringen Umfanges, in deren Umkreis die Thermalquellen hervorbrechen. Der Fels erreicht 140—166 m über dem Meerespiegel und liegt beinahe im gleichen Niveau mit dem übrigen welligen Hügel land der Gegend. Das Tal des Általér liegt am südöstlichen Ende des Nagytó (Großer

Teich) von Tata 130 m, — und am nordwestlichen Ende ungefähr 127 m hoch. Von hier aus erweitert sich das Tal; es hat in seiner 10 km. betragenden Länge ein Gefälle von 20 m und geht allmählig ins Donau-Alluvium über.

Der Kalvarienhügel von Tata ist als Vorläufer des Ungarischen Mittelgebirges zu betrachten, welcher sich von dem hügeligen Terrain durch seine Höhe zwar nicht, wohl aber durch seinen geologischen Aufbau von der Umgebung unterscheidet, in dem er in seinen stratigraphischen Verhältnissen völlig mit dem Mittelgebirge übereinstimmt.

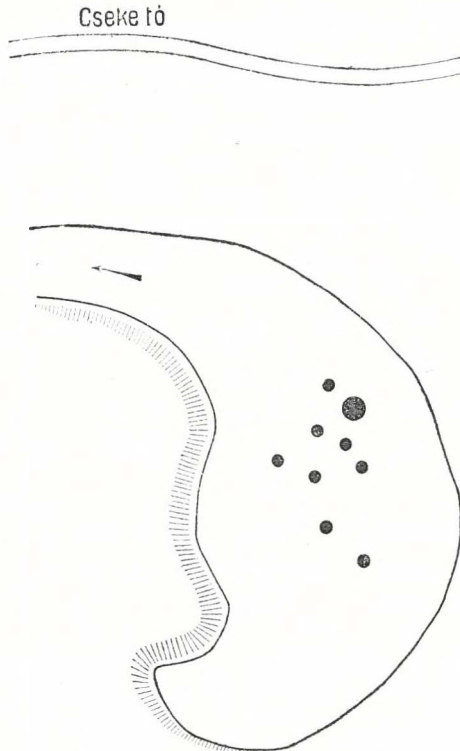


Fig. 2.

Situationsplan der Grossen Quelle des Englischen Parkes,
mit den Quellentrichtern.

Die älteste Bildung dieser isolierten Scholle ist der in die obere Trias gehörige Dachsteinkalk. Dieser grauweiße, dichte Kalkstein kommt am südwestlichen Rande des Kalvarienhügels in 0·6—1 m mächtigen Bänken vor, welche in der Fazekasgasse stufenartig zutage treten. Der auf der östlichen Seite unter dem konkordant aufliegenden Lias lagernde Kalkstein ist Dr. LIFFA's Ansicht nach Dachsteinkalk, nach den eingehenderen Untersuchungen Dr. KOCH's gehört er jedoch in den

unteren Lias. (LIFFA 41 144.) Der Triaskalkstein ist auf Grund seiner Petrefakte: *Megalodus* cfr. *Tofanae* HOERN. var. *gryphoides* GÜMB. und *Megalodus Mojsvári* GÜMB. nach Dr. FERD. v. KOCH's Angabe der rhätischen Stufe zuzuschreiben. (KOCH 40 257.)

Der rötliche Jurakalkstein oben am Hügel und an dessen östlichem und nördlichem Abhange wird von Dr. KOCH seiner Fauna und Lagerungsverhältnissen nach folgendermaßen eingeteilt: Zum Unterlias gehören die hellrötlichen, dichten, Brachiopoden- und die roten Cephalopoden-Kalksteine. Zum Mittel-Lias zählen die dunkelroten Krinoiden-Kalksteine. Aus dem unteren Dogger stammen braunrote, knollige, feuersteinführende Kalke, aus dem oberen Dogger manganhaltige und aus dem Malm-Tithon hornsteinführende Kalksteine. (KOCH 40 258-269.) Übrigens enthält jede Schichte reichlich Petrefakte, welche sowohl von Dr. KOCH, als auch von KULCSÁR eingehend untersucht wurden. Letzterer beschreibt im Zusammenhang mit dem Mittel-Lias des Gerecse-Gebirges auch die paleontologischen Verhältnisse der Felseninsel von Tata. (KULCSÁR 49.)

Zu den mesozoischen Gebilden gehört schließlich der kretazische Glaukonitkalkstein, welchem in dem Aufbau des Kalvarienhügels gleichfalls eine wichtige Rolle zufiel. Der bläuliche, respektive grünliche Kalkstein bildet auf der nördlichen und nordöstlichen Seite des Hügels Bänke in einer Gesamtmächtigkeit von 40—50 m. Derselbe Kalkstein tritt in der Nähe des städtischen Brunnens und im Graben des Schlosses zutage, wo seine mächtigen Bänke das Fundament der Festungsmauern bilden. Der darin vorhandenen reichen Fauna zufolge rechnet Dr. KOCH diese Kalksteinbildungen ins Neokom. (KOCH 40 269.)

Die mesozoischen Ablagerungen bilden im allgemeinen überall das Fundament, auf dem die Stadt Tatatóváros erbaut ist. An der Oberfläche sind diese wohl nur im östlichen Stadtteil, ungefähr bis zum Kirchenplatz zu verfolgen, aber daß sie sich in verdecktem Zustand auch weiter gegen Westen bis zu den Gärten hin erstrecken, ist an der dortigen auffallenden Böschung zu ersehen, aus der ähnliche Thermenquellen. Es fragt sich nun, welche Bildungen es sind, die bis zum westlichen Rande des Hügels reichen? Wahrscheinlich sind es Kalksteine aus der Trias, dem Jura und der Kreide und zwar am südlichen Teil hauptsächlich Trias, am nördlichen Teil vorwiegend Jura und dazwischen Kreidekalkstein. Genaue Grenzlinien derselben könnte man nur nach eingehender Besichtigung sämtlicher Keller feststellen und habe ich auf der Karte die Grenzen der einzelnen Schichten daher nur beiläufig verlängert.

Die benachbarten Schichten des Hügels stammen teilweise aus dem Pliozän, teilweise aus dem Pleistozän und Holozän.

Zum Pliozän gehören: die pannonisch-pontischen Ton- u. Mer-

gelschichten, welche in der Ziegelei, bei der Mündung der Komáromi-Strasse aufgeschlossen sind und viele Petrefakte aufweisen; außerdem

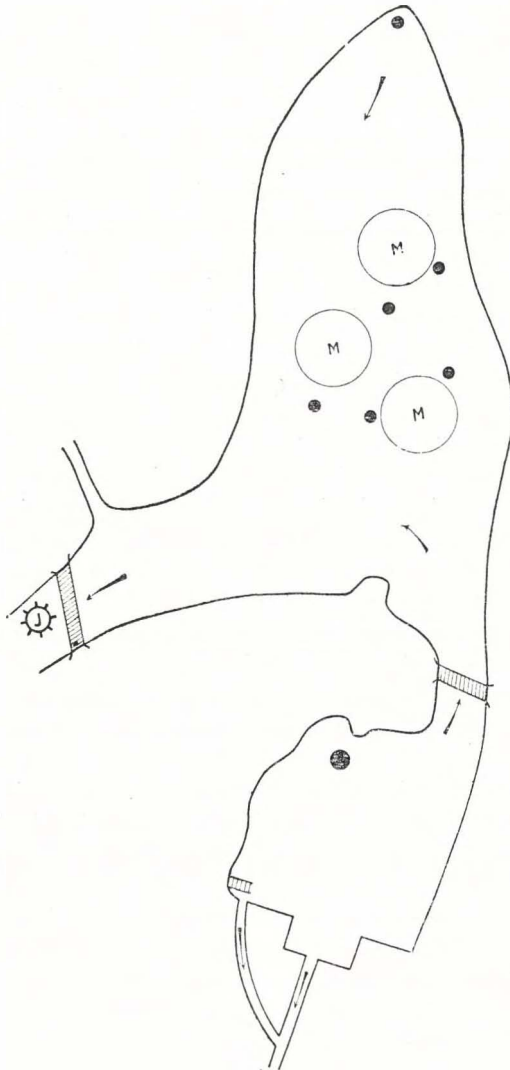


Fig. 3. Situationsplan der Kleinen Quelle des Englischen Parkes, mit den Quellentrichtern, M = künstliche Inseln, J = Jenő-Mühle.

treten sie im reformierten Friedhofe, dann am südlichen Ufer des großen Teiches, sowie auch an anderen Stellen zutage. Ebenso findet sich in der herrschaftlichen Ziegelfabrik nächst der Station Tatakert (Tata-Garten), unweit der Ortschaft Baj pontischer Ton bis zu einer Mächtigkeit von 12 m. Überall enthält der Ton mehr-weniger Petrefakte. (LIFFA 30.

172 und 41145) Die „Fényes“-Quellen sowohl, als auch die Quellen des Englischen Parkes fördern auch pannonischen Sand zutage, welcher hier in geringer Tiefe lagert. Ebenfalls zum Pliozän gehörig ist der levantinische Schotter, der sich auf den Hügeln vorfindet. Sein Ursprung bildet den Gegenstand vielfacher Debatten. Dieser Schotter lagert in der Umgebung von Tata ebenso, wie auch sonst überall hauptsächlich auf den Hügeln und bildet das unmittelbare Hangende der jüngsten pontischen Bildungen. Der Schotter enthält zwar Fragmente der *Congeria ungula caprae* MÜNST., sowie anderer pontischer Schnecken- und Muschelarten, aber ausnahmslos in abgewetztem Zustande. Hauptsächlich auf Grund dieser Petrefakten, aber auch seiner stratigraphischen Lage zufolge zählen einzelne Forscher den Schotter zu den pontischen Schichten. (LIFFA 41146.)

Manche sind geneigt, diesen Schotter zum Pleistozän zu rechnen. Ich hingegen bin der Ansicht, daß er nur aus dem levantinischen Zeitalter stammen kann und zwar aus der Periode, als der Donaustrom die Nagymaros-Visegráder Gebirgskette durchbrach. Die in dem Schotter vorhandenen pontischen Petrefakte sind dort bereits auf sekundärer Lagerstätte, was auch ihre auffallende Abgenützttheit beweist.

Daß aber der Schotter nicht aus dem Diluvium stammt, das folgt wieder aus seinen stratigraphischen Verhältnissen, denn in dieser Gegend erreichte die Donau niemals eine derartige Höhe. Dieser Schotter läßt sich in ostwestlicher Richtung von der Ortschaft Baj bis zur Gemeinde Bana verfolgen, u. zw. überall auf der Höhe der pontischen Hügel, wo er durch das von Norden und Nordwesten daherströmende Schmelzwasser der Gletscher zu Beginn der levantinischen Zeit abgelagert wurde. (HORUSITZKY 5015.)

Zum Pleistozän (Diluvium) gehören: Kalktuff, Sand und Löß.

Der Kalktuff, respektive Quellenkalk lagert an beiden Ufern des Nagytó (Großer Teich). Neben dem Ordenshaus der Piaristen befindet er sich in ziemlicher Höhe. Der untere Teil des Kalktuffs ist bänkelig und dicht, der obere Teil hingegen löcherig und locker. Als Knochenfundort ist er schon seit dem Jahre 1818 bekannt, aus welcher Zeit er durch PAUL KIS und KORNUBER erwähnt wird. (KIS 1146, 553.) Neuestens befaßte sich Dr. KORMOS mit den Fundort von Tata, der in der Gesellschaft von *Elephas primigenius* BLUMB., *Rhinoceros antiquitatis* BLUMB., *Bison priscus* BOJ., *Megaceros giganteus* BLUMB., *Felis spelaea* GOLDF., *Ochotona pusillus* PALL. und anderer Wirbeltiere, primitive Feuersteinbeile und Feuerstätten fand. Unter den Mollusken finden sich — seiner Angaben nach — häufig *Melanopsis*- und *Neritina*-Arten vor. (4623.)

Am nördlichen Ufer des Nagytó (Großer Teich) ragt der Kalktuff in das Teichbecken hinein. Weiter nördlich erstreckt er sich vom Ordenshaus der Kapuziner beinahe bis zur Eisenbahn. Letzterer Kalktuffleck ist auf unseren bisherigen Karten nicht verzeichnet. Kalktuff ist außer-

dem in den Ortschaften Szöllös, Baj und Szomod vorhanden, wo Dr. SCHRÉTER ebenfalls eine reiche Fauna sammelte. Auf den Hügeln von Dunaalmás bildet der Kalktuff ähnlich mächtige Bänke, wie in Tata, nur ist jener, wie durch Dr. SCHRÉTER erwiesen wurde, levantinischen Ursprunges, während dieser aus dem Pleistozän stammt. Dr. SCHRÉTER führt weiterhin aus, daß die Überreste der in den Kalksteinbrüchen vorgefundenen pleistozänen Wirbeltiere größtenteils gar nicht aus dem Kalkstein herrühren, sondern aus den sandigen und lehmigen Ablagerungen, welche die häufig bedeutenden Klüfte desselben ausfüllen und daher viel jüngere Bildungen sind. (51543.)

Nun können wir uns die über den Kalktuff lagernden Sandstein- und Schotter-Konglomeratschichten erklären, welche nach LIFFAIS Ansicht dem Pleistozän angehören (32165.), jedoch von mir als levantinisch bezeichnet werden, wie ich das vom Schotter schon früher bemerkte.

Die Schotterdecke der höheren Hügel stammt ebenso aus dem levantinischen Zeitalter, wie die höher gelegenen Kalktuffe, wogegen die pleistozänen Kalktuffe und Schotterterrassen in diesem Gebiet überall ein niedrigeres Niveau einnehmen.

Der Sand lagert auf beiden Seiten des Tales. Stellenweise kommt er unter dem bereits erwähnten Kalktuff von Tata zum Vorschein, stellenweise bildet er den Oberboden oder lagert unterhalb der Lößdecke. Von Bánhida bis Tata, in der Umgebung von Naszály, weiterhin am linkseitigen Talufer, in nordwestlicher Richtung von Vértessomlyó, über Szöllös und Baj, beinahe bis Dunaalmás ziehen sich die diluvialen Sandschichten dahin. Der Donau entlang ist unter dem Sand eine pleistozäne Schotterterrasse anzutreffen, die aber im genannten Tale nicht mehr vorhanden ist.

Die Punkte, ausgenommen, wo ältere Schichten hervortreten, herrscht in den übrigen Teilen des hügeligen Gebietes der Löß, welchen wir in nordöstlicher und südwestlicher Richtung von den sich längs der beiden Talufer dahinziehenden Sandhügelzügen vorfinden. Der Löß ist zum Teil typisch, zum Teil sandig, doch läßt sich zwischen beiden keine scharfe Grenze ziehen, weil die eine Art unmerklich in die andere übergeht. Im großen Ganzen kann man nur bemerken, daß der Löß am linkseitigen Talufer gegen Norden sandiger ist, als im südlichen Teil, wo er als typischer Löß auftritt. Hier, wie dort, weist er mehrweniger Petrefakte auf. Die charakteristischste Fauna stammt von Baj, wo der Löß unterhalb der Gärten, in einer Mächtigkeit von 3—5 m aufgeschlossen ist. Von den hier vorhandenen 17 Spezies sind *Hyalina (Polita) pura* AND., *Campylaea (Arionta) arbustorum* L. var. *alpestris* PFR., *Clausilia (Kuzmicia) parvula* STUD., *Clausilia (Kuzmicia) pumila* L. Arten, die im Alföld bereits als ausgestorben zu betrachten sind. Sämtliche Spezies leben am Lande u. zw. mit Vorliebe auf Wiesen und in Auen, an trockenen oder minder feuchten Stellen. Außer

den früher genannten Arten ist hier auch *Buliminus (Napaeus) Montanus* DRAP. anzutreffen, welcher mir sonst noch von Törökbecse bekannt ist. (HORUSITZKY 48 155.)

Holozän ist das ganze Tal von Tata, welches bei der Puszta von Füzitő ins Alluvium der Donau übergeht. Dem Tal entlang fließt ein

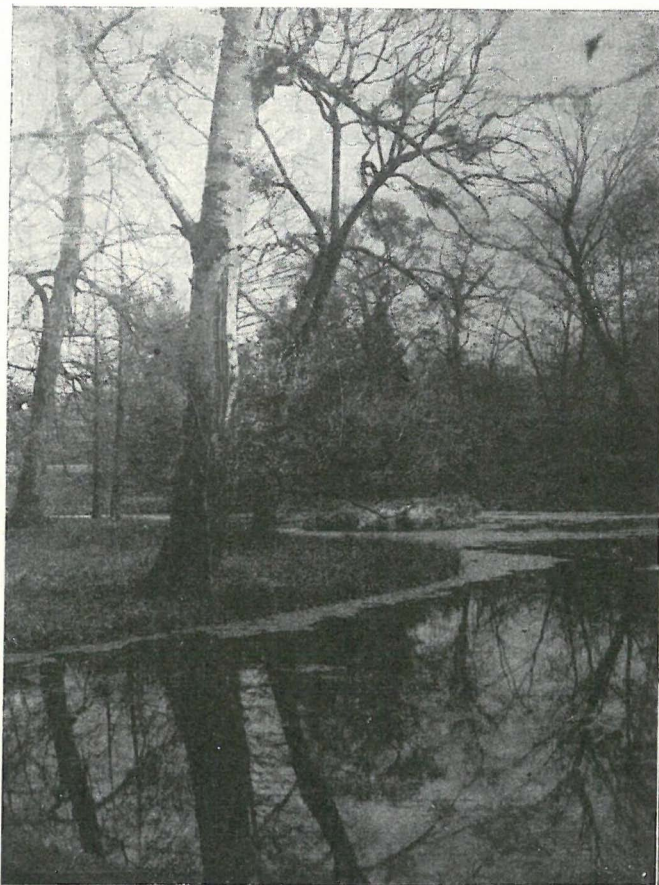


Fig. 4.

Bassin der Kleinen Quelle des Englischen Parkes.

Bach, welcher vor dem „Nagyító“ aus der Verbindung des Általér und Galla-Baches entsteht. In Tatatóváros nimmt er das Wasser der dortigen Quellen in sich auf und fließt dann teilweise im „Kühtreiberbach“, d. h. dem Fluß von Tata, teilweise im Öreg-csatorna, welcher auch Mikovinyi-Kanal genannt wird, weiter, bis er bei Dunaalmás und Füzitő in die Donau mündet. Während das Tal anfänglich bis zum „Nagyító“ kaum 500 m breit ist, erweitert es sich von Tatatóváros an-

gefangen und erreicht schließlich eine Breite von über 2 km. Der rezente Kalktuff oder Wiesenkalk lässt sich fast lückenlos längs des Tales verfolgen und wird von den übrigen Sedimenten des Baches überdeckt. Mit Ausnahme der beiden Quellen des Englischen Parkes, welche, wie erwähnt, aus Sand hervortreten, brechen alle übrigen Quellen im alluvialen Tal hervor.

3. TEKTONISCHE VERHÄLTNISSE.

Um in die tektonischen Verhältnisse unseres beschränkten Gebietes Einblick zu gewinnen, ist es geraten, etwas weiter zu schweifen, um auch die Physiognomie des Vértes- und Gerecse-Gebirges zu studieren, denn nur dadurch lässt sich die tektonische Konstruktion der kleinen, isolierten Felseninsel erklären. Beim Einblick in die Karte ist eine gewisse Regelmäßigkeit im Aufbau dieses Berg- und Hügellandes augenfällig. Der Gebirgskamm verläuft in NNO—SSW-licher Richtung und wird von den SSO—NNW-lichen Tälern nahezu rechtwinkelig zerschnitten. Mit diesen beiden Richtungen fallen die Hauptbruchlinien zusammen, mit welchen tektonischen Linien auch die Talbildung eng zusammenhängt. Auch unser kleines Gebiet gliedert sich nach diesen Linien, indem die NNO—SSW-lich verlaufende Trias-Jura-Scholle durch senkrechte transversal Verwerfungen durchschnitten wird. Die Hauptbruchlinie, die hier beinahe von Norden gegen Süden verläuft, ist parallel mit der Hauptbruchlinie des Gerecse-Gebirges. In dieselbe Bruchlinie fallen die oberhalb der Gemeinde Szomod, nördlich von den Quellen von Tata befindlichen Kalktuffe, als Ablagerungen einstiger Quellen, sowie weiterhin die gegenwärtigen Quellen von Dunaalmás. Auch das Tal von Tata fällt in die SSO—NNW-liche Bruchlinie, längs welcher der Reihe nach die Quellen hervorbrechen.

Auf Grund detaillierter geologischer Aufnahmen im Dunántúl ist es bereits erwiesen, daß die Depression westlich vom Gerecse-Gebirge, welche durch jüngere Tertiär- und Quartärsedimente erfüllt ist, mehrere solche gestaffelte Verwerfungen aufweist. Ebenso ist es bekannt, daß auf diesem Gebiete die Hauptbruchlinie durch mehrere Querbrüche durchkreuzt wird, wodurch die Verwerfungen hier einen schachbrettartigen Charakter erhalten. Die Quellen treten an den Schnittpunkten der Bruchlinien zutage.

STAFF (29.) behandelt in seinem Werke die Bruch- und Verwerfungslinien des Gerecse-Gebirges bloß im allgemeinen, wogegen FERDINAND V. KOCH (40.) die tektonischen Verhältnisse des Kalvarienhügels bereits ausführlicher erörtert. KOCH schreibt hierüber folgendes: „Unser Gebiet durchqueren zwei Längsverwerfungen in NNW—SSO-licher Richtung; die eine über den Anfang der Hullám-Gasse gegen den jüdischen Friedhof und die zweite vom Tanoda-Platz gegen den

katholischen Friedhof verlaufend. Das Zwischengebiet ist durch abgesunkenen Neokom-Kalkstein ausgefüllt. Die im Schloßgraben hervortretenden Neokom-Kalksteinbänke, sowie die am nordöstlichen Gebiet, unterhalb des Nagytó, im gräflichen Park hervorbrechenden Quellen lassen vermuten, daß sich die Verwerfungen auch hier wiederholen. Auch läßt sich annehmen, daß senkrecht auf die NNW—SSO-lichen Verwerfungen ein Querbruch vorhanden ist.“ (KOCH 40 272—274).

Auf dem kaum 1 Km² betragenden Gebiete können wir außer den bereits erwähnten beiden Längsverwerfungen noch mehrere ähnliche parallele Bruchlinien beobachten. Südlich davon, am Rande der Scholle erwähnt KOCH einen ähnlichen Neokomfleck zwischen zwei parallelen Längsverwerfungen. Am nordöstlichen Rande der Scholle ist ebenfalls eine Bruchlinie anzunehmen, welche parallel mit den beiden Bruchlinien verläuft, die den Neokomkalk des Schloßfelsens begrenzen.

Vom Kalvarienhügel südwestlich und nordöstlich sind daher Staffelbrüche anzutreffen. Das gleiche Bild zeigt der nordwestliche und südöstliche Rand des Hügels. Auch hier ist der Hügel von beiden Seiten von je einer Bruchlinie begrenzt, welche parallel mit dem tektonischen Bruche verläuft, der den „Feneketlen tó“ („Bodenloser Teich“) und die „Fényes“-Quellen durchquert. Wenn wir nebenstehende Karte studieren, machen wir die Beobachtung, daß entlang der obgenannten beiden Bruchlinien die meisten Quellen zutage treten und namentlich sind jene Punkte bemerkenswert, wo sich die Bruchlinien kreuzen, dort brechen nämlich die stärkeren Quellen hervor, deren Wasser auch reicher an Kohlensäure ist. Ebenso, wie im Mesozoikum, kommen auch in Pliozän Verwerfungen vor; selbstverständlich sind letztere das Ergebnis jüngerer Erdbeben und Erdrutschungen, welche durch die quartären Sedimente derart ausgeglichen wurden, daß sie an der Oberfläche in der Gegenwart nicht mehr wahrzunehmen sind. Nichtsdestoweniger bestimmten in erster Linie die tektonischen Verhältnisse die Physiognomie der Gegend, welche dann durch die verheerenden und zugleich aufbauenden Wasserkräfte weiter modelliert wurde. Natürlich haben auch die äolischen Kräfte ihren Anteil daran, welche in dieser Gegend ebenfalls ansehnliche Spuren hinterließen.

Es bleibt uns nur noch übrig, von dem Alter der Verwerfungen zu sprechen. Die von STAFF (29.), KOCH (40.) und auch TAEGER im Vértes-Gebirge gesammelten Erfahrungen stimmen im Endresultat gänzlich überein.

Allgemeiner Ansicht nach erfolgten die großen Verwerfungen des Ungarischen Mittelgebirges nach dem Neokom und während der Eozänperiode. Nach einer gewissen Pause war unser Gebiet im Miozän, d. h. nach SCHAFARZIK am Ende des unteren Mediterrans und zu Beginn des oberen Mediterrans neuerlichen großen Erschütterungen ausgesetzt, wobei gleichzeitig auch die Andesite des Ungarischen Mittelgebirges

hervorbrachen. Im darauffolgenden Pliozän waren die tektonischen Kräfte ebenfalls tätig. In diesem Zeitalter erfolgte die Eruption der Basalte

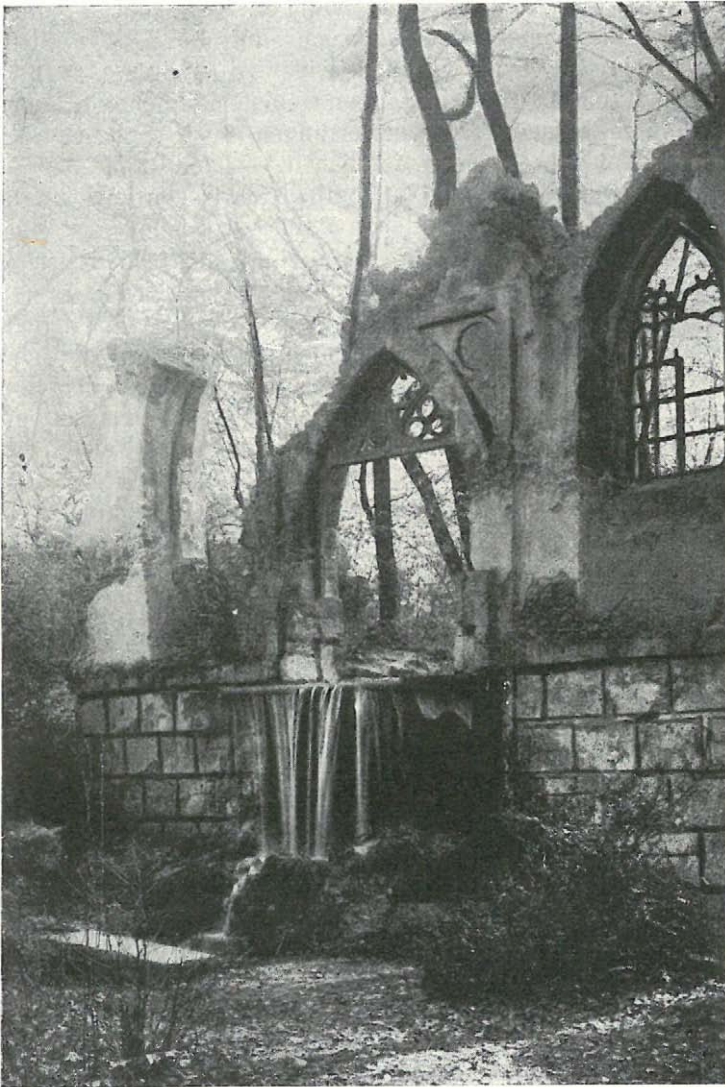


Fig. 5.

Der eine Abfluss der Kleinen Quelle des Engnschen Parkes, durch die Ruinen.

längs des Balatonsees, auch entstanden in den pontischen Sedimenten mehrere Verwerfungen, welche bis in die Gegend von Tata reichten.

Nach dem Ausbruch der Basalte verursachten nur mehr die

Erdbeben Störungen, welche auch in der Gegenwart noch die Lagerung der einzelnen Schichten beeinflussen können.

Das Ergebnis der kräftig wirkenden tektonischen Faktoren sind die Brüche, welche sich schon vom levantinischen Zeitalter angefangen zu Tälern erweiterten. In diesen Tälern finden sich die Quellen, welche anfangs in einem höheren Niveau hervorbrachen, späterhin aber stufenweise sanken. Im folgenden wollen wir nun zur Entwicklungsgeschichte der Quellen und deren Charakter übergehen.

4. DIE ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DER THERMALQUELLEN UND DEREN CHARAKTER.

Die Entstehung der Quellen läßt sich auch zeitlich mit den im vorigen Kapitel beschriebenen Bruchlinien in Zusammenhang bringen, obzwar Beweise hierfür nicht erbracht sind.

Die ältesten Spuren der Thermalquellen des Ungarischen Mittelgebirges sind nach FERENCZI (52 364—365) bis ins untere Oligozän zurückzuleiten. Von diesem Zeitalter angefangen haben die Quellen von höherer Temperatur und Konzentration bis an das Ende des pontischen Zeitalters noch kieselsäurehaltige Sedimente abgelagert, die auch Fluorit und Baryt aufwiesen. Nachdem die Spuren derselben in der Gegend von Tata unbekannt sind, läßt es sich vermuten, daß die dortigen Quellen im Tertiär, bis zum Ende des pontischen Zeitalters noch nicht vorhanden waren, außer man betrachtet die an der Grenze der Kreideformation vorgefundenen Hornsteingebilde als Ablagerungen solcher Quellen. Vom Ende des pontischen Zeitalters, hauptsächlich aber aus levantinischen Zeiten, finden wir schon Quellenprodukte in Form mächtiger Kalktuffbänke und zwar auf den zwischen Tata und Dunaalmás befindlichen Hügeln. Diese Kalktuffbänke stammen aus levantinischer Zeit (SCHRÉTER 51543.). Diese Quellen entsprangen seiner Zeit in einer Höhe von ungefähr 230 m über dem Adriatischen Meeresspiegel. Der levantinische Kalktuff wurde solange ununterbrochen abgelagert, bis sich die Erosionstäler nicht soweit vertieften, daß auch die Thermalquellen auf ein niedrigeres Niveau herabsinken mußten. Dieser Vorgang fällt schon in das pleistozäne Zeitalter, als von den weniger konzentrierten Thermern nur mehr Kalktuff abgelagert wurde, u. zw. in einer Höhe von 130—140 m, wo dieses Gestein auch heute noch gebrochen wird. Mit Ausnahme der „Fényes“-Quellen stammen die übrigen Thermern von Tata aus dem frühen Pleistozän. Die „Fényes“-Quellen halte ich späteren Ursprunges, teils ihrer Lage zufolge (120 m ü. d. Adria), teils jenem Umstand zufolge, daß in ihrer direkten Umgebung keine Spur vom pleistozänen Kalktuff vorhanden ist. Die Kalktuffablagerung der gegenwärtigen Thermalquellen ist bescheiden. Die Quellen von Tata können daher als postvulkanische Erscheinungen

der in der Balatongegend zuletzt erfolgten Basalteruptionen betrachtet werden, die ihre völlige Ausgestaltung den späteren häufigen Erdbeben verdanken.

Welcher Ursache zufolge und aus welcher Tiefe die Quellen an die Erdoberfläche gelangen, darüber bestehen abweichende Ansichten. Früher war man der Meinung, daß das Wasser der emporsteigenden und der springenden Quellen durch hydrostatischen Druck emporgetrieben wird. Diese Ansicht wurde aber schon verschiedentlich angefochten und läßt sich auch in Bezug auf die Quellen von Tata nicht aufrecht erhalten, da wir wissen, daß der Höhenunterschied zwischen den Reservoirien der an Wasser reichen mesozoischen Kalksteine und Dolomite des Ungarischen Mittelgebirges und den in Tatatóváros hervorbrechenden Quellen nicht ausreicht, um das Aufsteigen des Wassers im Sinne der kommunizierenden Röhren erklären zu können.

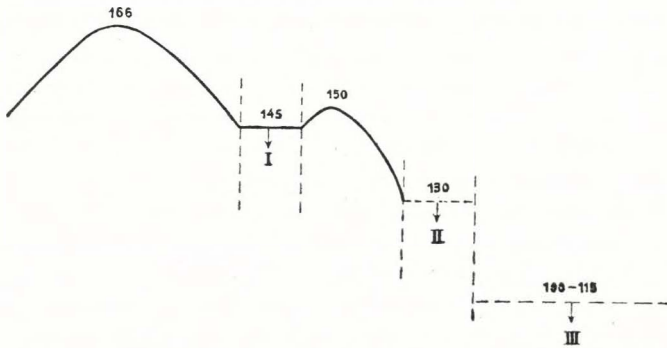
Die andere Ansicht stammt von PÁLFFY (3916.), nach welcher die athmosphärischen Niederschläge durch die Klüfte des Gesteins bis zu einer undurchlässigen Schicht hinabsickern, dort erwärmt und durch den Druck der Dämpfe an die Oberfläche getrieben werden. Obzwar diese Hypothese noch nicht gänzlich erprobt ist, hat sie viel Wahrscheinlichkeit an sich und ist der ersteren Ansicht vorzuziehen.

Noch schwieriger festzustellen ist es, aus welcher Tiefe das Wasser stammt, wenn es sich um ein Gemisch in der Tiefe sich erwärmender athmosphärischer Niederschläge und des unterirdisch zirkulierenden heißen Wassers handelt.

Wenn man die neutrale Zone in Anbetracht der dortigen Jahresdurchschnittstemperatur von 10°C in einer Tiefe von 10 m fixiert und den geothermischen Gradienten mit 30 m feststellt, so muß das 20°C warme Wasser aus einer Tiefe von 310 m kommen. Dies entspricht auch ungefähr der Tatsache. Soweit es mir durch annähernde Berechnungen auf Grund von Profilen der artesischen Brunnen in der Umgebung von Érsekújvár, Úrmény und Tornócz gelungen ist festzustellen, hat das aus den pliozänen Schichten kommende Wasser bis 150 m Tiefe bei einem geothermischen Gradienten von 28 m eine Temperatur von $10\text{--}15^{\circ}\text{C}$, während das aus 150—400 m Tiefe emporsteigende Wasser bei einem geothermischen Gradienten von 37 m $16\text{--}22^{\circ}\text{C}$ erreicht. Wenn man nun die beiden aus verschiedenen Zonen stammenden geothermischen Gradienten in Betracht zieht, hätte das Wasser bis zu 150 m Tiefe 15°C , während das 20°C warme Wasser aus 335 m Tiefe kommen müßte. (HORUSITZKY 508.) Selbstverständlich ist die Tiefe nur nach beiläufiger Schätzung anzugeben, denn bei den artesischen Brunnen des Kis Magyar Alföld (Kleine Ungarische Tiefebene) stellte es sich heraus, daß die Temperatur des Wassers in ein und derselben wasserführenden Schicht, an verschiedenen Stellen bedeutende Unterschiede zeigte. Daher ist die Möglichkeit nicht

ausgeschlossen, daß der angegebene Gradients der Quellen von Tata nicht total verläßlich ist. Die verschiedene Temperatur hängt auch davon ab, aus welcher Schicht das Wasser stammt, durch welche Ablagerungen hindurch es an die Erdoberfläche dringt und hauptsächlich wie viel atmosphärisches Wasser es unterwegs aufnimmt.

Die Feststellung der wirklichen Ursache, welcher die Quellen von Tata ihre Entstehung verdanken, sowie die genaue Bestimmung der Tiefe, aus der sie stammen, erfordert also noch weitere Beobachtungen. Wie ersichtlich, hat man es bei den Quellen von Tata nicht nur mit direkt aus der Tiefe aufsteigendem Wasser zu tun, nachdem



F. 6.

Die längs der Bruchlinien abgesunkenen Schollen der Felseninsel von Tata, mit den Höhen über der Adria. 166 = Kalvarien-Hügel (Jura); 145 = I. abgesunkene Scholle (Neokom); 150 = Hügel des Gymnasiums (Jura); 130 = II. abgesunkene Scholle (Neokom); 100–115 = III. abgesunkene Scholle (Neokom).

es sich unterwegs mit anderen Wässern vereint und gemischt an die Oberfläche gelangt. Wenn wir von der Hypothese ausgehen, nach welcher EDUARD SUESS sämtliche Quellen in zwei Hauptgruppen, u. zw. in juvenile und vadosa gliedert, können wir keine einzige der Quellen von Tata in die eine oder die andere Gruppe reihen (28.), sondern wollen uns Dr. SCHRÉTER anschließen, welcher eine dritte Gruppe aufstellte, in welche er die Quellen gemischten Charakters aufnahm. (45 183.)

Nach den Feststellungen von SUESS und später JACZEWSKY gehören jene Quellen zu den juvenilen, deren Temperatur, chemische Zusammensetzung und Rythmus beständig gleich bleibt, während die vadosen Wasser im Laufe eines Jahres in diesen Eigenschaften gewisse größere oder geringere Änderungen erleiden. Die Tatsache, daß die meisten ursprünglich juvenilen Quellen während ihres Aufstieges mehr oder minder große Mengen vadosen Wassers aufnehmen, veranlaßte SCHRÉTER seine Gruppe aufzustellen.

Pünktliche, eingehende, aus verschiedener Zeit stammende Beobachtungen mangeln uns gegenwärtig noch in Bezug auf die Quellen

von Tata. Bevor noch diese Studien in Angriff genommen werden, läßt sich jedoch vorderhand schon folgendes feststellen. Die Quellen fließen ziemlich gleichmäßig und zeigen eine rythmische, bloß sekundlich wechselnde Effluktion, ihre Temperatur ist nicht sehr veränderlich. Ihr Wasserquantum ist nicht ganz beständig. Die Quellen sind von kleineren Schwankungen abgesehen, auch größeren Abweichungen unterworfen. Nach Professor THAN ist das Quellwasser im wesentlichen eine dünne Lösung von Kalk- und Magnesium-Bikarbonat, welche außerdem freie Kohlensäure enthält. (22146.) Zwei Quellen enthalten auch Schwefelhydrogen. Die Quellen sind bisher bloß von THAN und BALLÓ analysiert worden und haben wir weiter keinerlei Anhaltspunkte bezüglich der eventuellen Veränderlichkeit ihrer chemischen Zusammensetzung. Was ihre Radioaktivität betrifft, äußerte sich Dr. FROHNER dahin, daß die Quellen bloß eine geringe Aktivität haben. (47 25.)

Auf obige Daten gestützt, kann man annehmen, daß die Quellen von Tata ursprünglich juvenil waren. Nachdem aber ihre Temperatur verhältnismäßig gering und die Wassermenge nicht immer die gleiche ist, kann man mit Bestimmtheit darauf schließen, daß das juvenile Wasser, welches durch lockere Schichten hindurch aufsteigt, auf seinem Wege mit vadosem Wasser zusammentrifft und mit diesem gemischt an die Erdoberfläche gelangt und daher gemischten Charakters ist.

Im folgenden wollen wir uns nach der allgemeinen Beschreibung mit den einzelnen Quellen befassen.

5. BESCHREIBUNG DER EINZELNEN QUELLEN.

Die einzelnen Quellen lassen sich nach ihren Bruchlinien in 10 Gruppen einteilen.

Die Quellen des Englischen Parkes und des Nagytó.

Im nordöstlichen Teile von Tóváros, zwischen der Hattyúliget-Gasse und dem Bahndamm liegt der herrschaftliche Park, in dessen Mitte der Cseketó (Teich) von einem unbedeutenden kleinen Bach gespeist wird, der von der Gemeinde Baj kommt und zeitweise gänzlich austrocknet. Der Teich wird hauptsächlich von den dort befindlichen zwei Quellen versorgt.

Die beiden Quellen befinden sich auf der südwestlichen Seite des Teiches, östlich und westlich von dem dort erbauten Kastell. Die Haupt- oder Große Quelle liegt östlich vom Schloße und bietet mit den dort blühenden blauen Wasserrosen einen bezaubernden Anblick. Westlich von ihr entspringt die Kleine Quelle.

Die Große Quelle bildet bei ihrem Ausfluß einen 2—3 m tiefen kleinen Teich, in dessen Bette man dort, wo das kristallklare Wasser aufsteigt, den mitgebrachten grauen, feinen Sand blinken sieht. Von hier fließt das Wasser in nördlicher, bald nordwestlicher Richtung gegen

den westlich gelegenen Ausgang des Parkes, wo es entweder in den Cseketó oder in die Schwimmschule von Tóváros geleitet wird.

Der von der Kleinen Quelle gebildete Teich ist blos 1—2 m tief. Die Quelle bricht in der Nähe des Ufers, neben der kleinen Amorfigur, in mächtigem Strahl und mit solcher Kraft aus der Tiefe empor, daß sie die ungefähr 2 m betragende Wassersäule durchdringend, sich noch cca 2—3 Centimeter über den Wasserspiegel erhebt. An ihrem Ursprung ist die Quelle so tief, daß die 4 m lange Stange, die ich an dieser Stelle hinabließ, nicht den Grund erreichte. Dem kleinen Teiche ganz ähnlich ist ein zweiter kleiner Teich, nördlich von jenen, welcher durch einen kurzen Graben mit ihm verbunden wird. Auch in diesem kommt das Wasser glucksend hervor, aber in viel geringerer Menge und mit geringerer Kraft.

Das Wasser der Kleinen Quelle wird nach verschiedenen Richtungen abgeleitet. Teilweise fließt es im Park zwischen dem Schloß und der Gemeinde Tóváros im Halbkreis dem Cseketó zu, teilweise treibt es die Jenő-Mühle und schließlich hat es einen dritten Abfluß gegen das alte römische Bad zu, wo es in den Ableitungskanal der Großen Quelle mündet.

Die beiden Teiche der Kleinen Quelle befinden sich in gleicher Höhe ungefähr 140 m über dem Adr. Meeresspiegel auf hügeligem pleistozänen Sandgebiet. Unter der kaum 5—8 m mächtigen Pleistozändecke lagert pannonisch-pontischer Sand, welchen die Quellen bei ihrem Austritte wolkenartig mit sich führen. Das Pliozän ist hier nach meiner Schätzung auch nur von geringer Mächtigkeit.

Das Gebiet beider Quellen kann als eine abgerutschte Staffel längs der dritten NO—SW-lichen Bruchlinie angesehen werden. Die erste abgerutschte Staffel des Neokomkalksteines — nördlich vom Kalvarienhügel — liegt ungefähr 145 m über dem Spiegel der Adria. An der Stelle, wo das Schloß erbaut ist, befindet sich die zweite abgerutschte neokome Kalksteinbank, welche 15 m tiefer liegt, als die zuerst erwähnte und wenn wir die dritte Verwerfung auch auf 15—30 m schätzen wollen, so wäre der Neokomkalkstein an der Stelle, wo die Quellen aufbrechen, in 115—100 m Höhe gelagert, wonach die pannonischen Schichten hier nur eine Mächtigkeit von 25—40 m besitzen dürften.

Die beiden Quellen durchbrechen daher die pliozänen und pleistozänen Schichten und treten längs der NNW—SSO-lichen Bruchlinie aus dem Neokomkalkstein hervor. WINKLER (15 292.) verdanken wir in Bezug auf die Quellen die ersten hydrogeologischen Daten, der darüber folgendes schreibt: „Auf dem Gebiet von Tata und Tóváros dringen unterhalb der diluvialen Schichten mehrere warme Quellen ans Tageslicht, von welchen die interessantesten und an Wasser reichsten jene zwei Quellen sind, welche sich im herrschaftlichen Park befinden und deren eine binnen 24 Stunden ungefähr 1300—1500 Eimer 16—17° R Temperatur aufwei-

sendes Wasser liefert.“ Nach WINKLERS schwacher Einschätzung wäre dies bloß eine Menge von 70—83 m³ Wasser, den Eimer mit 0·543 oder aber 0·566 Hl. gerechnet.

STOCZEK schätzt in seiner Abhandlung bloß die für die geplante Wasserleitung von Budapest in Betracht kommende Wassermenge auf 120.000 m³ täglich. (18 168.)

MATHIAS BALLÓ äußert sich über die Wassermenge der Quellen von Tata folgendermaßen: „Der Wasserreichtum der Quellen ist schier unberechenbar. In Tata selbst steigen täglich rund 287.000 m³ Wasser auf. (19 282.)

Nach KOMÁROMI beträgt die gesamte Wassermenge der beiden Quellen im Englischen Park 1366 Liter in der Sekunde, was einem täglichen Quantum von 118.000 m³ entspricht. (43 18.) Weitere Daten fehlen über diesen Punkt und die angeführten Daten scheinen auch nicht ganz einwandfrei zu sein, denn einerseits schwankt die angegebene Wassermenge, andererseits wissen wir nicht, auf welche Quellen sich die Angaben beziehen. Die von KOMÁROMI stammenden Daten sind jedoch annehmbar. Daß die Wassermenge der beiden Quellen variiert, ist aus den unten folgenden Schwankungskurven ersichtlich.

Es ist möglich, daß zur Zeit, als WINKLER seine Aufzeichnungen machte, die eine Quelle tatsächlich bloß 0·05 m³ Wasser per Minute lieferte. Laut mündlicher Überlieferungen versiegte nämlich eine der Quellen beiläufig in der Mitte des verfloßenen Jahrhunderts gänzlich, um erst nach einer einmonatlichen Frist wieder tätig zu werden. Auf Grund der gegenwärtigen und der in den Jahren 1901—1906 vorgenommenen täglichen Messungen scheint mir die von WINKLER angegebene Wassermenge doch zu gering.

Der Inspektor der herrschaftlichen Fabriken, JOHANN KRISZT hat meine Arbeit mit sehr wertvollen Daten unterstützt, die er persönlichen Erfahrungen verdankte. KRISZT hat nämlich an der Großen Quelle 6, an der Kleinen 4 Jahre hindurch täglich die ausfließende Wassermenge gemessen. Das Wasser der Großen Quelle hatte in dem 2·9 m breiten Abflußkanal eine 0·30—0·45 m pro Sek. betragende Geschwindigkeit bei einer Wassersäule von ungefähr 0·45 Meter. Den Abfluß der Kleinen Quelle beobachtete KRISZT in dem 0·42 breiten Kanal derselben, wo das Wasser per Sekunde eine Geschwindigkeit von 1·5 m hatte. Die Wassersäule betrug hier durchschnittlich 0·23 m. Die beigefügten Wasserkurven zeigen mit Ausnahme der Jahre 1901—1906 bloß kleinere Schwankungen. Bei der Großen Quelle beträgt die Schwankung erfolgter Messungen nach:

Im Jahre	1901	---	---	---	---	0·35—0·48	m
„	„	1902	---	---	---	0·42—0·48	„
„	„	1903	---	---	---	0·43—0·45	„
„	„	1904	---	---	---	0·41—0·46	„
„	„	1905	---	---	---	0·43—0·46	„
„	„	1906	---	---	---	0·35—0·52	„

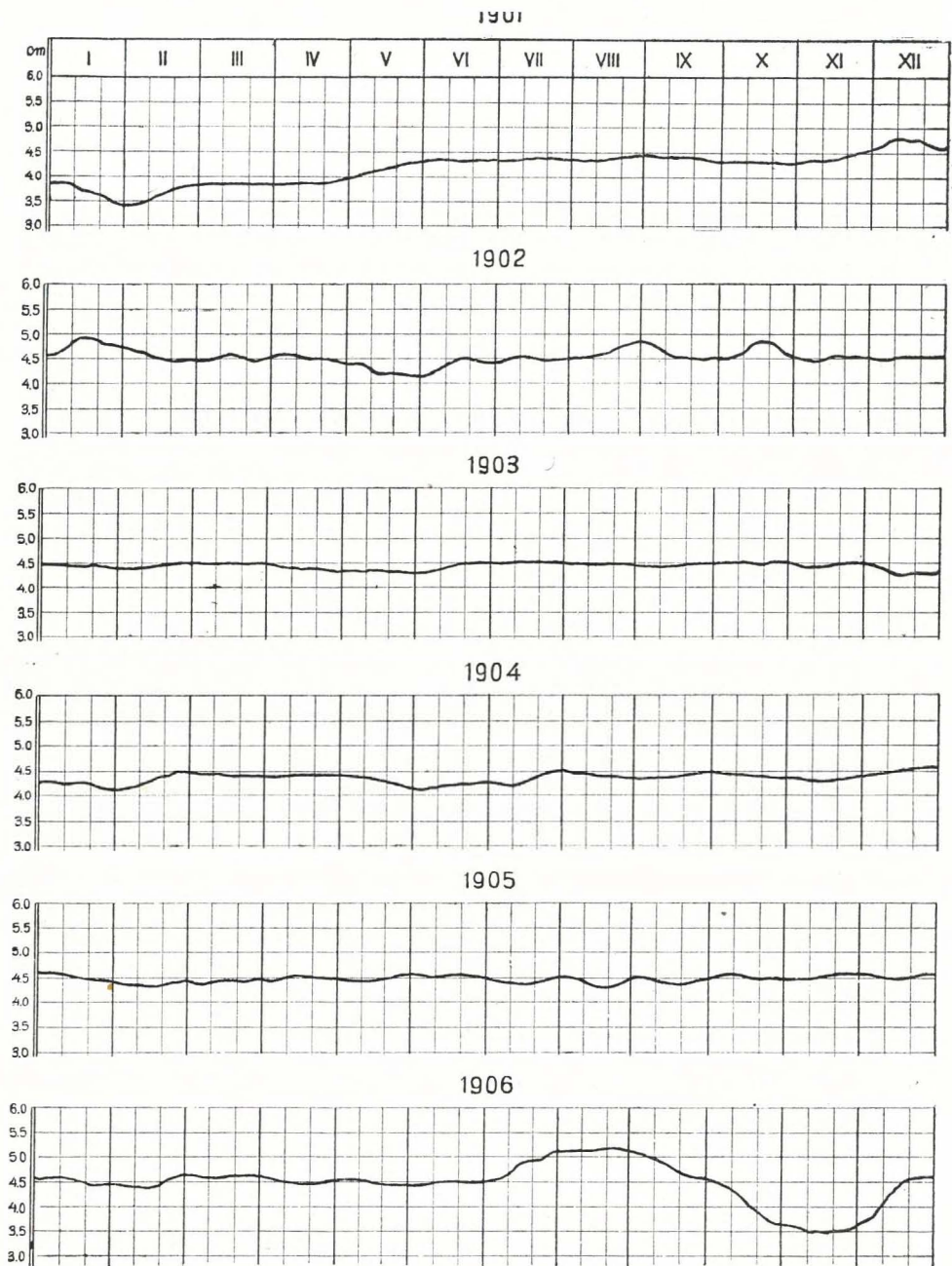


Fig. 7.

Schwankungen des Wasserspiegels der Grossen Quelle des Englischen Parkes
in den Jahren 1901—1906.

Die Schwankungen der Kleinen Quelle waren folgende:

Im Jahre 1903	---	---	---	---	0.22—0.26	m
„ „ 1904	---	---	---	---	0.21—0.25	„
„ „ 1905	---	---	---	---	0.21—0.27	„
„ „ 1906	---	---	---	---	0.14—0.28	„

Auffallend ist der Umstand, daß im Jahre 1906 die Wasserzufuhr beider Quellen in den Monaten Juli und August außerordentlich groß war, so daß das Wasser der Großen Quelle im Abflußkanal bis zu 0.52 m stieg und die Kleine Quelle auch 0.28 m erreichte. In den darauffolgenden zwei Monaten verminderte sich die Wassermenge, so daß sie bei der Großen Quelle im November bloß 0.35 m und bei der Kleinen Quelle nur noch 0.14 m betrug. Im Monat Dezember war die Wassermenge beider Quellen wieder normal. Eine ähnliche Depression zeigt die Wasserkurve der Großen Quelle im Jahre 1901, wo die Wassersäule Ende Januar und Anfangs Februar 0.35 m erreichte. Die übrigen Monate waren schon normal.

Aus diesen Messungen läßt sich bestimmen, daß die Wassermenge beim Abfluß der Kleinen Quelle in der Minute zwischen 3—5 m³, respektive 6—9 m³ schwankt. Die geringste Wasserzufuhr der Großen Quelle läßt sich auf 20—24 m³, die größte hingegen auf 30—36 m³ pro Minute schätzen. Kleinere Schwankungen verursachen wohl auch die unterhalb der Quellen befindlichen Mühlen, je nachdem sie das Wasser stauen oder ablassen, aber auch sonst ist es erwiesen, daß die Quellen nicht immer dieselbe Wassermenge geben. In Anschluß an primitive Messungen, welche ich im Sommer 1919 vorgenommen, läßt sich die Wassermenge der Großen Quelle in der Sekunde auf 550 Liter schätzen. Das Wasser der Kleinen Quelle nimmt verschiedene Richtungen, so daß man deren Wassermenge bloß bei ihrem halbkreisförmigen Abflusse messen konnte, wo in der Sekunde 400—450 Liter abfließen. Unterhalb der Jenő-Mühle, in der schön eingerichteten Schwimmschule fließt schon die vereinigte Wassermenge beider Quellen und treibt einige Meter weiter das Rad der Sándor-Mühle. Weiter unten, jenseits der Brücke, maß ich in der Mitte und am Rande des 5.6 m breiten Grabens die Geschwindigkeit des Wassers und berechnete daraus ungefähr 900 Liter in der Sekunde. Wenn wir die bei der Cseke-Mühle gemessene Wassermenge der Kleinen Quelle hinzurechnen, so läßt sich die Wassermenge beider Quellen zusammen in der Sekunde auf rund 1 m³ schätzen, das heißt:

Die Wassermenge der Großen Quelle beträgt annähernd 0.55 m³ pro Sekunde.

Die Wassermenge der Kleinen Quelle beträgt annähernd 0.45 m³ pro Sekunde.

Über die Temperatur der zwei Quellen im Englischen Park haben wir keinerlei Aufzeichnungen aus früherer Zeit. KARL V. THAN hat bei einer Lufttemperatur von 14.4°C im Monate März des Jahres 1886 das Wasser der Hauptquelle pünktlich gemessen und festgestellt, daß es 20.47°C hatte. Bei der Mühle, unterhalb der Brücke, wo schon beide Quellen vereint fließen, hatte das Wasser 20.48°C Temperatur. (20 142.) Meistens wird die Temperatur des Wassers mit $19\text{--}20^{\circ}\text{C}$ angegeben.

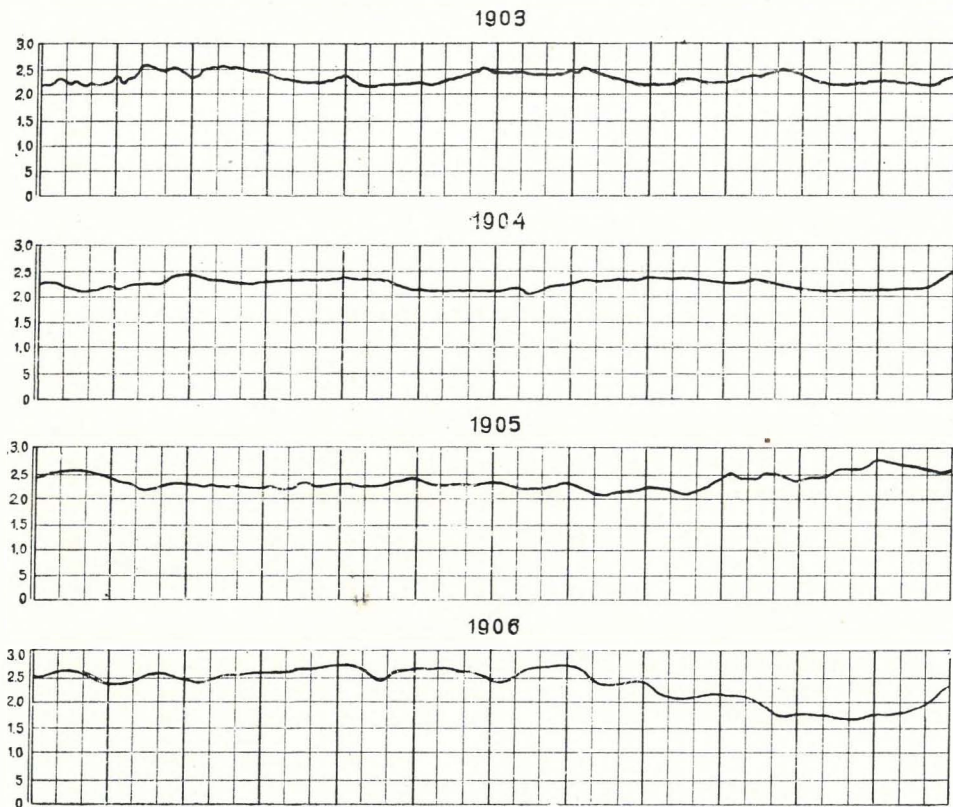


Fig. 8. Schwankungen des Wasserspiegels der Kleinen Quelle des Englischen Parkes in den Jahren 1903—1906.

Von den Änderungen des Wärmegrades wissen wir zurzeit nichts, da diesbezügliche Beobachtungen noch fehlen.

Die von mir im Kleinen Teiche vom Kahn aus persönlich vorgenommenen Messungen ergaben bei der direkten Aufsteigstelle der Quellen einen Unterschied von 0.5°C , sozwar, daß

das Wasser der Grossen Quelle eine Temperatur von 20°C

„ „ „ Kleinen „ „ „ „ „ 20.5°C

aufwies. Zu gleicher Zeit betrug die Lufttemperatur 25°C .

Gehen wir nun auf die chemische Zusammensetzung des Wassers über.

Die ersten chemischen Analysen über das Wasser der Parkquellen haben wir von MATHIAS BALLÓ, der dieselben in den Jahren 1885 und 1886 verfertigt. (16127).

1000 g Wasser enthält:

	Im November 1885	Im Februar 1886
Summe der festen Bestandteile	0.4740 g	0.4760 g
Alkalizität	0.3340 g	0.3390 g
Calciumoxyd CaO	0.1287 g	0.1315 g
Magnesiumoxyd MgO	0.0704 g	0.0717 g
Chlor Cl	0.0097 g	0.0113 g
Schwefelsäure SO ₃	0.0404 g	0.0445 g
Salpetersäure N ₂ O ₅	—	0.0004 g
Ammoniak	—	—
Kohlensäure (nach Pettenkofer)	0.2860 g	0.2030 g
Oxygen auf organische Stoffe	0.0016 g	0.0019 g
Härte in deutschen Graden	22.7	23.1
Wassertemperatur	16° R = 20° C.	

Die zweite eingehende chemische Analyse des Wassers und der Gase der Hauptquelle von Ta'a unternahm Universitätsprofessor KARL V. THAN im Jahre 1886 mit folgendem Resultat. (20.)

Calcium Ca	0.08732 g	1/2 Ca	49.86
Magnesium	0.04766 g	1/2 Mg	45.36
Kalium K	0.00202 g	K	0.60
Natrium Na	0.00843 g	Na	4.17
Eisen Fe	0.00008 g	1/2 Fe	0.01
Aluminium Al	0.00002 g	1/3 Al	0.00
Lithium Li	Spuren	—	—
			100.00

In den			
Carbonaten (CO ₃)	0.23115 g	1/2 (CO ₃)	87.99
Chloriden Cl	0.00770 g	Cl	2.48
Sulfaten (SO ₄)	0.03920 g	1/2 (SO ₄)	9.32
Phosphaten (PO ₄)	0.00024 g	1/3 (PO ₄)	0.08
Fluoriden Fl	0.00022 g	Fl	0.13
			100.00

SiO₂ 0.01033 g 1/2 SiO₂ 3.90

Insgesamt an festen Substanzen: 0.43437 g

Ammoniak, Nitrate, Nitrite, als auch organische Stoffe sind nicht einmal in Spuren vorhanden.

Die chemische Zusammensetzung der Hauptquelle von Tatatóváros:

Calciumcarbonat Ca CO_3	0.2126 g
Magnesiumcarbonat Mg CO_3	0.1426 g
Ferrocronat Fe CO_3	0.0002 g
Natriumcarbonat $\text{Na}_2 \text{CO}_3$	0.0028 g
Calciumphosphat $\text{Ca}_3 (\text{PO}_4)_2$	0.0005 g
Calciumfluorid Ca F_2	0.0005 g
Calciumsulphat Ca SO_4	0.0064 g
Natriumsulphat $\text{Na}_2 \text{SO}_4$	0.0222 g
Kaliumsulphat $\text{K}_2 \text{SO}_4$	0.0045 g
Lithiumsalze	Spuren
Magnesiumsulphat Mg SO_4	0.0215 g
Magnesiumchlorid Mg Cl_2	0.0103 g
Aluminiumoxyd	Spuren
Si O_2	0.0103 g
Insgesamt an festen Substanzen:	0.4344 g

Halbgebundene Kohlensäure CO_2	0.1695 g = 84.22 cm ³
Freie Kohlensäure CO_2	0.1060 g = 53.91 „
Nitrogengas N_2	0.0048 g = 3.84 „
Oxygengas O_2	0.0003 g = 0.23 „

Die Temperatur des Quellwassers betrug Ende März 1886 20.7° C.

Die Härte des Quellwassers:

Am Siedepunkt bei 1000 Gewichtsteile Wasser	Calciumcarbonat Ca CO_3	0.2126
„ „ „ 1000 „ „	Magnesiumcarbonat Mg CO_3	0.0907
„ „ „ 1000 „ „	im ganzen Carbonate	0.3033

Demgemäß ist die Gesamthärte (in deutschen Graden)	23.3
Davon beträgt die beständige Härte in „ „	5.4
„ „ die unbeständige „ „ „	17.9

Die Zusammensetzung der Quellengase:

Kohlensäure CO_2	2.73
Nitrogen N_2	96.27
Oxygen O_2	1.00
Zusammen	100.00

Professor THAN faßt das Ergebnis seiner chemischen Untersuchungen in folgendem zusammen:

„Die Hauptquelle von Tata besteht vornehmlich aus einer dünnen Lösung von Kalk- und Magnesiumbicarbonat, ausserdem enthält sie zum $\frac{1}{20}$ Teil des Kubikinhaltes freie Kohlensäure. Ammoniak, Nitrite und Nitrate, sowie organische Substanzen fehlen gänzlich.“ (40 168.)

Bei der Analyse handelte es sich in erster Linie um die Prüfung der Qualität des nach Budapest zu leitenden Trinkwassers, wobei vor allem die Reinheit und der Härtegrad desselben in Betracht kam. Professor VINCENZ WARTHA äußert sich hierüber auf folgende Weise (21 167.): „Meiner Ansicht nach ist die Alkalizität des Wassers, d. h. der Zahlenwert, welcher anzeigt, wieviel Normalsäure 1 l des betreffenden Wassers bedarf, um die vorhandenen alkalisch reagierenden Salze zu neutralisieren, nicht nur in industrieller Beziehung, sondern auch von gesundheitlichem Standpunkt von großer Bedeutung. Zur Neutralisierung der in 1 l Tataer Wasser enthaltenen alkalischen Salze sind 7.7 cm^3 normale Salzsäure, bei dem Wasser der Schießpulvermühle in Óbuda (Altofen) 7.8 cm^3 nötig. Das Wasser von Káposztásmegyer ist nicht viel weicher und trotzdem die Alkalizität der gegenwärtigen Wasserleitung bis auf 4 Grad steigt, ist das Wasser von Tata auch in dieser Beziehung von guter Qualität“.

DR. JOSEF V. SZABÓ (17 138.) hat gegen die Qualität des Wassers von Tata ebenfalls nichts einzuwenden, nur macht er darauf aufmerksam, daß diese dolomitische Bicarbonatlösung, in welcher die viele Kohlensäure den Kalk und das Magnesium in gelöstem Zustand erhält, in der Wasserleitung häufig Unannehmlichkeiten verursachen würde. Die freie Kohlensäure würde sich nämlich langsam verflüchten und dementsprechend der Kalk sich ablagern, Kalktuffschichten bildend, sowie dies auch in der Umgebung von Tata-Tóváros sichtbar ist. Je langsamer die Bewegung des Wassers wäre und je mehr es mit der Luft in Berührung käme, in umso größerem Maße geschähe die Ablagerung, namentlich bei einem so kalkhaltigen Wasser, wie das von Tata ist.

Die dritte Bedingung des guten Trinkwassers ist dessen entsprechende Temperatur, welche nicht mehr als $10-12^\circ \text{C}$ haben sollte. In diesem Punkte war man nicht einig, ob das Wasser von Tata auf seinem Wege bis Budapest von 20°C sich auch entsprechend abkühlen würde, um genießbar zu werden und die hierüber erwachten Zweifel bewogen endlich den Magistrat der Hauptstadt dazu, von der geplanten Wasserleitung abzusehen. (Siehe BALLÓ 16 123., 19 281.; WARTHA 21 168.; STOCZEK 18 168. und 189. und 24 223.)

Zuletzt wollen wir der Radioaktivität der Quellen von Tata Erwähnung tun. ROMAN FROHNER, welcher sich mit der Radioaktivität der weniger warmen Thermen aus der Umgebung von Budapest befaßte, untersuchte auch die Quellen von Tata, doch fand er selbe in so geringem Maße aktiv, daß er weitere diesbezügliche Untersuchungen einstellte. (47 25.)

Die Quellen des Grossen Teiches.

In dem zwischen Tata und Tóváros befindlichen Großen Teich brechen drei Quellen hervor, welche denselben mit Wasser versorgen.

Außerdem speist den Teich auch der „Általér“, welcher in den südöstlichen Teil mündet. Das Wasser des Großen Teiches fließt an dessen nordwestlicher Seite ab und vereint sich unterhalb der Gemeinde alsbald mit den zwei Quellen, welche aus dem Englischen Park kommen, um dann in dem „Kühtreiber“ genannten Bach weiterzufließen. Der Große Teich beträgt 600 Joch und dient zur Fischzucht, weshalb sein Wasser mit künstlichen Dämmen gestaut wird. Der Teich wird im Interesse der Fischerei alle 3—4 Jahre entwässert. Dies geschah auch im Herbst des Jahres 1919 und hatte ich somit Gelegenheit, die derart freigelegten Quellen zu besichtigen. Die grösste Quelle tritt unterhalb des Schloßes, in der Nähe des mächtigen Staudammes hervor. Beim Dammbau hat man diese Quelle künstlich eingefasst. Die Mündung des Quellentrichters liegt in einer Höhe von 117 m ü. d. M. und ist gewöhnlich von einer 4—5 m betragenden Wassersäule überdeckt, so daß man die Quelle bei normalem Wasserstand gar nicht bemerkt.

Beim Entwässern des Teiches leitet man das Quellwasser in südwestlicher Richtung in den 1 m breiten Abflußkanal des Általér; seine Geschwindigkeit beträgt 45 m pro Sek. Die Geschwindigkeit des abgelaufenen Wassers bei dem kaum merklichen Gefälle demonstriert deutlich die Kraft, mit welcher die Quelle hervorbricht. Das Wasser scheint hier direkt aus dem neokomen Kalk zu kommen, der das Fundament des Schloßes bildet. Mit Bezug auf die bereits erwähnten drei Verwerfungsstufen ist der Ursprung der Quelle in jener Bruchlinie zu suchen, welche die zweite abgerutschte Scholle begrenzt. Die im Umkreis der Quelle sichtbaren Kalktuffablagerungen stammen aus dem Pleistozän, als dieselbe in nordwestlicher Richtung noch einen freien Ablauf hatte. Ob die ganze Wassermenge der unterhalb des Schloßes hervorbrechenden Quelle in den Teich fließt oder sich irgendwo, unterhalb des Baues teilweise in den Schloßgraben ergießt, konnte ich nicht feststellen. Aber der sichtbare Abfluß allein genügt, um die Quelle in die Kategorie der größeren Quellen zu zählen. Die eingefasste Quelle hat zwar nicht so viel Wasser, wie die zwei Quellen im Englischen Park, aber beiläufiger Schätzung nach *beträgt die, per Sekunde ablaufende Wassermenge 180—200 l, was einer täglichen Menge von ungefähr 15—16.000 m³ entspricht*. Der Pumpbrunnen am künstlichen Damm vor dem Schloß, wird von obiger Quelle gespeist. Die Temperatur des Wassers beträgt direkt beim Ausfluß 21° C, bei einer gleichzeitigen Lufttemperatur von 11° C.

Zwei weitere Quellen, welche eigentlich Zwillingsquellen sind, treten in der nordöstlichen Ausbuchtung des Teiches, unweit des Ufers ans Tageslicht. Die zwei Quellen sind kaum 100 m von einander entfernt. Beide sind unbedeutend. Das Wasser quillt zwar aus der Tiefe, doch hat es auch vom Ufer einigen Zufluß. Die Umgebung der zwei Quellen besteht aus rezenten, sandigen Teichsedimenten. Wie mächtig

diese Sanddecke ist und wie weit darunter die älteren Schichten lagern, läßt sich nur beiläufig bestimmen. Wahrscheinlich ist das Profil dieser Quelle mit jenen der beiden Quellen im Englischen Park identisch, jedoch mutmaßlich mit Ausnahme des Pleistozäns, so daß unter dem dünnen Holozän unmittelbar pannonischer Ton und Sand folgen dürfte. Nachdem die zwei Quellen in die III. Staffel der abgerutschten Tafeln gehören, wo der neokome Kalkstein in 100—115 m vorkommt, ist dessen pannonische Decke hier bloß auf 13—28 m zu schätzen.

Die Wassermenge beider Quellen schätze ich nicht höher als *16—17 l pro Sek., was einem täglichen Abfluss von 1400 m³ entspricht.* Das Wasser der einen, wie der andern Quelle hatte 19° C bei einer Lufttemperatur von 11° C.

Die nördlichen Quellen der Felseninsel.

An der nördlichen Bruchlinie des bereits häufig erwähnten mesozoischen Felsens erwähnen wir folgende Quellen:

Der Csurgó-Brunnen. Neben dem Wege, zwischen dem Ordenskapitel der Piaristen und dem Schloß von Tata, am Fuße des Felsens, 130 m über der Adria befindet sich der Csurgó-Brunnen, aus welchem einstens reichlich Wasser floß. Im Sommer des verflossenen Jahres hatte er nur mehr spärlich Wasser, welches sich in einem kleinen Graben ansammelte, der in den Großen Teich mündet. Die Quelle bricht an der Grenze des Liaskalksteins und des pleistozänen Kalktuffes hervor, als Überbleibsel jener einstigen größeren Quelle, von welcher die beim Piaristengymnasium befindliche mächtige Kalktuffablagerung herrührt. Das Brunnenwasser bricht aus jener Bruchlinie hervor, welche sich entlang der II. abgerutschten Staffel von NNW gegen SSO erstreckt. Unterhalb des Kalktuffes lagert pleistozäner Sand und weiter pontische Schichten, welche wohl kaum einige Meter mächtig sein dürften.

Das Wasser hat bloß 15° C und ist daher bedeutend kälter, als die bisher besprochenen Thermen. Auch die Wassermenge ist bedeutend geringer, denn der Brunnen liefert täglich nicht mehr, als 8—10 m³ Wasser.

Die Schloß-Quelle. Diese besorgt den Wasserbedarf des ganzen Schloßes, fließt auch reichlicher, als obige und schätze ich die tägliche Menge des auslaufenden Wassers auf 80—90 m³. Die Quelle entstammt der schon erwähnten Bruchlinie und hat ebenfalls die Temperatur von 15° C.

Die Quelle des gräflichen Bades („Türkenbad“) ist um vieles ausgiebiger, als die bisherigen. Das Marmorbecken ist ungefähr 15 m lang und 4·5 m breit und das Wasser steigt darin binnen dritthalb Stunden bis zu einer Höhe von 145 cm. KOMÁROMI (43 21.) stellte fest, daß die Wassermenge in der Sekunde 3·6 l beträgt, das macht täglich 311 m³ aus. Ich maß 3·5 l per Sekunde, oder 300 m³ per Tag. Das Wasser ist

kristallklar, kohlensäurehaltig und hat 20·5° C, ist daher wärmer, als alle anderen, aus derselben Bruchlinie stammenden Quellen. Die höhere Temperatur des Wassers und sein Reichtum an Kohlensäure ist dem Umstand zuzuschreiben, daß die Quelle an der Kreuzungsstelle zweier Verwerfungen hervorbricht. Die günstige Lage der Quelle wurde nach der Tradition bereits von den Römern erkannt, die dort ein Bad eingerichtet haben sollen.

Ober der Badequelle erhebt sich ein hübsches Gebäude, über dessen Eingang eine ovale Marmortafel mit folgender Aufschrift angebracht ist: *Amore nationis Hungaricae — ut sanitati illius provideatur — salubria ista balnea Tatensis Comes Josephus Esterházy e rudibus erigit.*

Die Quelle im Piaristengarten. In derselben Bruchlinie, nur weiter nordwestlich, am nordwestlichen Rande des Hügels liegt der Piaristengarten, in dessen südlichem Winkel eine kleinere Quelle hervortritt, welche per Tag höchstens 51 m³ Wasser liefert. Ihre Temperatur ist dieselbe, wie bei den übrigen, mit Ausnahme der Quelle vom Türkenbad, das heißt 15° C. Neben der Quelle ist ein kleineres Bassin, wo sich das Wasser ansammelt und im Sommer als angenehmes Bad dient. Diese Quelle stammt auch aus dem Jurakalkstein.

Lo Presti-Quelle. Die vom Felsenplateau kommende Quelle ist eine der höhergelegenen von Tata. Die Quelle tritt jener Bruchlinie entlang zutage, neben welcher die I. neokome Kalksteinscholle abgerutscht ist. Nicht weit entfernt von derselben zieht sich eine zweite Bruchlinie in nordsüdlicher Richtung entlang des Felsenrandes. Die starke Quelle befindet sich 140 m über dem Spiegel der Adria. Sie ist mit einem viereckigen Bassin versehen, aus welchem schon die Römer das Quellenwasser in die Stadt Brigetio leiteten. Brigetio war das jetzige Ószóny. Später wurde dort die Benediktiner-Abtei erbaut und verwendete man das vorhandene Wasserbecken zum Baden. Daher stammt die noch heutzutage ab und zu gebrauchte Benennung: Barátfürdő (Mönchsbad). Die historisch berühmte Quelle bildet gegenwärtig das Eigentum der Nonnen, denen das Grundstück Nr. 3 in der BERZSENYI-Gasse gehört, in dessen rückwärtigem, gegen die Fürdő-Gasse zu liegenden Teile sich die Quelle befindet.

Das Becken ist 20 m lang und 6 m breit; die Quelle entspringt in der Mitte des Bassins, welches sich nach Messungen von KOMÁROMI binnen 5 Stunden füllt. Das Becken ist 1·5 m tief; die tägliche Wassermenge beträgt ungefähr 864 m³. (43 20.)

Die Temperatur des Wassers zeigt beim Abfluß in den benachbarten Küchengarten 19° C.

Von hier fließt die Quelle in das gegenüber der Katona-Gasse gelegene kleine Wannenbad von Tata und fließt mit der Quelle des gräflichen Bades vereint durch den rückwärtigen Schloßhof dem GHICZY-

Garten zu und mündet schließlich in den Abflußkanal des Großen Teiches.

Der Name der Quelle wird mehrfach gedeutet. Einer Ansicht nach wurde sie nach ihrem einstigem Eigentümer benannt, anderer Meinung nach stammt ihr Name von dem lateinischen *oprimo-ere*, welches Verbum „auf- oder niedersteigen“ bedeutet.

Die Quellen des Tales „Kertekalja“.

Die Bruchlinie, welche sich am südlichen, das heißt südwestlichen Rande des Kalvarienhügels erstreckt, ist durch den Kertekalja-Bach angedeutet. Im Nachstehenden wollen wir uns mit den Quellen befassen, welche entlang jener Bruchlinie hervortreten. Ganze Serien von Quellen gibt es hier, beinahe in jedem Garten bricht eine mehr-minder warme Quelle hervor. Die Reihe der Quellen eröffnet jene, welche sich an der Ecke des Fahrweges und der Nagykereti-Gasse befindet; diese kann auch als der Ursprung des Kertekalja-Baches betrachtet werden. Zwischen der Nagykereti- und Komáromi-Gasse nimmt der Bach seinen Weg nach Nordwesten und biegt dann, die Richtung ganz gegen Norden nehmend, in den Ördög(Teufels-)kanal ein. Unterwegs nimmt der Bach noch mehrere Quellen in sich auf, und zw. zuerst die „Kismosó“ (Kleine Wasch-)Quelle und die Kismosócsurgó-Quelle. Dann folgen bis zum Steinbrunnen vier laue Quellen und weiterhin noch vier bedeutendere Quellen.

Wir wollen uns mit jeder derselben befassen.

Die K i s m o s ó - Q u e l l e an der Ecke der beiden bereits erwähnten Gassen gelegen, befindet sich in 140 m Höhe ü. d. Adria.

Die Quelle bricht direkt an der Grenze des Triaskalksteins hervor. Das Wasser sammelt sich in einem 5 m breiten und 6 m langen Becken, in welchem die Weiber Wäsche reinigen. In der Mitte des Beckens quillt an mehreren Stellen das Wasser hervor, welches kristallklar ist. Die Quelle ist nicht unbedeutend, da sie *täglich* 725 m³ Wasser liefert, dessen Temperatur 18·5° C beträgt.

Der K i s m o s ó - C s u r g ó liegt bloß einige Schritte weiter unten. Aus dem gemauerten Brunnen fließt das Wasser nicht ständig, manchmal ist der Druck so gering, daß das Wasser das Brunnenausflußrohr, welches sich in 1½ m Höhe befindet, gar nicht erreicht. In diesem Fall wird das Wasser aus dem Brunnen geschöpft oder gepumpt. Das Brunnenwasser hat eine Temperatur von 18° C.

K o c s i - G a s s e Nr. 19. Am westlichen Ende des Grundstückes finden wir, dem Tale zuschreitend, die erste Quelle. (Eigentümer MICHAEL PACZ). Der Ausfluß der Quelle ist nicht bedeutend und hat das Wasser bei einer Lufttemperatur von 4—5° C gemessen, 15° C.

N a g y k e r e t - G a s s e Nr. 21. Nordwestlich von ersterer, ebenfalls auf der rechten Seite des Tales quillt die im Besitze von SIGISMUND BARNA

befindliche Quelle. Die Wassermenge ist unbedeutend, die Temperatur 16° C.

Komáromi-Gasse Nr. 4. (Eigentümer JAKOB SCHWARCZ). In der Nähe der erwähnten Quellen sind noch mehrere vorhanden, mit dem geringeren Wärmegrad von $6-8^{\circ}$ C. Wir erwähnen an dieser Stelle noch die am oben erwähnten Grunde befindliche, ziemlich vernachlässigte Quelle, deren Temperatur bei 4° C gemessen, 11° C betrug. Sie hat kaum einen Abfluß und dient das Wasser nur zum Gießen der benachbarten Gründe.

Komáromi-Gasse Nr. 6. (Eigentümer SIGISMUND KELLNER). Unweit des Kertekalja-Baches, am unteren Ende des angegebenen Grundstückes bricht das 13.5° C warme Wasser hervor, welches auch nur zum Gießen benützt wird.

Steinbrunnenquelle. Ungefähr 200 m von dem „Kismosó“ entfernt, auf der linken Seite des Kertekalja-Baches und zugleich an der tiefsten Stelle des Kőkút(Steinbrunnen)weges befindet sich die ummauerte Quelle mit zwei Ausflußröhren. Das Wasser hat eine Temperatur von 18° C. Der Brunnen liegt 138 m ü. d. Meeresspiegel. Aus den zwei Röhren fließt per Minute ungefähr $\frac{1}{2}$ l Wasser, was täglich einer Menge von $43-46$ m³ entspricht. Ein Teil des Wassers scheint aber durch die Mauer zu sickern, daher man die Wassermenge höher einschätzen kann. Das Wasser hatte sowohl bei 10° als 25° gemessen 18° C.

Komáromi-Gasse Nr. 14. (Eigentümer ALEXANDER HANÁK.) Am Ende des Grundstückes an der rechten Seite des Baches entspringt die Quelle, welche der Eigentümer in ein Becken von 4×4 m sammelt, wo sich angenehm baden läßt. Das Wasser läuft in einem kleineren Graben dem Bache zu. Die Wassermenge ist nach Angabe von KOMÁROMI nicht groß, denn die Quelle liefert nicht einmal 1 l Wasser in der Sekunde, das macht per Tag ungefähr 80 m³. (43 41.) Die Temperatur des Wassers beträgt 15° C.

Die Pöce-Quelle. Am benachbarten Grunde, das heißt am rückwärtigen Teile des Hauptplatzes, Komáromi-Gasse Nr. 16, befindet sich eine etwas ausgiebigere Quelle, welche nach KOMÁROMI in der Sekunde 4 l Wasser liefert, das kommt einer täglichen Menge von 345 m³ gleich. (43 21.) Das Quellwasser hat ein Bassin von 9 m², welches in den Sommermonaten ein ganz angenehmer Platz zum Baden ist. Das Wasser ist ziemlich kohlensäurehaltig und wärmer, als die vorher besprochenen Quellen u. zw. im Sommer, sowie im Winter 20.5° C. Seine Beschaffenheit gleicht ungefähr dem Wasser des Gräflichen Bades, welches ebenfalls viel Kohlensäure enthält.

Komáromi-Gasse Nr. 18. (Eigentümer BODROGL.) Die Quelle ist von einen 6 m langen und 3 m breiten Becken umgeben. Das Wasser weist ebenfalls Kohlensäure auf und hat eine Temperatur von 20.5° C. Im Sommer dient das Bassin als willkommene Badegelegenheit. Das Quellwasser fließt in den Kertekalja-Bach. Besagte Quelle wird von KOMÁ-

ROMI „Mihályi“-Quelle genannt und erreicht nach seiner Berechnung per Sekunde kaum 9 l. Dies genügt um die Quelle zu den großen Quellen zu zählen, nachdem sie in tägliche Menge umgerechnet 777 m³ Wasser gibt. (43 22.)

Komáromi-Gasse Nr. 24. (Eigentümer ALEXANDER NAGY.) Von den Quellen, welche in dem Kertekalja-Tale aus ein und derselben Bruchlinie hervorbrechen, ist diese die bedeutendste. Die Quelle, besser gesagt Quellengruppe ist in ein Becken von 18 m Länge und 9 m Breite eingefafßt. Die Hauptquelle befindet sich am nördlichen Ende des Bassins, wo das kristallklare Wasser eine Temperatur von 20·5° C hat. Das Wasser des daneben befindlichen Kiskút (Kleiner Brunnen) hat blos 19° C und das am südlichen Teile eindringende Wasser zeigt gar nur 16° C. Nach Messungen von KOMÁROMI gibt die Quelle in der Sekunde 15 l Wasser, was einem täglichen Ausfluß von 1296 m³ gleichkommt. (43 22.)

Die größere Wassermenge und höhere Temperatur der letzten beiden Quellen läßt sich damit erklären, daß sie an der Kreuzung zweier Bruchlinien hervortreten, wo das Wasser mit vermehrter Kraft in die Höhe dringt und sich folglich unterwegs mit weniger vadosem Wasser vermischt. In dem Kertekalja-Tale sind außer den erwähnten warmen Quellen auch solche, welche eine viel niedrigere Temperatur haben und werde ich auf diese Quellen noch zurückkommen.

Die Quellen am Westrand der Felseninsel.

Entlang der Bruchlinie, welche sich am westlichen Rand des Kalvarienhügels dahinzieht, finden wir von Norden gegen Süden folgende Quellen: die im Piaristengarten befindliche Quelle (15° C), die Quelle im Hofe der jüdischen Schule, den MENICH-Brunnen, die Quelle im Garten SZALAY, im Hofe von MICHAEL PACZ, den Csurgó-Brunnen und die große Quelle des „Kismosó“. Die erste, als auch die drei letzten fallen zugleich in die NW—SO-liche Bruchlinie und wurden schon im vorhergehenden Kapitel besprochen.

Die übrigen drei Quellen treten gleichfalls an der Kreuzung zweier Bruchlinien zutage, von denen eine mit der NNW—SSO-lichen Bruchlinie identisch ist, entlang welcher die früher erwähnte I. neokome Kalksteinscholle abgerutscht war. Die im Hofe der jüdischen Schule befindliche Quelle und die Quelle des MENICH-Brunnens fallen in die Bruchlinie, welche sich am nördlichen Rande der abgerutschten Kalkscholle hinzieht, während die Lo-Presti- und SZALAY-Quelle am südwestlichen Rande derselben ebenfalls bereits besprochen wurden.

Die Quelle im Hofe der jüdischen Schule. Im Hofe der jüdischen Schule in der Fürdő(Bad)gasse hinter dem Grundstück Katona(Soldaten-)gasse Nr. 4, direkt an der äußeren Grenze des mesozoischen Felsens, 132 m über der Adria liegt die gänzlich verwahrloste

Quelle, deren Temperatur 18.5°C beträgt. Die Quelle fließt nicht reichlich und verläuft unbenutzt in einem kleinen Graben.

Der MENICH-Brunnen liegt westlich von obiger Quelle in einem etwas tieferen Niveau am schmalen Pfad, der entlang der Gärten führt, ebenfalls am westlichen Rande des mesozoischen Felsens. Der Brunnen ist schön gemauert und nach dem ehemaligen Kreisarzt von Tata Dr. JOHANN MENICH benannt, der ihn im Jahre 1898 errichten ließ; das Wasser rieselt fortwährend und giebt in der Sekunde $\frac{1}{4}\text{ l}$, was einer täglichen Menge von 21 m^3 entspricht. Die Temperatur des Wassers beträgt 17°C .

SZALAY-Quelle. An der Biegung der Fürdő(Bad-)gasse, im Hofe des Hauses Nr. 6 (Eigentum des Tischlermeisters SZALAY), dringt aus einer Felsenböschung das Wasser empor, welches ein schön ausgemauertem Brunnen aufnimmt. Die Temperatur der kleinen Quelle beträgt bloß 12.5°C , daß ich sie trotzdem an dieser Stelle anführe, geschieht mit Rücksicht auf den Ort ihres Ursprunges und auch deshalb, weil das Wasser immerhin um 2.5 Grade wärmer ist, als die jährliche Durchschnittstemperatur der Luft. Von den übrigen, entlang des Felsenrandes und in seiner Nähe hervorbrechenden Quellen, welche bloß $6-8^{\circ}\text{C}$ oder höchstens 10°C aufweisen, spreche ich in einem späteren Kapitel.

Die Quellen des „Laposkert“ (Ebener Garten).

In diesem Abschnitt folgt die Beschreibung jener Quellen, welche sich zwischen den Gärten ungefähr 200 m westlich vom Felsenrande entfernt, auf flachem Boden befinden und entlang der nord-südlichen Bruchlinie, welche mit der vorher erwähnten parallel läuft, an die Erdoberfläche gelangen. Hier erwähne ich bloß die Thermalquellen, die übrigen werden später besprochen.

Die Quelle des Pfarrgartens. Neben dem Kertekalja-Bach liegt der zur röm.-kath. Pfarre gehörende Garten, wo am Kreuzungspunkte zweier Bruchlinien eine schöne Quelle hervorbricht. Das Becken, welches das ziemlich reichlich fließende Wasser sammelt, ist 7 m lang, 6 m breit und wird auch zum Baden benützt. Die große Quelle wäre sehr entsprechend, um an dieser Stelle ein hübsches Bad einzurichten. Die Temperatur des Wassers beträgt beim Ausflusse des kleinen Beckens 20.5°C . Die tägliche Wassermenge beläuft sich ungefähr auf 250 m^3 .

Die Quelle des STEFAN HERCEG. Südlich von der vorher erwähnten, am benachbarten Grunde jenseits des Fußpfades, befindet sich eine ähnliche Quelle von 17°C , deren Wasser überhaupt nicht benützt wird.

Die Quelle des ANTON SZLUKOVÁNYI. Weiter gegen Süden gelangt man zum Garten Komáromi-Gasse Nr. 35 (Eigentümer ANTON SZLUKOVÁNYI). In einem kleinen ummauerten Becken tritt hier eine Quelle zutage, deren 15°C warmes Wasser nur zum Gießen verwendet wird.

In dieselbe N—S-liche Bruchlinie gehört auch die Quelle BODROGI, welche ebenfalls entlang des Kertekalja-Baches zutage tritt. (Komáromi-Gasse Nr. 18.) Sie gehört infolge ihres auffallenden Gehaltes an Kohlensäure zu den bedeutenderen Quellen und wurde schon in einem früheren Kapitel besprochen.

Die „Fényes“-Quellen.

Zwei Kilometer nordwestlich von der röm.-kath. Kirche von Tata liegt in der Mittellinie des Tales der sog. Feneketlen-tó (Bodenloser Teich) und 1 km weiter NNW-lich treten die imposantesten Quellen des ganzen Gebietes, die sogenannten „Fényes“-Quellen zutage. Die beiden entfernteren gehören zu Tóváros, während die beiden näher befindlichen, sowie auch die Quelle des Feneketlen-tó zu Tata gehören. In Bezug auf die Quellen ist dies der berühmteste Teil von Tata-Tóváros, wo man sich an der Schönheit dieser Naturscheinungen von Herzen ergötzen kann, ein Ort, der durch seinen unberührten Reiz eine mächtige Anziehungskraft auszuüben vermag. Auf diesem Fleck Erde kann jeder Forscher die reichen Schätze der Natur genießen und ist es einem unbegreiflich, daß diese Stätte von Sachverständigen nicht mehr gewürdigt wird.

Das kristallklare Wasser der Quelle geht in einem breiten Graben über und ist überall derart durchsichtig, daß man auf seinen Boden den kleinsten Gegenstand deutlich ausnehmen kann. Mit dieser Eigenschaft hängt wohl der Name der Quelle „Fényes“ (glänzend) zusammen.

Die „Fényes“-Quellen befinden sich ungefähr in der Mitte des zwei Kilometer breiten Tales ziemlich nahe zu einander in einer verlassenem Gegend, so daß die Besichtigung der Quellen in den meisten Fällen unterlassen wird. Im Sommer jedoch erfreuen sich die Quellen großen Zuspruches von Seiten der Jugend der Schwestergemeinden, welche dort ihr kostenloses erfrischendes Bad genießt.

Von der Réti-malom (Wiesenmühle) her hingegen suchen viele den Ort auf, um den Hanf weichen zu lassen. Die Quellen sind von Wiesen und Hutweiden umgeben, daher sich hauptsächlich Hirtenknaben an den Naturschönheiten dieses Erdenwinkels erfreuen, welche das Hervortreten der mächtigen Quellen bewundern können, als auch ihren reichen Kohlensäuregehalt zu beobachten vermögen und zu Winterszeit den prächtigen Anblick des dampfenden Wassers in den kleinen Teichen der Quellen haben.

Die Quellen sind in einer Höhe von 119·5 m über der Adria gelegen. Die mit Nr. 28 bezeichnete Quelle ist ihrem Umfange nach die größte. Der kleine kristallklare Teich ist 2—3 m tief, der alle 10—20 Sekunden hervorsprudelnde Wasserstrahl bringt ordentliche Sandwolken mit sich. Solch kraterartige Stellen, von wo der Wasserstrahl mit mehrweniger Kraft hervordringt, sind hier mehrere. Dieses Naturschauspiel

geht nicht in gleichen Interwallen vor sich, sondern erfolgt oft mit größter Vehemenz nacheinander und dauert mitunter bloß einige Sekunden.

Nicht weit von diesem Ort, einige Meter südlich von der Biegung, stoßen wir auf die Ausbuchtung des Abflußkanals. Dieser Teil des Kanals ist derart von Schilf und Rohr überwuchert, daß die dortige Quelle bei ihrem Ursprung gar nicht zugänglich ist. Das Vorhandensein der Quelle beweist jedoch der Umstand, daß die mit ihr aufsteigenden Gase auf der ganzen Oberfläche des kleinen Teiches perlen. Die Quelle entspricht meiner Auffassung nach jener, welche KOMÁROMI in seiner Arbeit als „vak forrás“ (Blinde Quelle) bezeichnet. (4312.)

Mit viel größerer Gewalt bricht sich die mit der Nummer 30 bezeichnete Quelle Bahn. Der runde Teich dieser Quelle ist zwar kleiner, jedoch tiefer als obiger. Im Durchschnitt ist die Quelle 3 m tief und an den Ausbruchstellen sogar 5 m. An dieser Stelle sind die am mächtigsten hervorsprudelnden Quellen des ganzen Gebietes zu beobachten. Die starken Wasserstrahlen sind hier am meisten kohlen säurehaltig. Wie aus dem bis zum Boden durchsichtigen Wasser des Teiches zu ersehen ist, dringt das Wasser aus der 50 cm im Durchmesser erreichenden Öffnung mit solcher Gewalt hervor, daß es sogar 2—3 cm über die Oberfläche steigt, wo sich die kleineren und größeren Gasblasen verflüchtigen. Die Wasserstrahlen führen naturgemäß ein größeres Quantum von reinen Quarzsand mit sich, welcher sich langsam sowohl im Teiche als auch in dem Abflußkanal ablagert. In dem kleinen Teiche sind mehrere solche Ausbruchstellen des Wassers vorhanden.

Den bisherigen ähnlich ist die mit Nummer 31 bezeichnete Quelle, welche in demselben Kanal nur einige Meter weiter unten zutage tritt. Das Wasser ist nicht so reich an Kohlensäure, auch sprudelt es nicht so stark hervor, ansonsten stimmt es mit den übrigen Quellen überein.

Das Wasser sämtlicher Quellen hat die gleiche Temperatur. Ich nahm die Messungen im Kahné, bei jeder einzelnen Ausbruchstelle vor und kam zu dem Ergebnis, daß sowohl die Quelle Nr. 28 und Nr. 30 als auch die Quelle Nr. 31 22° C aufweist.

Von sämtlichen Quellen fließt das Wasser in einen Graben, welcher dasselbe westlich und dann nordwestlich von der letzten Quelle in die Richtung der Rétilalom (Wiesenmühle) und der Gemeinde Naszály zu leitet. Nicht weit von der mit Nummer 31 bezeichneten „Fényes“-Quelle erweitert sich der Graben, welcher demzufolge zum Baden geeignet ist. Ungefähr in der Mitte zwischen dieser kleinen Badestelle und der Rétilalom erweitert sich der Kanal abermals und es werden hieher große Mengen von Hanf zum Weichen gebracht. Zwischen den beiden erweiterten Kanalteilen fließt das Wasser in einem 6·5 m breiten, durchschnittlich 0·4 m tiefen Kanal und legt in der Minute ungefähr 32 m zurück. Auf Grund dieser beiläufigen Zahlen läßt es sich annähernd

berechnen, daß sämtliche hier angeführte Fényes-Quellen *in einer Sekunde insgesamt 1350 l Wasser liefern, was einer täglichen Menge von 116.640 m³ gleichkommt.*

KOMÁROMI bemerkt in bezug auf die Wassermenge der Fényes-Quellen folgendes:

„Das kristallklare Wasser fließt unweit der Vereinigung der Quellen mit außerordentlicher Geschwindigkeit, in dem durchschnittlich 2 m breiten und 1·2 m tiefen Graben dahin und gibt 284·23 l in der Sekunde.“ (43 12.)

Wir verfügen auch über eine chemische Analyse der Fényes-Quellen, welche MATTHIAS BALLÓ in seinem Aufsatz: „Zur Frage des Trinkwassers von Budapest“ veröffentlichte. Seinen Angaben nach ist das kalkhältige Wasser frei von jedweden organischen Substanzen und reich an Kohlensäure. Seine Härte beträgt in deutschen Graden ausgedrückt 21·1—24·8. (16 127.)

Was die Radioaktivität des Wassers betrifft, hat Dr. ROMAN FROHNER erklärt, daß dieselbe eine so geringe sei, daß er weitere Untersuchungen für zwecklos hält. (47 28.)

Die chemische Zusammensetzung der Fényes-Quellen nach MATTHIAS BALLÓ: (16 127.)

1000 g Wasser der Fényes-Quelle enthält folgende Bestandteile:

							Im November 1885	Im Feber 1886
Summe der festen Bestandteile	--	--	--	--	--	--	0·4990 g	0·5020 g
Alkalizität	--	--	--	--	--	--	0·3610 „	0·3650 „
Calciumoxyd	CaO	--	--	--	--	--	0·1333 „	0·1357 „
Magnesiumoxyd	MgO	--	--	--	--	--	0·0774 „	0·0809 „
Chlor	Cl	--	--	--	--	--	0·0168 „	0·0159 „
Schwefelsäure	SO ₃	--	--	--	--	--	0·0406 „	0·0446 „
Salpetersäure	N ₂ O ₅	--	--	--	--	--	—	—
Ammoniak	--	--	--	--	--	--	—	—
Kohlensäure (nach Pettenkofer)	--	--	--	--	--	--	0·0290 g	0·2120 g
Oxygen auf die organischen Substanzen	--	--	--	--	--	--	0·0022 „	0·0010 „
Härte in deutschen Graden	--	--	--	--	--	--	24·1 „	24·8 „

Der Feneketlen Tó (Bodenloser Teich).

Süd—südwestlich von den Fényes-Quellen, ungefähr in 1 km Entfernung befindet sich der sogenannte Feneketlen Tó. Inmitten der Wiesen liegt der kleine kreisförmige Teich, rings von Schilf umgeben. Sein Durchmesser beträgt 30 m. Das Wasser ist trübe und kann man daher nicht auf den Grund des Teiches sehen. Man erzählt sich Wunder von der Tiefe des Teiches, und um mir Gewißheit darüber zu verschaffen, habe ich den ganzen Teich mittels Kahn befahren. Die Maßschnur drang in der Mitte des Teiches am tiefsten, wo selbe in 10 m Tiefe im Schlamm stecken blieb. Nahe dem Teichufer hingegen war das Wasser bloß 4 m

tief. Aus den Messungen ließ sich folgern, daß das Teichbecken trichterförmig ist. Es ist anzunehmen, daß die den Boden des Teiches ausfüllende Schlammsschicht einige Meter beträgt, aber ich schätze seine Mächtigkeit doch nicht höher als auf 2—4 m, demzufolge die Tiefe des Teiches mit 12—15 m zu berechnen ist.

Aus dem Teiche kommt bloß eine kleine Wasserader und wenn das Wasser nicht auch an anderen, ringsum befindlichen morastigen Stellen durchsickert, sondern bloß durch den kleinen Graben abgeleitet wird, so ist die Quelle des Teiches gegenwärtig schon sehr unbedeutend. Daß die Quelle in der Vergangenheit bedeutend mehr Wasser hatte, beweist die Tiefe des Trichters.

Die Temperatur der Quelle betrug in der Mitte des Teiches gemessen 22° C bei einer Atmosphäre von 24° C. Ob das Wasser an und für sich 22° C hat, oder aber von der Sonne erwärmt wurde, konnte ich nicht bestimmt feststellen.

Ich halte für sehr wahrscheinlich, daß diese Quelle den übrigen ähnlich ist, trotzdem ich auf der glatten Oberfläche des Teiches nicht die geringste Bewegung bemerkte; ebenso konnte ich das Aufsteigen des Wassers nicht sehen.

Sowohl die „Fényes“-Quellen, als auch der „Feneketlen tó“ haben ihren Ursprung in einer NNO—SSW-lichen Hauptbruchlinie, welche parallel mit jenen zwei Bruchlinien läuft, von denen die eine sich am westlichen Rande des mesozoischen Felsens dahinzieht, während die andere die Quelle des Pfarrgartens durchquert. Die Querbrüche betreffend gehört der Feneketlen tó in jene Bruchlinie, welche die I. abgesunkene Scholle des mesozoischen Felsens begrenzt. Bei den „Fényes“-Quellen aber kommen wir auf jene Bruchlinie zurück, von welcher bei der III. abgerutschten Scholle die Rede war. Die Quellen hier brechen also wie die meisten starken Quellen bei der Kreuzung zweier Bruchlinien hervor, weshalb sie auch so reich an Kohlensäure sind. Die aus dem mesozoischen Kalkstein stammenden Quellen gelangen durch die pontisch-pannonischen Schichten und dünnen Ablagerungen des Holozäns hindurch an die Erdoberfläche.

Gemeisselte und gegrabene Brunnen artesischen Charakters.

Auch die Brunnen der wasserreichen Stadt weichen von den gewöhnlich bekannten Brunnentypen ab, weshalb wir, wenn auch nicht alle, so doch einige davon erwähnen wollen. Der Wasserstand der Brunnen, welche auf dem Kalksteinhügel und zwar in der Umgebung des Piaristengymnasiums, in der Fazekas-Gasse, am Kossuth- oder Hauptplatz und in den nahen Gärten in Jura- und Kreidekalkstein gegraben sind, behauptet überall das gleiche, absolute Niveau, unabhängig davon, wie hoch der betreffende Brunnen über dem Meeresspiegel gelegen ist.

Eigene Beobachtung und eingesammelte Daten führten zu dem interessanten Resultat, daß in höher gelegenen Brunnen der Wasserspiegel tiefer und umgekehrt, in tiefer gelegenen Brunnen der Wasserspiegel näher zur Erdoberfläche anzutreffen ist. Dies weist darauf hin, daß sämtliche Brunnen dieser Gegend unter ein und demselben hydrostatischen Druck stehen, daher auch ihr Wasserstand mit vereinzelt kleinen Abweichungen der gleiche ist und überall dieselbe Höhe über dem Spiegel des Adriatischen Meeres erreicht. Dies war der Beweggrund, warum ich die Brunnen in gewisser Beziehung mit den artesischen Brunnen vergleiche. Die in Stein gearbeiteten Brunnen nenne ich „gemeißelt“, die in losen Schichten befindlichen „gegraben.“

Pünktliche Daten habe ich über den gemeißelten Brunnen im Hofe des Ordenshauses der Piaristen. Dieser wurde im Jahre 1833 angelegt. Als man nach schwerer Arbeit bis zur Tiefe von 20 m gelangte und angeblich noch weiter bohrte, traf man plötzlich auf eine mächtige Quelle, deren Wasser im Schachte die Höhe von 10 m erreichte. Kräftiges Pumpen verursachte kein Sinken des Wassers. Die Öffnung des Brunnens liegt 154 m ü. d. Adria, der Wasserspiegel erwies sich 10 m tiefer, also in einer Höhe von 144 m als beständig. Der Brunnen ist in Liaskalkstein gemeißelt, aber nachdem derselbe hier nicht sehr mächtig ist, dürfte sein Wasser schon vom Dachsteinkalk herrühren. Die Temperatur des Wassers beträgt 15° C. Ein ähnlicher Brunnen ist der BARTHA-Brunnen, welcher sich nahe zum alten Gebäude des Gymnasiums in einer kleinen Sackgasse befindet und gleichfalls in den Jura- oder vielleicht Dachsteinkalk hinabreicht. Dieser Brunnen ist nur circa 2 m tiefer gelegen, so daß der Wasserspiegel bloß 8 m von der Erdoberfläche entfernt ist, daher auch das Wasser dieses Brunnens bis in die Höhe von 144 m gedrückt wird. Angeblich fließt das Wasser unweit des Brunnengrundes seitlich ein und kommt aus einer größeren Höhle, deren Teich den Brunnen speist. Das Wasser hat 15° C.

Ebenfalls in Jurakalkstein gehauen ist der Gemeindebrunnen vor dem Gebäude des Stuhlrichteramtes, welcher mit den übrigen Brunnen übereinstimmt, mit Ausnahme der Wassertemperatur, welche bei einer Atmosphäre von 5° C gemessen, bloß 12° C hat.

Südwestlich von diesen Brunnen, in der abgesunkenen neokomen Kalksteinscholle sind ebenfalls gemeißelte Brunnen anzutreffen. Bei diesen ist der Wasserspiegel aber schon etwas tiefer gelegen. Ein solcher ist der in der Fazekas-Gasse vor dem Hause Nr. 29 befindliche Brunnen, welcher Vöröskút (Roter Brunnen) genannt wird und angeblich 10 m tief ist. Die Temperatur des Wassers beträgt 17° C. In derselben Gasse, in einzelnen Höfen der Häuser sind noch ähnliche Brunnen, deren Tiefe angeblich zwischen 8—13 m variiert. In Jurakalkstein ist auch der am Hauptplatz, vor der röm.-kath. Kirche befindliche Brunnen gehauen. Der Brunnen liegt zirka 142 m über dem

Meeresspiegel und hat schon 2 m unter der Erdoberfläche Wasser. Der Brunnen ist sehr ausgiebig. Das Wasser hat 13° C.

Wie aus Vorausgegangenem ersichtlich, gehören diese Brunnen gewissermassen schon zu den lauen Thermalwässern, indem sie im Vergleiche zu der jährlichen Durchschnittstemperatur der Atmosphäre, doch um 2—5° C wärmer sind. Es steht außer Zweifel, daß sich diese Brunnen unter hydrostatischem Drucke befinden, indem ihr Wasser bis in die Höhe von 139—144 m über dem Meeresspiegel hinaufsteigt.

Einen ähnlichen Charakter haben zwei andere Brunnen, welche nicht in Kalkstein gehauen, sondern in den unter einer dünnen Pleistozändecke lagernden pontischen Ton (Lehm) gegraben sind. Beide Brunnen befinden sich in der Nagykert-utca (Große Gartengasse) nahe zueinander; der eine im Hofe des Hauses Nr. 53, der andere im Hause der Milchgenossenschaft. Die Brunnen befinden sich 138 m über der Adria und sind beide bloß 5—6 m tief. Es ist mir nicht bekannt, ob man auf ihrem Grunde nicht bereits auf Dachsteinkalk stieß; doch scheint es nicht ausgeschlossen, daß sie ihr Wasser direkt aus diesem Gestein gewinnen. In beiden Brunnen dringt das Wasser bis an die Erdoberfläche und läuft über. Aus dem einen fließt das Wasser in den vor der Schmiede befindlichen Graben, aus dem andern läuft es aus dem Brunnenrohr, welches in circa 1 m Höhe angebracht ist. Das Wasser dieses rieselnden Brunnens ist eisenhaltig und beträgt täglich ungefähr 12 m³. Die Temperatur beider Brunnenwasser beträgt 14° C.

Schwefelwasserstoffhaltige Quellen.

In Tata-Tóváros sind uns zwei solche Quellen bekannt. Die eine gehört zu Tóváros und liegt zwischen den beiden Schwestergemeinden, die andere befindet sich ungefähr 200 m weiter westlich in Tata, neben der Einfriedung der herrschaftlichen Gärtnerei, am Ende des Gartens, welcher zur Wohnung des Domänen Direktors gehört. Erstere nennt man mit Bezug darauf, daß das Wasser — abgesehen von der Zeit, wo der große Teich entwässert wird — fortwährend überläuft: „Büdös Csurgó“ (Stinkender Riesel), während die zweite unter dem Namen „Büdöskút“ (Stinkbrunnen) bekannt ist, aus welchem das Wasser entweder geschöpft oder gepumpt wird.

Die Umgebung des Büdöskút-Brunnens wird eben nach dem Brunnen, Büdöskút-Rain genannt. Dr. AURÉL LIFFA hörte auch von einem Brunnen, welcher sich angeblich am Rande des großen Teiches, in der Nähe der herrschaftlichen Geflügelzüchtereie befindet. (41 143.) Ich konnte diesen Brunnen weder finden, noch Aufschluß über denselben erlangen. Wahrscheinlich handelt es sich um den Brunnen vom Büdöskút-Rain und beruht die Angabe Dr. LIFFA's auf einem Irrtum.

Ob die zwei schwefelhaltigen Quellen gemeinsamen Ursprunges sind, darüber können Zweifel auftauchen. Auf den juvenilen Ursprung

der Büdöskút-Quelle deutet der Schwefel hin, als einem Bestandteil des Wassers, der — falls er nicht aus der Zersetzung organischer Substanzen her stammt — für diese Kategorie bezeichnend ist. Es ist zwar zu bemerken, daß die Quelle keinen bedeutenden Schwefelgehalt aufweist, hingegen aber bekannt, daß trotz der sonst konstanten Zusammensetzung der juvenilen Quellen, gerade das Schwefelhydrogengas sich mit der Zeit vermindern kann. Seiner Temperatur nach ist die Büdös-Quelle zu den lauen Thermen zu rechnen, nachdem sie beim Abflusse 18° C zeigt.

Diese Quellen erinnern vielfach an jene von Dunaalmás, wo nach Angabe von LIFFA zwei schwefelige Quellen vorkommen. Die eine unweit der Bahnstation von Dunaalmás ist im Besitze der Abtei von Klosterneuburg, die andere, östlich von ersterer in der Nähe der reformierten Kirche gelegen, tritt am Ufer der Donau hervor. (32150.) Die Wassermenge dieser Quellen übertrifft jene der Quellen von Tatatóváros und auch ihre Temperatur ist höher: 22° C.

Die Quelle des Büdöscurgókút bricht unbedingt längs der die mesozoische Scholle durchquerenden Bruchlinie hervor, wo den abgerutschten Neokomkalkstein pontisch-pannonische Sedimente und weiterhin eine dünne Holozänschichte decken.

Die Wassermenge der Quelle konnte ich nicht messen, da der Nagy Tó im Herbst entwässert wurde, in welchem Falle das Wasser nicht bis zum Ausflußrohr hinaufsteigt. Es beginnt aber von neuem gleichmäßig zu rieseln, sobald durch Füllung des Nagytó der nötige hydrostatische Druck gesichert wird.

Beiläufiger Schätzung nach, entsprechend des dünnen Wasserstrahles, der aus dem eingemauerten Rohre dringt, gibt die Quelle in der Sekunde ungefähr 0.15 l Wasser.

Die zweite Quelle, deren Wasser nach Schwefel riecht: ist der Büdöskút. Dieser Brunnen liegt schon etwas entfernter vom pleistozänen Ufer und befindet sich inmitten sumpfiger Wiesen. Das Wasser steht im Brunnen 0.5—1 m unter der Oberfläche und wird meistens geschöpft, weil die Pumpe nicht immer funktioniert. Es ist nicht ausgeschlossen, daß das Wasser, wie jenes der ersten Quelle, juvenil ist. Dagegen spricht aber seine niedere Temperatur, welche im Herbst, bei einer Atmosphäre von 5° C bloß 12.5° C erreichte. Außerdem macht die Umgebung des Brunnens den Eindruck, als ob der Schwefelgehalt des Wassers eher von der Zersetzung organischer Substanzen des benachbarten Oberbodens, als aus der Tiefe der Erde herrühren würde. Schädlich ist der Genuß der Quelle auf keinen Fall, die Mineralquelle wird in der Gemeinde mit Vorliebe benützt. Die genaue chemische Analyse beider schwefelhaltigen Quellen wäre jedenfalls sehr erwünscht. KOMÁROMI erwähnt auch zwei schwefelhaltige Quellen, von denen eine zweifellos mit dem von uns bereits beschriebenen Büdöscurgó-Brunnen identisch

ist, die andere östlich von der Cifra-Mühle, am Boden des aus dem Teiche kommenden Abflußkanals hervortreten soll. Von dem Vorhandensein der letzteren hatte ich seiner Zeit leider keine Kenntnis und unterblieb daher die Besichtigung derselben. Die Quelle übt angeblich Brechreiz aus, sie hat den unangenehmen Geruch verdorbener Eier und auch einen schwach säuerlichen Geschmack. Die Temperatur des Wassers hat 20° C. (43 19.)

In Bezug auf die Herkunft des Schwefelgehaltes der Quellen bemerkt KOMÁROMI, daß derselbe aus der Zersetzung organischer Substanzen herkommen dürfte. Der organische Schwefelwasserstoff mischt sich aber jedenfalls mit thermalem Wasser, so daß man es hier mit Mineralquellen gemischten Charakters zu tun hat.

Schon um in diese Frage Klarheit zu bringen, wäre es angezeigt, die schwefelhaltigen Quellen von Tatatóváros zum Gegenstand weiteren Studiums zu machen.

Einige kalte Quellen und gewöhnliche Brunnen.

Sowohl am westlichen Rande des Felsens, als auch in den umliegenden Gärten gibt es zahlreiche gegrabene Brunnen, oder auch nur seichte Gruben, in welchen sich gewöhnliches, nicht thermales Wasser sammelt. Von dem Hause Berzsényi-Gasse Nr. 1 bis zum Kossuth-Platz Nr. 18 befinden sich im Hofe oder Garten fast sämtlicher Häuser Brunnen, deren Temperatur 6—9° C beträgt. Ähnlich sind die Verhältnisse in der Umgebung des Pfarrgartens, wo in dem seicht gegrabenen Gruben der benachbarten Gärten die Temperatur des Wassers bei einer Atmosphäre von 5° C gemessen, bloß 6—10° C betrug.

Auch im Kertekalja-Tale, wo wir Schritt für Schritt auf Thermen stoßen, gibt es einige kalte Quellen, welche nur 6—9° C haben. Da die Brunnen gewöhnlich bloß 1 m tief sind und das Wasser meistens bis an die Oberfläche reicht, ist ihre Temperatur jährlichen, ja sogar täglichen Schwankungen unterworfen.

Trotzdem die Temperatur dieser Brunnen die Temperatur der neutralen Zone dieses Gebietes kaum erreicht, bleibt die Entscheidung, ob nicht dennoch wenigstens bei einem Teil dieser Brunnen auch thermales Wasser sich dem Grundwasser beimischt, weiteren diesbezüglichen Untersuchungen vorbehalten.

Am südlichen Abhange des Hügels untersuchte ich zwei Brunnen, von welchen sich der eine vor dem Hause Nr. 10 der Környei-Gasse befindet, der andere der am Viehmarkt gelegene städtische Radbrunnen ist. Das Wasser beider Brunnen hat 11° C. Auffallend ist die Tiefe des letzteren, welche angeblich 35 m beträgt; das Wasser steht darin 12 m hoch. Dieser Brunnen ist nach der Karte von Prof. KOCH in Kreidekalkstein gehauen.

Am südwestlichen Rande des Nagytó untersuchte ich gleichfalls

zwei gegrabene Brunnen, von welchen der eine — in der herrschaftlichen Meierei an der Grenze des Kalktuffs befindliche — sein Wasser aus den pontischen Ablagerungen unterhalb des pleistozänen Sandes bekommt. Der andere Brunnen befindet sich neben der herrschaftlichen Geflügelzuchterei. Die Temperatur des ersteren beträgt 13°C , der Brunnen ist angeblich 8 m tief und der Wasserstand 4 m, während der andere Brunnen bloß 5 m Tiefe und eine Wassersäule von ungefähr 3 m aufweist. Das kristallklare Wasser im Garten des Ordenshauses der Kapuziner, nahe zum nordwestlichen Ufer des Nagytó kommt aus Kalktuffschichten. Die Temperatur des Brunnenwassers hat 13°C . Die namentlich angeführten Brunnen verdienen insofern besondere Beachtung, als ihre Temperatur die jährliche Durchschnittstemperatur (10°C) um 1—2 Grade übertrifft.

VI. ÜBERSICHT UND ZUSAMMENFASSUNG DER BESCHRIEBENEN QUELLEN.

Bevor ich die aufgezählten Quellen ihrer gemeinsamen Eigenschaften nach zusammenfasse, sei es mir gestattet, die wesentlichen Daten in der umstehenden Tabelle vorzuführen (siehe pag 83—85 [49—51]).

Die Umgebung von Tatatóváros ist eine Gegend, die ihresgleichen sucht. Die herrlichen Quellen, welche hier aus der Tiefe der Erde in so großer Zahl und verhältnismäßig in beschränktem Umkreis hervorbrechen, erregen jedermanns Bewunderung. Die größten Thermen kommen aus der oberen Trias, deren Schichten sowohl im Gerecse-, als auch im Vértes-Gebirge das Grundgestein bilden und teilweise aus Dachsteinkalk, teilweise aber aus Hauptdolomit bestehen. Die Gipfel des Gebirgszuges am östlichen Rande des Beckens erreichen — von Süden gegen Norden — folgende Höhen: der Nagysomlyó-Berg 415 m, der Dobó-Berg, nördlich von Ágostyán 412 m und der östlich befindliche Gorba von Ágostyán 431 m, der Gorba von Tardos 506 m, der Hügelzug zwischen Tolna und Szöllös 300—548 m. und zwar: der Bartosvég 537 m, der Öreg Kovács 503 m, der Hólyagos-Berg 448 m. Dann das zwischen Felsőgalla und Bodajk aufgebaute Grundgebirge, sowie Felsőcsákány 415 m, Körtvélyes 481 m, Hiú-Berg 422 m, der Rote Berg von Gesztés 418 m und Wolfstriebe 404 m. Der alte Bükk oberhalb der Burgruine Csákvár 422 m, die Berge bei Pusztamindszent 300—414 m, die Grenze des Grundgebirges oberhalb Csóka 300—400 m und der Csóka-Berg 479 m.

Während also die Anhöhen und Gipfeln des Gebirgszuges am östlichen Rand des Beckens von Tata 300—500 m erreichen, liegt das Becken der Quellen von Tata in einer Höhe von rund 150 m über der Adria.

Die Ausbruchstellen der Quellen befinden sich in der Höhe von 120—140 m und in einzelnen Brunnen dringt das Wasser sogar bis

A) Tabelle der lauen Thermalquellen.

Bezeichnung der Quellen auf der Karte	Die Benennung der Quellen	Höhe über der Adria m	Temperatur °C	Wassermenge		
				in 1 Sekunde		in 24 Stunden
				Liter	Kubikmeter	
	<i>Im Englischen Park :</i>					
1.	Nagy forrás (Grosse Quelle) ---	140	20	550	0·55	47·520
2.	Kis „ (Kleine „) ---	140	20·5	450	0·45	58·880
	<i>Die Quellen des Nagytó (Grosser Teich) :</i>					
3.	Die grosse Burgquelle ---	127	21	183·3	0·1833	15·837
4.	Zwillingsuferquelle ---	128	19	8·3	0·0082	717
5.	„ ---	128	19	8·3	0·0083	717
	<i>Die Quellen am nördlichen Rand der Felseninsel :</i>					
6.	Der Csurgókút (Csurgó-Brunnen)	—	15	0·1	0·0001	8·6
7.	Die Schlossquelle ---	—	15	1·0	0·001	86·4
8.	Die Türkenbadquelle ---	—	20·5	3·5	0·035	302·4
9.	Die Piaristengartenquelle ---	—	15·0	0·6	0·0006	51·8
	<i>Plateauquellen :</i>					
10.	Lo Presti-Quelle ---	140	19·0	10·0	0·01	864·0
	<i>Die Quellen unterhalb der Gärten .</i>					
11.	Die Kismosó-Quelle ---	140	18·5	8·4	0·0084	7·257
12.	Der Csurgó-Brunnen der Kismosó- Quelle ---	—	18·0	0·15	0·00015	13·0
13.	Die Quelle des MICHAEL PÁCZ (Kocsi- Gasse Nr. 19) ---	—	15·0	0·2	0·0002	17·2
14.	Die Quelle des SIGISMUND BARNA (Nagykert-Gasse Nr. 21) ---	—	16·0	0·2	0·0002	17·2
15.	Die Quelle des JAKOB SCHWARZ (Ko- máromi-Gasse Nr. 4) ---	—	11·0	0·15	0·0015	13·0
16.	Die Quelle des KELLNER ZSIGMOND (Komáromi-Gasse Nr. 6) ---	—	13·5	0·15	0·00015	13·0
17.	Kőkút(Steinbrunnen)quelle (im Kőkút-köz) ---	138	18·0	0·54	0·00054	46·4
18.	Die Quelle des ALEXANDER HANÁK (Komáromi Gasse Nr. 14) ---	—	15·0	0·94	0·00894	81·2
19.	Die Pöce-Quelle (Komáromi-Gasse Nr. 16) ---	—	20·5	4·0	0·004	345·6
20.	Die Quelle des BODROGI (Komáromi- Gasse Nr. 18) ---	—	20·5	9·0	0·009	777·6
21.	Die Quelle des ALEXANDER NAGY (Komáromi-Gasse Nr. 24) ---	—	20·5	15·0	0·015	1296·0
	<i>Die westlichen Quellen der Felseninsel :</i>					
22.	Die Quelle im Hofe der jüdischen Schule ---	—	18·5	0·3	0·0003	25·9

Bezeichnung der Quellen auf der Karte	Benennung der Quellen	Höhe über der Adria m	Temperatur °C	Wassermenge		
				in 1 Sekunde		in 24 Stunden
				Liter	Kubimeter	
23.	Der MENICH-Brunnen -- -- -- --	131	17·0	0·25	0·00025	21·6
24.	Die SZALAY-Quelle (Fürdő-(Bad)- Gasse Nr. 6) -- -- -- --	—	12·5	0·25	0·00025	21·6
<i>Die Quellen der ebenen Gartenfläche:</i>						
25.	Die Quelle des Pfarrgartens -- --	—	20·5	3·0	0·003	259·0
26.	" (KOMÁROMI-GASSE Mr. 37) -- --	—	17·0	0·6	0·0006	52·2
27.	Die Quelle des ANTON SZLUKOVÉNYI (KOMÁROMI-GASSE Nr. 33) -- --	—	15·0	0·5	0·0005	43·0
<i>Die „Fényes“-(Glanz)-Quellen:</i>						
28.	Die grosse „Fényes“-Quelle von Tóváros -- -- -- --	119·5	22·0	1350·0	1·35	116640·0
29.	Die kleine „Fényes“-Quelle von Tóváros -- -- -- --	119·5	22·0			
30.	Die grosse „Fényes“-Quelle von Tata	119·0	22·0			
31.	kleine	119·0	22·0			
32.	Die Quelle des Feneketlen tó (Bö- denloser Teich) -- -- -- --	120·0	22·0			
<i>Gemeißelte und gegrabene Brunnen artesischen Charakters:</i>						
33.	Der Piaristenbrunnen -- -- -- --	154·0	15·0			
34.	Der BARTA- -- -- -- --	153·0	15·0			
35.	Der Vörösbunnen (Farkas-Gasse)	151·0	17·0			
36.	Der Gemeindebrunnen vor dem Stuhlrichteramt -- -- -- --	—	12·0			
37.	Der Hauptplatzbrunnen vor der Kirche -- -- -- --	142·0	13·0			
38.	Der Brunnen in der Nagykert- Gasse Nr. 5) -- -- -- --	138·0	14·0	0·1	0·0001	8·6
39.	Brunnen der Milchgenossenschaft	138·0	14·0	0·14	0·00014	12·0
<i>Schwefelhaltige Quellen:</i>						
40.	Der Büdös Csurgó-Brunnen -- --	128·0	18·0	0·15	0·00015	13·0
41.	Der Büdös-Brunnen -- -- -- --	126·0	12·5	—	—	—
	Die Büdös-Quelle vor der Czifra- Mühle -- -- -- --	—	—	—	—	—

Kalkes erhielten gleichzeitig auch ein stärkeres Gefälle gegen Westen, respektive Norden, wodurch das Hervorbrechen der Quellen nur begünstigt wurde. So entstanden die in nahezu geraden Linien verlaufenden Quellenserien, deren auffälligste im Kertekalja-Tal zu beobachten ist.

Auch die Wassermenge der Quellen ist auf tektonische Gründe zurückzuleiten, es läßt sich feststellen, daß die reichsten Quellen an solchen Stellen hervortreten, wo die Hauptbruchlinien von Nebenbrüchen durchkreuzt werden. Diese in Kreuzpunkten aufsteigenden Quellen besitzen auch eine höhere Temperatur, da sie sich offenbar mit weniger vadosem Wasser vermischen. Für den vorwiegend juvenilen Ursprung der Quellen spricht auch die chemische Analyse, nach der Calciumphosphat, Calciumfluorid und Silicate für das Wasser bezeichnend sind, was mit einigem Vorbehalt auch für die schwefeligen „Büdös“-Quellen gültig ist.

Da sich aber sämtliche Quellen auf ihrem unterirdischen Weg mit mehr-weniger vadosem Wasser vermengen, sind sie als Quellen gemischten Charakters zu bezeichnen.

Die schwache Radioaktivität der Quellen läßt sich außer ihrem vadosen Charakter auch damit erklären, daß sie aus einer solchen Kalkstein-Dolomitengegend stammen, in deren Nähe weder Granit noch Urschiefer lagert. Die Radioaktivität der Quellen aber hängt hauptsächlich mit dem Granit und den Nebenbestandteilen desselben, sowie Monazit, Horit u. s. w. zusammen. Ihrem gemischten Charakter entsprechend ist die laue Temperatur der Quellen auch verschieden, abgesehen von jenen Bassins und seichten Gruben, in welche bedeutende Mengen des obersten Grundwassers gelangten und die gewöhnlich die Temperatur der umgebenden Atmosphäre annehmen. Der Wärmegrad der übrigen Quellen wechselt zwischen 12—22° C.

Die durchschnittliche Jahrestemperatur der Luft beträgt 10° C, weshalb die einen höheren Wärmegrad aufweisenden Wasser von den normalen Verhältnissen abweichen.

Einige Quellen des Kertekalja-Tales, dann die Wässer, welche aus dem Kalkstein hervordringen und schließlich die Quelle des „Büdöskút“ besitzen eine Temperatur von 12—13° C.

Die 13° aufweisenden Wässer brechen aus pontischen Schichten hervor. 14° C haben die bis zum Niveau der Nagykert-Gasse heraufdringenden zwei Brunnen, deren Wasser aller Wahrscheinlichkeit nach aus dem Dachsteinkalk herrührt und sich mit aus den pliozänen Ablagerungen stammendem Wasser mischt.

Eine Temperatur von 15—17° C haben die Quellen am nördlichen Rande des Felsens und im Kertekalja-Tale. Einen ähnlichen Wärmegrad besitzen die beiden Quellen des Laposkert, der MENICH-Brunnen und die in Jurakalkstein gemeißelten Brunnen.

Die Kismosó-Quelle und der in der Nähe befindliche Csurgó-Brunnen, der Steinbrunnen und der Büdöscsurgó haben 18° C.

Die zwei kleinen Quellen des Nagytó, sowie die Lo Presti-Quelle haben bei ihren Ausfluß 19° C.

Die Temperatur von 20—21° C erreichen die meisten Quellen und zwar: die Quelle im Englischen Park, die Quelle des Türkenbades; im Kertekalja-Tale die Pöce-, BODROGI- und die beim Hause von ALEXANDER NAGY hervorbrechende, Quelle im Garten der röm. kath. Pfarre. Die Höchsttemperatur von 22° C weisen sämtliche „Fényes-Quellen“ auf.

Sämtliche angeführte laue Quellen dürften ursprünglich 22° C besitzen und hängt ihre wechselnde Temperatur nur davon ab, in welchem Maße Grundwasser dazu kommt. Interessant ist auch die Beobachtung der Kohlensäurebläschen, nämlich je kohlensäurehaltiger die Quellen sind und eine je grössere Wassermenge sie haben, umso höher ist ihre Temperatur und mit umso größerer Kraft brechen sie hervor. Das läßt sich in erster Linie an den drei „Fényes-Quellen“ beobachten, dann auch an den beiden Quellen des Englischen Parkes, an der Quelle des Türkenbades und an den wärmeren Quellen des Kertekalja-Tales. Von den mit größter Kraft hervorsprudelnden Quellen will ich die kleine Quelle des Englischen Parkes und die mit Nr. 30 bezeichnete „Fényes“-Quelle besonders hervorheben, deren Wasser sich — eine zwei bis drei Meter mächtige Wassersäule durchdringend — 1—2 cm über den Wasserspiegel erhebt.

Die Quellwässer sind ursprünglich alle kristallklar. An den Ausbruchstellen schweben die weißen Quarzkörner gleich Wolken in dem Wasser, um sich alsbald am Boden der Becken niederzulassen, wo sie im Umkreis der Quelle einen blendend weißen Teppich bilden. Ammoniak, Nitrate, Nitrite, sowie jedwelche organische Substanzen sind in dem vollkommen reinen Wasser nicht einmal in Spuren vorhanden, weshalb das Wasser in gesundheitlicher Richtung vollkommen einwandfrei ist. Der Kohlensäuregehalt desselben aber trägt dazu bei, das Wasser zum Trinken und Baden besonders geeignet zu machen.

Diese Äußerung beschränkt sich natürlich nur auf die Quellen, deren Wasser chemisch analysirt wurde, doch glaube ich, daß bei keiner der Quellen ein bedeutenderer Unterschied zu beobachten wäre. — Besonders wichtig ist der Wasserreichtum dieser Gegend. Wenn wir die Quellen nach abnehmender Wassermenge zusammenstellen, gelangen wir zu nachstehender Tabelle:

Die Wassermenge der lauen Thermalquellen.

Bezeichnung der Quellen auf der Karte	Benennung der Quellengruppen	Wassermenge		
		in 1 Sekunde		in 24 Stunden
		Liter	Kubikmeter	
28, 29, 30, 31, 32	„Fényes“-Quellen	1000—1400	1·0—1·4	86.400—120.960
1, 2	Die Quellen im Englischen Park	1000—1200	1·0—1·2	86.400—103.680
3, 4, 5	Die Quellen im Grossen Teiche	170—200	0·17—0·2	14.688—17.280
11—21	Die Quellen des Kertekalja-Tales	40—50	0·04—0·05	3456—4320
10, 22, 23, 24	Die Lo Presti- und in der Nähe befindlichen Quellen	10·5—11	0·0105—0·011	909—950
6, 7, 8, 9	Die Quellen der Felseninsel	4·4—5	0·0044—0·005	380—432
25, 26, 27	Die Quellen unterhalb der Gärten	4—4·5	0·004—0·0045	345—388
38, 39	Die zwei artesischen Brunnen in der Nagykert-Gasse	0·2—0·25	0·0002—0·00025	17—21
40, 41	Schwefelhaltige Quellen	0·2—0·25	0·0002—0·00025	17—21
Quantum des austliessenden Quellwassers		2229·3—2870·97	2·229305—2·87097	192.612—248.052

Die gesamte Wassermenge der lauen Thermen beläuft sich auf 22·3—28·7 hl in der Sekunde, was binnen 24 Stunden 2,000.000—2,500.000 Hektoliter entspricht.

Wenn wir zu diesen Zahlen noch das Wasser der lauen und sonstigen Brunnen, sowie die Wassermenge des in den Nagytó mündenden Általér hinzurechnen, läßt sich die gesamte Wassermenge der Tatatóvároser Gegend in der Sekunde mit 35 hl, das heißt per Tag mit rund 3,000.000 hl bewerten.

DIE ZUKUNFT DER QUELLENGEEND IN NATIONAL- ÖKONOMISCHER BEZIEHUNG.

Eine günstiger gelegene, von der Natur mit verschiedenen Schätzen reicher bedachte Gegend als Tatatóváros läßt sich selbst in unserem schönen Ungarlande kaum denken. Zur Entfaltung der Ökonomie und Industrie, als auch zur intensiven Betätigung des Bergbaues in der weiteren Umgebung bietet sich hier die schönste Gelegenheit, wozu die Ausgestaltung der nötigen Verkehrswege bloß eine Frage der Zeit wäre, mit der gleichzeitig der Handelsverkehr Schritt halten würde, was wieder die Zahl der Bevölkerung vermehren und die Gemeinden vergrößern und sogar einigen davon ein städtisches Gepräge verleihen würde. All diese Chancen kämen auch Tatatóváros zugute, welches seiner angenehmen Lage zufolge bei richtiger Ausnützung der Quellen sich zu einen Erholungs- und Badeort ersten Ranges entwickeln würde.

Auf die gegenwärtig bestehenden Ökonomie- und Industrieverhältnisse übergehend, will ich in Kürze zusammenfassen, auf welcher Basis man die Gegend reformieren müßte, um die angegebenen Ziele ehemöglichst erreichen zu können.

Von den landwirtschaftlichen Zweigen wäre die Viehzucht, die Milchwirtschaft, Grünzeug- und Obstkultur bis zur größten Intensität zu steigern. Die Kultur von Hanf und Lein, eventuell Reis wäre ebenfalls angeraten. Neben der bereits bestehenden Fischzucht wäre auch an eine zweckmäßige Krebsenzucht zu denken. Im Zusammenhange damit wäre auf den Schutz der im Aussterben befindlichen Wasservögel ein besonderes Gewicht zu legen. Nicht zu verachtende Faktoren wären auch die Bienen- und Geflügelzucht. Zur Hebung all dieser landwirtschaftlichen Zweige würde das reichlich vorhandene Thermalwasser das seine dazu beitragen.

In industrieller Beziehung wären die verschiedenen Tonindustrien einzuführen. Bau- und Dachziegel, verschiedene Abzugsrohre, einfache Töpferwaren, gebranntes und ungebranntes Geschirr, Majolika und Steingut könnte hier erzeugt werden. Ein anderer Erwerbszweig wäre die Lederindustrie, auch Hanfspinnereien wären am Platze, ebenso wie eine Stärkefabrik und andere verschiedene chemische Anlagen, zu welchen sich das laue Wasser vorzüglich eignen würde.

Die Anwendung der vorhandenen Wasserkräfte wäre eine der wichtigsten Faktoren in diesem großzügig angelegten Entwicklungssystem der Gegend von Tatatóváros. Die höchstgelegenen Quellen befinden sich nämlich 140 m über dem Meeresspiegel, die benachbarte Gegend im Umkreis von 2—4 km erreicht bloß die Höhe von 120—130 m. Das Gefälle der Quellen beträgt daher auf 2—4 km Entfernung 10—20 m. Die Wasserkraft stand übrigens schon im 13. Jahrhundert in Verwendung, indem schon aus dieser Zeit schriftliche Aufzeichnungen über die Wassermühlen von Tatatóváros bestehen. Gegenwärtig besitzt die Gemeinde außer 11 Wassermühlen eine auf Wasserkraft basierte, jetzt eingestellte Maschinenwerkstätte, sowie eine neue Fabrikanlage. Im Nachstehenden führe ich die Wassermühlen der Reihe nach an und zwar: die Jenő-Mühle in nächster Nähe der kleinen Quelle des Englischen Parkes, an der Vereinigung der beiden Quellen, die Sándor- und Miklós-Mühle, die Mühle von Tóváros, die „Öreg Kalló“- , „Pötörke“- , Josef- und Nepomucenus-Mühle. Die erwähnte verlassene Maschinenwerkstätte befindet sich neben der Öreg Kalló-Mühle und die neue gegenwärtige Anlage wurde hinter dem Ordenshause der Kapuziner errichtet. In der Nachbarschaft desselben befindet sich die Säge, welche ebenfalls mit Wasserkraft betrieben wird. Neben dem Csekető ist die Mühle gleichen Namens und bei dessen Abflußkanal die Pacsirta(Lerchen)mühle. Direkt am Ufer des Nagytó steht eine der ältesten Mühlen: die Cifra-Mühle. Die Mühlenindustrie besitzt also hier eine große Vergangenheit und würde bei zeitgemäßer Ausnützung der Wasserkräfte einer blühenden Zukunft entgegensehen.

In Verbindung mit der Industrie seien auch die Möglichkeiten erwähnt, die der Vertrieb der Mineralwässer, u. zw. sowohl des schwefelhaltigen, als auch des in der Nähe von Tömörpuszta vorkommenden Bitterwassers bieten würde.

Bergbau wurde seinerzeit in Tatatóváros selbst betrieben, von wo man den unter den Namen Tataer Marmor bekannten guten Baustein in den Verkehr brachte. Solche Steinbrüche waren: am Schweinemarkt im Triaskalkstein; am Kalvarienhügel im Liaskalkstein; dann oberhalb des Judenfriedhofes und in der Hullám-Gasse im Kreidekalkstein und neben dem Gymnasium im pleistozänen Quellenkalk angelegt.

An eine Neuaufnahme der Steinbruchindustrie ist teils wegen der Erschöpfung des Materials, teils wegen der dort entstandenen Stadtteile nicht zu denken.

Umso bedeutender sind die Bergwerke der Umgebung und wenn sie sich auch nicht in direkter Nähe von Tatatóváros befinden, haben sie doch einen großen Einfluß auf die Entwicklung der Stadt. Die bekannten Kohlenbergwerke liegen in Tatabánya, in Felsőgalla und Környe. In Piszke (Pisznice) und Tardos sind Marmorbrüche im Betrieb.

Der Dachsteinkalk des Gerecse-Gebirges wird für Kalkbrennereien gebrochen. Eine wichtige Rolle spielen außerdem die Steinbrüche neben Szöllös und Ágostyán, zwischen Szomod und Dunaalmás, bei Dunaszentmiklós und Süttő, wo levantinischer und pleistozäner Quellenkalkstein gewonnen wird.

Außer der Lehmgrube der Ziegelfabrik von Tóváros ist pontischer Ton und pleistozäner Löß auch noch an zahlreichen Stellen dieser Gegend anzutreffen. Außerdem sind in der Umgebung von Tatatóváros in genügender Zahl Schotter- und Sandgruben vorhanden. Zur Entwicklung intensiver Landwirtschaft, als auch zur Förderung größerer Industrieanlagen sind gute Verkehrsmöglichkeiten unerlässlich. Eisenbahn ist vorhanden, die Gegend liegt an der Hauptlinie Budapest—Bruck—Wien, auch ist die Donau in der Nähe, was der Gegend ebenfalls zum Vorteil dient. Der Donaustrom ist nur 9—10 km von Tatatóváros entfernt. Durch die Verbindung der Donau mit Tóváros mittels eines Kanals, welcher sämtliche entbehrlichen und gebrauchten Wässer von Tóváros in sich aufnehmen und zwischen Dunaalmás und Füzitő in die Donau leiten würde, kämen die Vorteile der Wasserstraße noch unmittelbarer zur Geltung. Der Kanal könnte durch ein System von Schleußen auch für die Schifffahrt zugänglich gemacht werden. Propellerartige kleinere Personen- und Frachtschiffe würden den Verkehr leicht abwickeln.

Wie bereits wiederholt erwähnt, ist die Gegend zur Etablierung einer Erholungsstätte und Badekolonie wie geschaffen. Über Wasser verfügt die Gegend in reichlichem Maße und in einer für Badezwecke sehr entsprechenden Qualität. Die Gegend ist hügelig; das Terrain zwischen Tóváros und Dunaalmás liegt 200—300 m über dem Meeresspiegel und auch südwestlich vom Tal von Tata zieht sich ein 140—200 m hohes Hügelland dahin. Die Ausgestaltung der großen Badestadt wäre jedenfalls in nördlicher Richtung, gegen Szomod und Dunaalmás zu empfehlenswert, deren Mittelpunkt, das heißt Hauptbadeanstalten bei den „Fényes“-Quellen und in der Umgebung des Csekető zu etablieren wären. Das Bad der am südwestlichen Teile zu errichtenden ruhigeren Villenkolonie würde mit dem Wasser der Kertekalja-Quellen zu versorgen sein.

Gegenwärtig wird das Wasser bloß auf die primitivste Art zum Baden verwendet und das auch nur im N gytő, in den Bassins einiger Quellen des Kertekalja-Tales und in dem Abflußkanal der „Fényes“-Quellen. Eine hübsch eingerichtete Schwimmschule befindet sich nur beim Abfluß der Quellen des Englischen Parkes, zwischen der Jenő- und der Sándor-Mühle. Als einziges Privatbad ist das alte Türkenbad zu erwähnen.

Am nördlichen Teile der Badestadt wären Fichtenanlagen zu pflanzen, nachdem der Wind von dieser Seite freien Zutritt hat. Um

dem herrschenden Wind gewißermaßen Einhalt zu gebieten, wären dichtere Alleen in NO—SW-licher Richtung anzulegen.

Bei der Anlage des großartig gedachten Luftkur- und Badeortes ließen sich auch noch die Quellen von Dunaalmás in den Kreis der Berechnungen ziehen, deren Wasser den lauen Quellen von Tatatóváros verwandt ist.

Als Ort eines projektierten großen Sanatoriums brachte ich im Jahre 1897 der betreffenden Baukommission Tata in Vorschlag. Leider wurde mein Antrag nicht berücksichtigt, vielmehr in der Gegend zwischen Vác und Esztergom Umschau gehalten. Nachdem die Erbauung dieser Anstalt bis jetzt nur als Projekt besteht und noch kein endgültiger Entschluß gefaßt wurde, erlaube ich mir dem Staate meinen Vorschlag neuerlich in Erinnerung zu bringen mit dem Ansuchen, Tata diesbezüglich zum Gegenstand eingehenden Studiums zu machen.

Wenn irgendwo im Lande, so ist bei Tata der Ort zu finden, welcher durch Naturschönheiten und vielfachen Reichtum ausgezeichnet, neben intensiverem Land- und Gartenbau, mannigfacher Industrie und regem Bergbau dazu angethan ist sich nicht nur zu einem Luftkur- und Badeort von Bedeutung, sondern auch zu einer Großstadt zu entfalten.

LITERATUR.

1. 1818. PAUL KISS: Rövid földleírás, Bécs. (Nur ung.)
2. 1822. F. S. BEUDANT: Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818, Vol. I—III. et Atlas, Paris, 1822.
3. 1833. W. L.: Némelly ösmeretek a Győri Püspökmegyéről. (Tudományos Gyűjtemény, 1833. évf. VI. k. p. 8—14.) (Nur ung.)
4. 1856. JOHANN SZAIF: Tata mint volt és van. (A tatai gymn. 1855—56. évi Tudósítványa.) (Nur ung.)
5. 1857. A. KORNUBER: Umgebung von Tata. (Verhandlungen des Vereines für Naturkunde zu Pressburg. II. Jahrg. 1. Heft. Sitzungsab., p. 53)
6. 1859. F. ROMER: Paläontologische Notizen. (Verhandl. des Vereines für Naturkunde zu Pressburg. III. Jahrg. 1. Heft. Sitzungsab. p. 16.)
7. 1859. R. PETERS: Die Umgebung von Visegrád, Gran, Totis und Zsámbék. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. X. B. p. 483.)
8. 1861. M. v. HANTKEN: Geologiai tanulm. Buda és Tata között. (Math. és természettud. közlem. I. köt. p. 220) (Nur ung.)
9. 1865. M. v. HANTKEN: Az újszöny—pesti Duna és a fehérvárbudai vasút befogta terület földtani leírása. (Math és természettud. közlem. III. köt. p. 391.) (Nur ung.)
10. 1870. BARON D. MEDNYÁNSZKY: A mész geológiai és technikai jelentősége Magyarországon. (A Magy. Tud. Akad. Értesítője. IV. évf. p. 146.) (Nur ung.)
11. 1871. M. v. HANTKEN: Die geol. Verh. d. Graner Braunkohlengbietes. (Mitteil. an dem Jahrb. d. kön. ung. R.-A. I. B.)
12. 1874. I. BERNÁTH: Adatok magyarországi ásványvíz-isméjéhez. (Akad. közlem. XIII. köt. p. 253—257.) (Nur ung.)
13. 1879. GUSZTAV WENCZEL: Tata fénykora. (Akad. Értekezések, VIII. köt. 9. szám.) (Nur ung.)
14. 1882. THEODOR ORTVAY: Magyarország régi vízrajza a XIII. század végéig I—II. köt. Budapest. (Nur ung.)
15. 1883. B. WINKLER: Die geolog. Verhältnisse des Gerece- und Vértesgebirge (Földtani Közlöny. XIII. B.)
16. 1886. MATTHIAS BALLÓ: Budapest főváros ivóvízkérdése. (Math. és természettud. Értesítő. IV. köt. p. 123.) (Nur ung.)
17. 1886. JOSEF v. SZABÓ: Budapest ivóvízkérdéséhez. (Math. és természettud. Értesítő. IV. köt. p. 138.) (Nur ung.)
18. 1886. J. STOCZEK: A tatai forrásvizek lehüléséről a csatornafalakkal való érintkezés következtében. (Természettud. Közlöny. XVIII. k. p. 168. és 189.) (Nur ung.)
19. 1886. MATTHIAS BALLÓ: Budapest főváros ivóvízkérdéséről. (Természettud. Közl. XVIII. köt. p. 281.) (Nur ung.)
20. 1886. KARL v. THAN: A tatatóvárosi főforrás kémiai vizsgálata. (Math. és természettud. Értesítő. V. köt. p. 142 és 171.) (Nur ung.)
21. 1887. VINCENS WARTHA: A budapesti ivóvíz kérdéséhez. (Math. és természettud. Értesítő. V. köt. p. 162.) (Nur ung.)

22. 1887. KARL V. THAN: A tatatóvárosi forrásvizek elemzéséről. (Természettud. Közlöny. XIX. köt. p. 148.) (Nur ung.)
23. 1887. VINCENZ WARTHA: Az ivóvíz kérdéséhez. (Természettud. Közlöny, XIX. köt., p. 223.) (Nur ung.)
24. 1887. JOSEF STOCZEK: A meleg forrásvizek lehűlése. (Természettud. Közlöny, XIX. köt. p. 223.) (Nur ung.)
25. 1888. NIKOLAUS ROHRBACHER: Tata története. I–II. Band. Tata. (Nur ung.)
26. 1900. ALEXANDER LOVASSY: A keszthelyi Hévíz tündérrózsái. (A Balaton tudom. tanulmányozásának eredményei, II. köt. II. rész, 2. szakasz. p. 41.)
27. 1902. R. GYULAI: Komárom vármegye őskora. (A komárom vm.-i és városi muzeumegylet 1901–2. évi Értesítője.) (Nur ung.)
28. 1902. EDUARD SUSS: Über heisse Quellen. (Verh. d. Ges. deutsch. Naturf. und Ärzte Leipzig und Internationale Mineralquellen-Zeitung Wien. Nr. 55–56.)
29. 1907. JOHANN STAFF: Beiträge z. Stratigraphie und Tektonik des Gerecsegebirges. (Mitth. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. R.-A. XV. B. 3. Heft.)
30. 1907. AUREL LIFFA: Geolog. Notizen aus dem Gerecsegebirge und dessen Umgebung. (Jahresbericht d. kgl. ung. geol. R.-A. für 1906. p. 187.)
31. 1907. AUREL LIFFA: Bemerkungen zur stratigraphischen Teil der Arbeit Hans v. Staffs „Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik des Gerecsegebirges“. (Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. R.-A. XVI. B. 1. Heft.)
32. 1907. AUREL LIFFA: Geolog. Notizen aus der Umgebung von Nyergesujfalu und Neszmély. (Jahresb. d. kgl. ung. geol. R.-A. für 1907. p. 168.)
33. 1907. ALADÁR VENDE: Komárom vármegye községei. (Komárom vm. monografiája, p. 126.) (Nur ung.)
34. 1907. JULIUS RUISZ: Komárom vm. mezőgazdasága és állattenyésztése. (Komárom vm. monografiája, p. 176.) (Nur ung.)
35. 1907. Komárom vm. ipara, kereskedelme, közlekedése és bányászata. (Komárom vm. monografiája, p. 226.) (Nur ung.)
36. Dr. EDUARD REISZIG: Komárom vm. története. (Komárom vm. monografiája, p. 389.) (Nur ung.)
37. 1907. PANKRACIUS SÖRÖS: Komárom vidéke és Brigetio a 18. század közepén. (Komárom vm. és városi muzeum-egylet 197. évi Értesítője, p. 31.) (Nur ung.)
38. 1909. ADOLF MOHL: Tata plébánia története, Győr. (Nur ung.)
39. 1909. MORITZ PÁLFY: Über das Aufsteigen der Thermalwasser an die Oberfläche. (Földt. Közlöny, XXXIX. B. pag. 108.)
40. 1909. FERDINAND KOCH: Die geolog. Verhältnisse des Kalvarienhügels von Tata. (Földt. Közlöny, XXXIX. B. pag. 285.)
41. 1910. Dr. AUREL LIFFA: Geologische Notizen aus der Umgebung von Tata und Szöny. (Jahresbericht der kgl. ung. geolog. R.-A. für 1908, pag. 156.)
42. 1910. HEINRICH HORUSITZKY: Kísérlet a pleisztocén-korszak felosztására. (A magy. kir. Földt. int. népszerű kiadványai, II. köt., 3. füz.) (Nur ung.)
43. 1910. KARL KOMÁROMI: A tатаi völgy földrajzi és földtani viszonyai és a völgy nevezetesebb forrásai. (A magyarországi Kegyestanitőrend tатаi gymnáziumának Értesítője az 1909–10. tanévről.) (Nur ung.)
44. 1911. LEONÁRD JACZEWSKI: Kritische Übersicht der Materialien zur Erforschung der physisch-chemischen Natur der Wasserquellen. (Mitteilungen aus dem Jahrb. d. kgl. ung. R.-A. XIX. B. 5. Heft.)

45. 1912. ZOLTÁN SCHRÉTER: Die Spuren der Tätigkeit tertiärer und pleistozäner Thermalquellen im Budaer Gebirge. (Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. R.-A. XIX, B. 5. Heft.)
46. 1912. Dr. THEODOR KORMOS: Die paläolithische Ansiedelung bei Tata (Mitteil. a. d. Jahrb. der kgl. ung. geolog. R.-A. XX. B. 1. H.)
47. 1913. ROMÁN FROHNER: A Budapest környéki alacsonyabb hőfokú hévizek radioaktivitásáról, Budapest. (Nur ung.)
48. 1912. HEINRICH HORUSITZKY: Die agrogeologischen Verhältnisse des Staatsgestütspräsidiums Kisbér. (Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. R.-A. XX. B. 4. Heft.)
49. 1914. KOLOMAN KULCSÁR: Die mittellassischen Bildungen des Gerecsegebirges. (Földt. Közlöny XLIV. B. pag. 150.)
50. 1914. HEINRICH HORUSITZKY: Vágselye, Nagysurány, Szencz und Tallós. (Erläuterung zu den agrogeologisch kolorierten Blättern, Zone 13, Col. XVIII, und Zone 13, Col. XVII, im Masstabe 1:75000. — Herausgeg. v. d. kgl. ung. g. R.-A.)
51. 1916. ZOLTÁN SCHRÉTER: Vorläufiger Bericht über die Untersuchung der an den Rändern des Budaer Gebirges und des Gerecse-Gebirges vorkommenden Süßwasserkalke. (Jahrb. d. kgl. ung. geolog. R.-A. für 1915, pag. 583.)
52. 1925. STEFAN FERENCZI: Daten zur Geologie des Buda-Kovácsier Gebirges. (Földtani Közlöny [Geol. Mitteilungen], 1925. IV. pag. 349.)

INHALTSVERZEICHNIS.

Vorwort	37 (3)
Einleitung	39 (5)
1. Die Ansiedelungen des Quellengebietes	40 (6)
2. Die geologischen und stratigraphischen Verhältnisse des Thermalquellen- gebietes	44 (10)
3. Tektonische Verhältnisse	52 (18)
4. Die Entwicklungsgeschichte der Thermalquellen und deren Charakter ..	55 (21)
5. Beschreibung der einzelnen Quellen	58 (24)
Die Quellen des Englischen Parkes und des Nagytó	58 (24)
Die Quelle des grossen Teiches	66 (32)
Die nördlichen Quellen der Felseninsel	68 (34)
Die Quellen des Tales „Kertekalja“	70 (36)
Die Quellen am Westrand der Felseninsel	72 (38)
Die Quellen am „Laposkert“ (Ebener Garten)	73 (39)
Die „Fényes“-Quellen	74 (40)
Der Feneketlen tó (Bodenloser Teich)	76 (42)
Gemeisselte und gegrabene Brunnen artesischen Charakters ..	77 (43)
Schwefelwasserstoffhaltige Quellen	79 (45)
Einige kalte Quellen und gewöhnliche Brunnen	81 (47)
6. Übersicht und Zusammenfassung der beschriebenen Quellen ..	82 (48)
7. Die Zukunft der Quellengegend in nationalökonomischer Beziehung ..	89 (55)

TATA ÉS TÓVÁROS

hidrogeologiai térképe.

Koch N. dr. és Liffa A. dr.

felvételei nyomán

készítette:

HORUSITZKY HENRIK

1919 - ben.

Mérték: 1:25,000

Hydrogeologische Karte

von

TATA UND TÓVÁROS

Nach Aufnahmen von

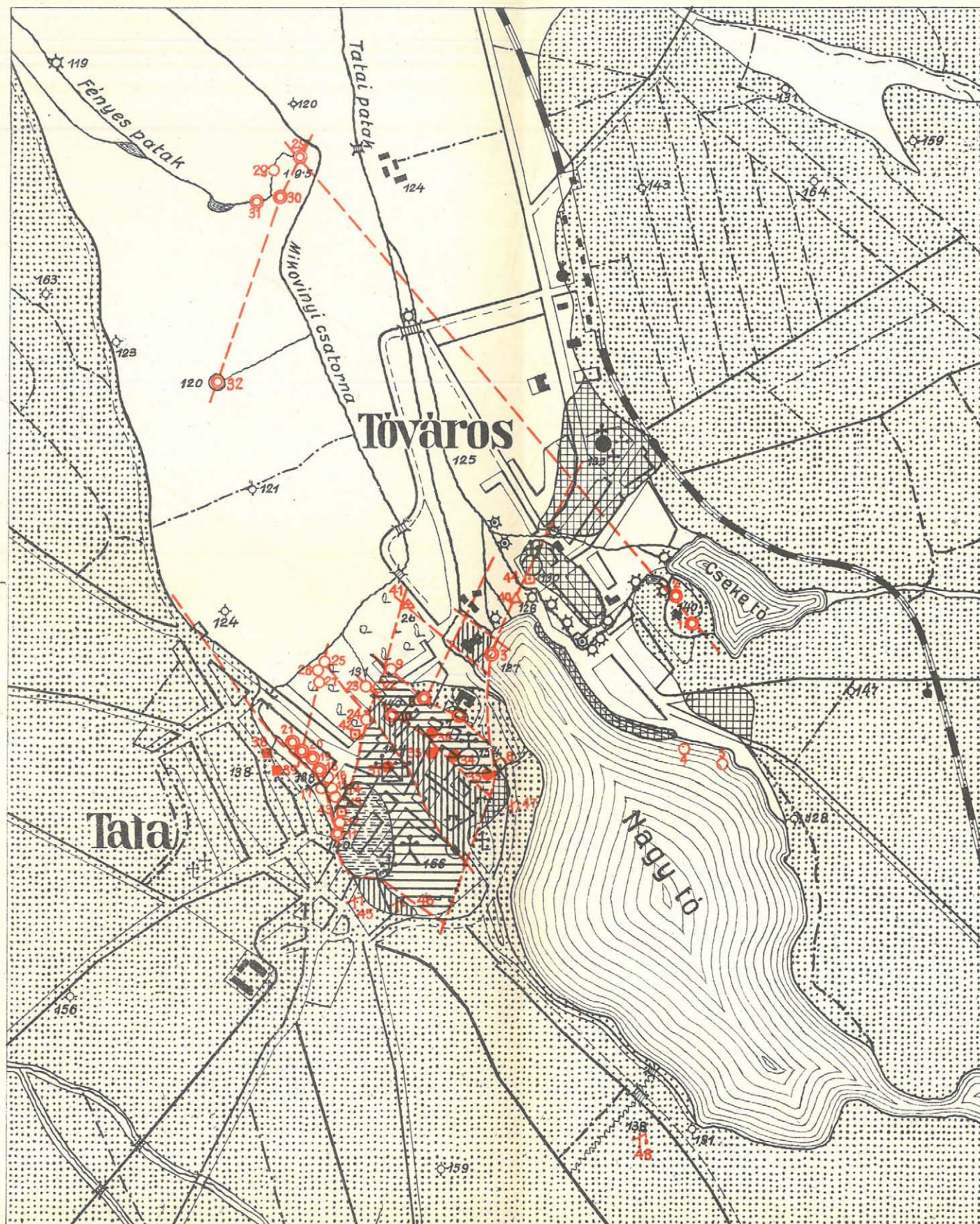
Dr. F. Koch und Dr. A. Liffa

entworfen von:

HEINRICH HORUSITZKY

i. J. 1919.

Massstab: 1:25,000.



- Holocén
Holozän
- Édesvízi mészkő
Süßwasserkalk
- Plio-és pleisztocén
takaró
Plio-und pleistozäne
Decke
- Kréta mészkő
Kreidekalk
- Júra mészkő
Jurakalk
- Triasz mészkő
Triaskalk
- Vizi malom
Wassermühle
- Ipartelep
Fabriksanlage
- Törésvonal
Bruchlinie
- Nagy hőforrás
Grosse Therme
- Kis hőforrás
Kleine Therme
- Kénés forrás
Schwefelquelle
- Kénés kút
Schwefelbrunnen
- Langyosvízü véselt
kút
Gemeisselte Hemitherme
- Langyosvízü ásott kút
Begrabene Hemitherme
- Hidegvízü forrás
Kalte Quelle
- Hidegvízü kút
Kalter Brunnen

lager. b. Zsibó. (2 Taf.) [14] — 6. (vergr.) — 7. TREITZ, P. Bodenkarte v. Magyaróvár. (1 Taf.) [2—] — 8. INKEY, B. Mezőhegyes agron. geol. (1 Taf.) [14] — **Bd. XII.** 1. BÖCKH, J. Geol. Verh. v. Sósmező u. Petroleum-Ablagerungen. (1 Taf.) [35] — 2. HORUSITZKY, H. Agroteol. Verh. v. Muzsla u. Béla. (2 Taf.) [17] — 3. ADDA, K. Petroleumschürfungen i. Kom. Zemplén. (1 Taf.) [14] — 4. GESELL, A. Petroleumvork. b. Luh. i. Ungtal. (1 Taf.) [06] — 5. HORUSITZKY, H. Agroteol. Verh. d. III. Bez. v. Budapest. (1 Taf.) [13] — **Bd. XIII.** 1. BÖCKH, H. Geol. Verh. v. Nagymaros. (9 Taf.) [3—] — 2. SCHLOSSER, M. Parailurus anglicus u. Ursus Böckhi. (3 Taf.) — BÖCKH, H. Orca Semseyi. (1 Taf.) [14] — 3. HORUSITZKY, H. Hydrog. u. Agroteol. Verh. v. Komárom. [05] — 4. ADDA, K. Petroleum-Schürfungen i. d. Kom. Zemplén u. Sáros. (1 Taf.) [14] — 5. HORUSITZKY, H. Agroteol. Verh. v. Bábolna. (4 Taf.) [24] — 6. PÁLFY, M. Ob. Kreideschichten v. Alvinc. (9 Taf.) [36] — **Bd. XIV.** 1. GORJANOVIC-KRAMBERGER, K. Palaeoichthyolog. Beiträge. (4 Taf.) [12] — 2. PAPP, K. Heterodelphis leiodontus a. d. Miocän Ungarns. (2 Taf.) [2—] — 3. BÖCKH, H. Geol. Verh. d. Vashegy u. Hradek. (8 Taf.) [4—] — 4. BR. NOPCSA, F. Geol. v. Gyulafehérvár, Déva, Ruzsokánya u. rumän. Landesgr. (1 Taf.) [4—] — 5. GÜLL, W., LIFFA, A., TIMKO, E. Agroteol. Verh. d. Ecsedi láp. (3 Taf.) [3—] — **Bd. XV.** 1. PRINZ, J. Fauna d. ält. Jurabildg. i. nordöstl. Bakony. (38 Taf.) [10—] — 2. ROZLOZSNIK, P. Metam. u. paläoz. Gesteine d. Nagybihar. [1—] — 3. STAFF, H. Stratigr. u. Tekton. d. Gerecsegeb. (1 Taf.) [2—] — 4. POSEWITZ, T. Petroleum u. Asphalt i. Ungarn. (1 Taf.) [4—] — **Bd. XVI.** 1. LIFFA, A. Bemerk. z. Staff's „Gerecsegeb.“ [1—] — 2. KADIC, O. Mesocetus hungaricus. (3 Taf.) [3—] — 3. PAPP, K. Geol. Verh. v. Miskolc. (1 Taf.) [2—] — 4. ROZLOZSNIK, P. u. EMSZT, K. Banatite d. Kom. Kr.-Szörény. (1 Taf.) [3—] — 5. VADÁSZ, M. Unterliass. Fauna v. Alsórákos. (6 Taf.) [3—] — 6. BÖCKH, J. Petroleum-Schürfungen i. Ungarn. [3—] — **Bd. XVII.** 1. TAEGER, H. Geol. Verh. d. Vértesszőlőgebirges. (11 Taf.) [75] — 2. HALAVÁTS, J. Neog. Sedimente v. Budapest. (5 Taf.) [65] — **Bd. XVIII.** 1. GAÁL, St. Sarm. Gastropodenfauna v. Rákod. (3 Taf.) [4—] — 2. VADÁSZ, M. Paläont. u. geol. Verh. am linken Donauufer. (1 Taf.) [35] — 3. VOGL, V. Bryozoenfauna d. Mergels v. Piszke [2—] — 4. PÁLFY, M. Erzgänge d. siebenbürg. Erzgebirges. (8 Taf.) [14—] — **Bd. XIX.** 1. JACZEWSKY, L. Physisch-chemische Natur d. Wasserquellen. [2—] — 2. VADÁSZ, M. Paläontol. v. Kleinasien. (4 Taf.) [45] — 3. KADIC, O. u. KORMOS, T. Felsnische Puskaporos u. ihre Fauna. (2 Taf.) [3—] — 4. KORMOS, T. Canis Petényii u. and. Funde. (2 Taf.) [3—] — 5. SCHRETER, Z. Thermalquellen i. Budaer Geb. (1 Taf.) [3—] — 6. ROZLOZSNIK, P. Montangeol. Verh. v. Aranyida. (8 Taf.) [10—] — **Bd. XX.** 1. KORMOS, T. Paläolith. Ansiedelung b. Tata. (3 Taf.) [5—] — 2. VOGL, V. Eocäne Mergel im Vinodol. (1 Taf.) [3—] — 3. SCHUBERT, R. Fischotolithe d. ung. Tertiärabl. [2—] — 4. HORUSITZKY, H. Agroteol. Verh. v. Kishér. (4 Taf.) [5—] — 5. HOFMANN, K. u. VADÁSZ, M. Mittelneokome Lamellibr. d. Mecsekgeb. (3 Taf.) [4—] — 6. TERZAGHI, K. Hydrogr. u. Morphol. d. Karstes. (2 Taf.) [6—] — 7. AHLBURG, J. Erzlagerstätt. d. oberungar. Erzgeb. [5—] — **Bd. XXI.** 1. VENDL, A. Sand- u. Bodenproben a. Zentralasien. (2 Taf.) [5—] — 2. RENZ, K. Entw. d. Juras v. Kephallenia. (1 Taf.) [3—] — 3. VADÁSZ, M. Liasfoss. a. Kleinasien. (1 Taf.) [4—] — 4. ZALÁNYI, B. Mioz. Ostracoden a. Ungarn. (5 Taf.) [7—] — 5. VOGL, V. Paläodyas v. Mrzla Vodica. [15] — 6. MAURITZ, B. Eruptivgest. d. Mecsekgeb. (1 Taf.) [4—] — 7. BOLKAY, St. Foss. herpetology of Hungary. (2 Taf.) [5—] — 8. TUZSON, J. Beitr. z. foss. Flora Ungarns. (9 Taf.) [8—] — 9. SZENTPÉTERY, S. Petrogr. Beitr. a. Zentralasien. (3 Taf.) [55] — **Bd. XXII.** 1. VENDL, A. Geol. u. Petrogr. d. Velencegeb. (4 Taf.) [6—] — 2. HALAVÁTS, J. Bohrung i. Nagybeáskerek (3 Taf.) [4—] — 3. KORMOS, T. Präglaz. Raubtiere v. Püspökföld. (1 Taf.) [2—] — 4. JABLONSKY, E. Mediterr. Flora v. Tarnóc. (2 Taf.) [4—] — 5. SOMOGYI, K. Neokom d. Gerecsegeb. (3 Taf.) [5—] — 6. KORMOS, T. u. LAMBRECHT, K. Felsnische v. Remetehégy u. i. postglaz. Fauna. (2 Taf.) [3—] — **Bd. XXIII.** 1. BR. NOPCSA, F. Dinosaurier a. Siebenbürgen. (4 Taf.) [5—] — 2. JEKELIUS, E. Mezozoische Fauna v. Brassó. I–II. (6 Taf.) [8—] — 3. B. FEJERVÁRY, G. Rana Mhelyi. (2 Taf.) [25] — 4. KADIC, O. Erforsch. d. Szeletahöhle. (8 Taf.) [11—] — 5. VOGL, V. Tithonbildg. i. Adriagebiet. (1 Taf.) [2—] — **Bd. XXIV.** 1. LAMBRECHT, K. Plotus i. ungar. Neogen. [1—] — 2–5. JEKELIUS, E. Mesoz. Faunen v. Brassó. — LEIDENFROST, J. Foss. Siluriden Ungarns. — Baron NOPCSA, F. Geol. d. Küstenkette Nordalbanien. — HALAVÁTS, J. v. Die oberpont. Mollusk. Fauna v. Baltavár. [61] — **Bd. XXV.** 1. LÖRINTHY, E. Beitr. z. Entw. d. Eozäns u. s. Fauna in Nordalbanien. — 2. PONGRÁCZ, A. Über fossile Termiten Ungarns. (3 Taf.) — 3. HORUSITZKY, H. Hydrogeologie und nationalökonomische Zukunft der Thermen von Tata und Tóváros. Mit der Tafel VI. (Geol. Karte). — 4. SCHRETER, Z. Die lauen Thermen von Eger (Erlau). (1 Taf.)

3. Geologica Hungarica. (Auch in Sonderabdrücken.)

Tom. I. 1. ROTH, K. Eine oberoligoz. Fauna a. Ungarn. (6 Taf.) [12—] — 2. VADÁSZ, M. Mediterr. Echinodermen Ungarns. (6 Taf.) [14—] — 3–4. LÓCZY, L. jun. Monogr. d.

Villányer Callovienammoniten. (19 Taf.) [25'—] — **Tom. II.** 1 SCHLESINGER, W. Mastodonreste d. ungar. Museen. (22 Taf.) [25'—]

4. Praktische, Gelegenheits- u. volkstümliche Publikationen.

(In d. Reihenfolge d. Erscheinens.)

PETRIK, L. Üb. ungarische Porzellanerden u. Ryolithkaoline. 1887. [1'—] — PETRIK, L. Verwendbarkeit d. Ryolith f. keram. Industrie. 1888. [1'—] — PETRIK, L. Hollóházaer (Radványer) Ryolithkaolin 1889. [1'—] — KALECSINSZKY, A. Üb. d. ungar. Thone u. bei d. Thonindustrie verwendb. Materialien 1894. [15] — HALAVÁTS J. Allg. u. paläontol. Literatur d. pontischen Stufe Ungarns. 1904. [2'—] — Führer durch d. Museum d. kgl. ung. Geologischen Anstalt. 1909. [1'—] — TÓTH, J. Chem. Analyse d. Trinkwasser Ungarns. 1911. [10'—] — *Catalogus in litteras digestus librorum Bibliothecae Inst. Geol. R. Hung.* 1911. [2'—] — HORUSITZKY, H. u. SIEGMETH, K. Zusammenfass. d. Literatur (1549—1913.) üb. Höhlen Ungarns. 1914. [2'—] — INKEY, B. Geschichte d. Bodenkunde in Ungarn. 1924. [3'—] — LÁSZLÓ, G. u. EMSZT, K. Torfmoore u. ihr Vorkommen i. Ungarn. 1916. [10'—] — SIGMOND, A. Methoden d. mechan. u. physikal. Bodenanalyse. (Anh. GLÖTZER, J. Meth. z. Bestimm. d. Bodenschrumpfung.) 1916. [3'—] — PAPP, K. Der Eisenerzvorrat d. ungarischen Reiches. 1917. [15'—]

5. Geologisch kolorierte Karten.

A) 1:75,000.

a) *Mit Erläuterungen* [à 25'—] — Berezna u. Szinevér (Z. 12. K. XXIX.) erl. d. T. POSEWITZ. — Brusztura u. Porohi (Z. 11. u. 12. K. XXX.) erl. d. T. POSEWITZ. — Dognácska u. Gattaja (Z. 24. K. XXV.) erl. d. J. HALAVÁTS. — Érsekújvár u. Komárom (Z. 14. K. XVIII.) erl. d. E. TIMKO. — Fehértemplom, Szászkabánya u. Ómoldova (Z. 26 u. 27. K. XXV.) erl. d. J. HALAVÁTS. u. Z. SCHRETER. — Gyertyánliget (Kabola Pojana) (Z. 13. K. XXX.) erl. d. T. POSEWITZ. — Krassova u. Teregoва (Z. 25. K. XXVI.) erl. d. L. ROTH. — Magyaroszölgyén u. Párkányhána (Z. 14. K. XIX.) erl. d. H. HORUSITZKY. — Magura (Z. 19. K. XXVIII.) erl. d. M. PÁLFI. — Nagyszombat (Z. 12. K. XVII.) erl. d. H. HORUSITZKY. — Ökörmező u. Tuchla (Z. 11. K. XXIX.) erl. d. T. POSEWITZ. — Szászsebes (Z. 22. K. XXIX.) erl. d. J. HALAVÁTS. — Szempe u. Tallós (Z. 13. K. XVII.) erl. d. H. HORUSITZKY. — Temeskutas, Oravicabánya (Z. 25. K. XXV.) erl. d. L. ROTH. — Vágsellye u. Nagysurány (Z. 13. K. XVIII.) erl. d. H. HORUSITZKY.

b) *Ohne Erläuterungen* [à 20'—] — Abrudbánya (Z. 20. K. XXVIII.) — Nagyvárad (Z. 17. K. XXVI.) — Kismarton (Z. 14. K. XV.) — Resicabánya u. Karánsebes (Z. 24. K. XXVI.).

C) Vermischte Kartenblätter.

Die i. Betrieb stehenden u. i. Aufschlusse begriff. Lagerstätten v. Edelmetallen Erzen, Eisenstein, Mineralkohlen, Steinsalz u. and. nutz. Mineralien a. d. Territor. d. Länder d. ung. Krone (1:900,000, BÖCKH u. GESELL, 1898) [5'—] — Übersichtskarte der im Gebiete der Länder der ung. Krone vorhandenen städtischen Wasserleitungen, artesischen und gebohrten Brunnen (1:900,000, SZONTAGH, 1908) [5'—].