

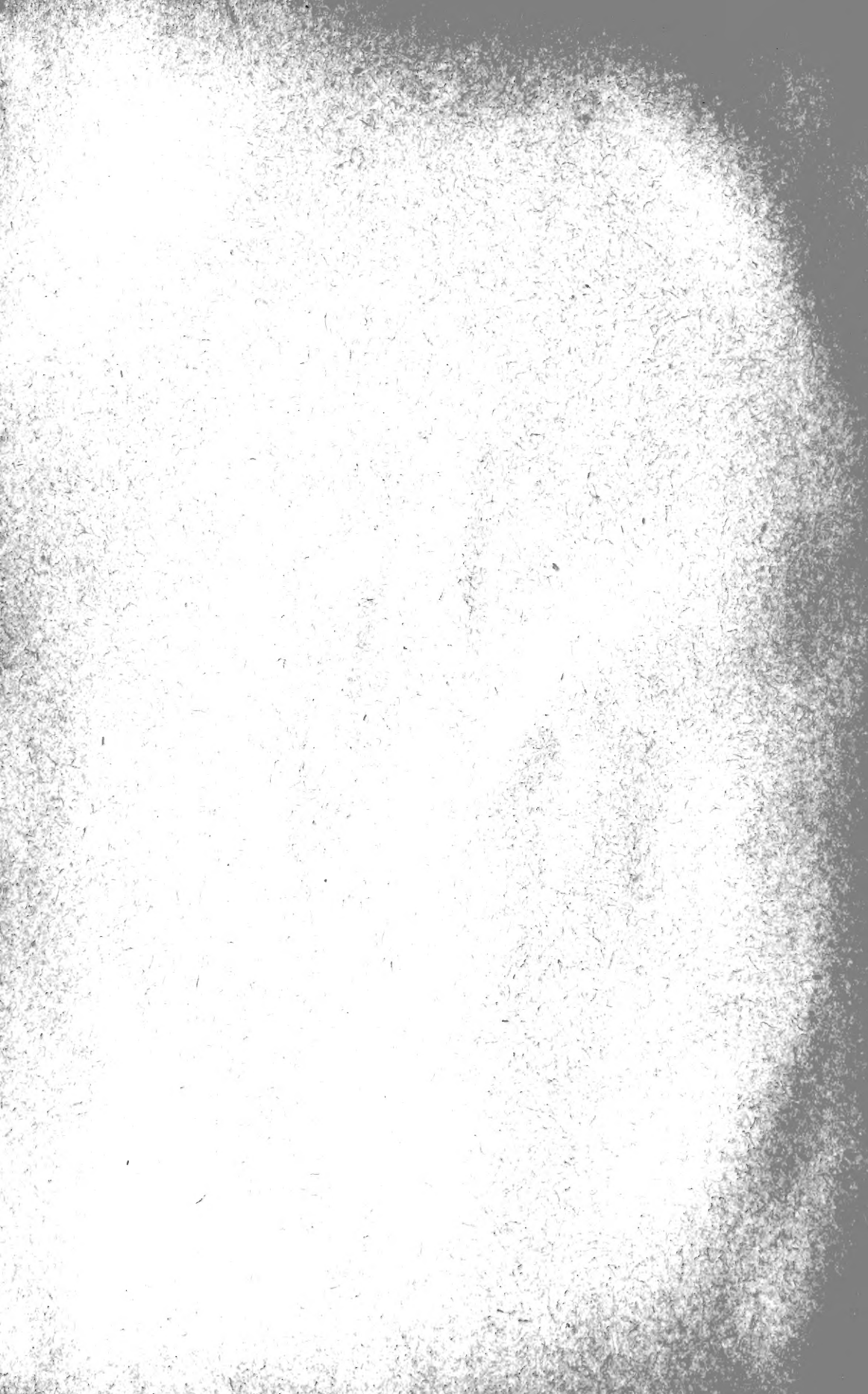


FOR THE PEOPLE
FOR EDUCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY









FÖLDTANI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

55.06 (43.91)
27

KIADJA

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT.

EGYSZERSMIND

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET HIVATALOS KÖZLÖNYE.

SZERKESZTI

Dr. PÁLFY MÓR

A TÁRSULAT I. TITKÁRA.

HARMINCZEGYEDIK KÖTET. 1901.

KÉT TÁBLÁVAL S TÖBB SZÖVEGKÖZÖTTI RAJZZAL.

FÖLDTANI KÖZLÖNY.

(GEOLOGISCHE MITTHEILUNGEN.)

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

ZUGLEICH

AMTLICHES ORGAN DER K. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT.

REDIGIRT VON

Dr. M. v. PÁLFY

I. SECRETÄR DER GESELLSCHAFT.

EINUNDDREISSIGSTER BAND. 1901.

MIT ZWEI TAFELN UND MEHREREN TEXTBILDERN.

BUDAPEST, 1901.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TULAJDONA. * EIGENTHUM DER UNG. GEOL. GESELLSCHAFT.

LIBRARY
OF THE
AMERICAN MUSEUM
OF NATURAL HISTORY

A közlemények alakjáért és tartalmáért egyedül a szerzők felelősek.

34-132369-*12*

TARTALOMJEGYZÉK.

ÉRTEKEZÉSEK.

	<i>Lap</i>
BÖCKH HUGÓ dr.: Előzetes jelentés a Selmeczbánya vidékén előforduló eruptiv kőzetek korviszonyairól II. táblával	289
HORUSITZKY HENRIK : ... Adatok a vörös agyag kérdéséhez	35
KALECSINSZKY SÁNDOR : ... I. A szovátai meleg és forró konyhasós-tavakról, mint természetes hőaccumulatorokról. II. Meleg sóstavak és hőaccumulatorok előállításáról	329
KÖVESLIGETHY RADÓ dr.: A föld kora	1
— — — — A strassburgi első nemzetközi földrengési értekezletről	145
— — — — Seismographikus feljegyzések értelmezése	225
NOPCSA FERENCZ báró, ifj.: A Dinosaurusok átnézete és származása. I. táblával	193
PÁLFY MÓR dr.: Szászcsor és Sebeshely környékének felsőkréta rétegeiről	22
— — — — Geologiai jegyzetek néhány dunamenti kőbányáról	150
SCHAFARZIK FERENCZ dr., EMSZT KÁLMÁN és TIMKÓ IMRE közreműködésével: A szapárifalvi diluviáliskorú babérczes agyagról	28
SCHAFARZIK FERENCZ dr.: Jelentés a Strassburgban tartott I. nemzetközi földrengéstani értekezletről	137
— — — — Az 1901 márczius 11-i porhullásról	147
— — — — Az 1901 február 16-i északbakonyi földrengésről	156
TREITZ PÉTER : Magyarország talajainak beosztása klimazonák szerint	353

RÖVID KÖZLEMÉNYEK.

HORUSITZKY HENRIK : ... A gyöngyös-patai diatomáceás föld	37
— — — — Ujabb nézetek a talajosztályozás terén	37
Télegdi ROTH LAJOS : ... A Vác melletti Kosd községnél áttűrt eocénkorú széntelep	162
(*)... .. Magyar geologus kitüntetése a francia tudományos akadémiában	161
(*)... .. A Földtani Társulat 1901. évi Selmecz- és Körmöczbányára rendezett kirándulása	233

ISMERTETÉSEK.

TREITZ PÉTER : ——— Ramann, Európa talajzonái ———	<i>Lap</i> 237
--	-------------------

IRODALOM.

A magyar geológiai irodalom repertoriuma 1900-ban ———	43
ADDA KÁLMÁN : ——— Zemplén vármegye északi részének földtani és petroleumelőfordulási viszonyai ———	40
— — — — — Petroleumkutatások érdekében Zemplén és Sáros vármegyékben megtett földtani felvételekről ———	42
BLANCKENHORN : ——— Studien in der Kreideformation im südlichen und westlichen Siebenbürgen ———	39
BÖCKH JÁNOS : ——— Vélemény Pécs szab. kir. város és környéke forrás vizei ügyében ———	241
BÖCKH J. és SZONTAGH T. : A m. kir. Földtani Intézet ———	40
CVIJIĆ JOVAN : ——— A macedoniai tavak ———	244
CZIRBUSZ GÉZA : ——— A Hoverlánok problémái ———	164
— — — — — A nagy magyar Alföld keletkezése ———	165
KÖCH A. : ——— Az erdélyrészi medence harmadkori képződményei. II. Neogén esop. ———	41
KORNHUBER : ——— Über das Geweih eines fossilen Hirsches in einem Leithakalk-Quader des Domes zu Prössburg ———	243
— — — — — Vortrag über das Trink-(Leitungs-) -Wasser der Stadt Pressburg ———	244
LÖRENTHEY : ——— Foraminiferen der pannonischen Stufe Ungarns ———	242
NOPCSA : ——— Dinosaurierreste von Siebenbürgen ———	242
ORTVAY, TH. : ——— Die kulturhistorische Bedeutung der in Europa gefundenen Nephrit- und Jadeit-Geräthschaften ———	244
PETHŐ GYULA : ——— A magyar term. tud. irodalom fejlődése és fellendülése ———	40
— — — — — A magy. Földtani Intézet és Muzeuma ———	42
SEMPER : ——— Beiträge zur Kenntnis der Goldlagerstätten des Siebenbürgischen Erzgebirges ———	166
SIEGMETH KÁROLY : ——— Utazások az erdélyi érzehegységben és a Bihar-Kodru hegységben ———	245
STEIN S. : ——— Adalék az ásványi szenek képződéséhez ———	242
SZÁDECZKY GYULA dr. : ——— A Vlegyásza félreismert közeteiről ———	363
THIRING GUSZTÁV : ——— Budapest környéke ———	245
TUZSON JÁNOS : ——— A tarnóczyi kövült fa ———	165

TÁRSULATI ÜGYEK.

Lap

Tisztújító-közygyülés. 1901 február 6. Elnöki megnyitó. — Titkári jelentés. — Pénztári jelentés. — Tiszteleti tag választása. — Tiszti kar választása. — Választmányi tagok választása 47

I. *Szakülés. 1901 január 9.* SCHAFARZIK F. dr., EMSZT K. és TIMKÓ J. közreműködésével: A szápárfalvi diluviális babérczes vörös agyagról 66

II. *Szakülés. 1901 márczius 6.* HORUSITZKY H.: Újabb adatok a vörös agyag kérdéséhez. — NOPCSA F. br., ifj.: A Dinosaurusok átnézete és származása. — PÁLFY M. dr.: Szászcser és Sebeshely környékének felsőkréta rétegeiről 68

III. *Szakülés. 1901 ápril 3.* SCHAFARZIK F. dr.: Az 1901 február 16.-i északbakonyi földrengésről. — SCHAFARZIK F. dr.: Az 1901 márczius 11.-i porhullásról. — PÁLFY M. dr.: Néhány dunamenti kőbányáról 69

IV. *Szakülés 1901 május 8.* SCHAFARZIK F. dr.: Jelentés a Strassburgban tartott I. nemzetközi földrengéstani értekezletről. — KÖVESLIGETHY R. dr.: A strassburgi első nemzetközi földrengési értekezletről. — MORSZ GUSZTÁV: Kör-möczbánya néhány ásványáról 167

V. *Szakülés. 1901 juni 5.* TREITZ P.: E Ramann, Európa talajövei. — PETHŐ GY. dr.: *Rhinoceros Mercki.* — LAJOS F.: Az 1901 április 2.-i délmagyarországi földrengésről 167

VI. *Szakülés. 1901 november 6.* KALECSINSZKY SÁNDOR: A szóvátai meleg és forró konyhasós-tavak, mint hőaccumulatorok és miképen lehet az erdélyi hideg sós-tavakat melegebbé átalakítani. — CHOLNOKY JENŐ: A futóhomok mozgásának törvényeiről 360

VII. *Szakülés. 1901 december 4.* KOCH ANTAL dr.: Újabb adalékok a beocsini ezement-márga geo-palaeontologiai viszonyaihoz. — KÖVESLIGETHY RADÓ dr.: A régi szinlők magyarázatához 360

Választmányi ülések: I. 1901 január 9.	69
II. " " 30.	70
III. " márczius 6.	70
IV. " ápril 3.	70
V. " május 8.	168
VI. " junius 5.	168
VII. " november 6.	361
VIII. " december 4.	362

	<i>Lap</i>
A Magy. Földtani Társulat tisztségviselői	72
„ „ „ „ tagjainak névsora 1900-ban	73
„ „ „ „ csereviszonyainak kimutatása	82
„ „ „ „ számára 1900. év folyamán beérkezett cserepéldá- nyok és ajándékok jegyzéke	87
„ „ „ „ részére tett alapítványok	91

HIVATALOS KÖZLEMÉNYEK A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZETBŐL.

A magy. kir. Földtani Intézet 1901. évi felvételei	170
Kinevezések, előléptetések. — Halálozás	246

INHALTSVERZEICHNIS DES SUPPLEMENTS.

Abhandlungen.

	<i>Seite</i>
BÖCKH, DR. H.:	Vorläufiger Bericht über das Altersverhältnis der in der Umgebung von Selmeczbánya vorkommenden Eruptivgesteine. Mit Tafel II. 365
HORUSITZKY, H.:	Beiträge zur Frage des roten Thones 129
KALECSINSZKY, A. v.:	Über die ungarischen warmen und heißen Kochsalz- seen als natürliche Wärme-Accumulatoren sowie über die Herstellung von warmen Salzseen und Wärme-Accumulatoren 409
KÖVESLIGETHY, DR. R. v.:	Über das Alter der Erde 93
— — —	Ergänzungen zu dem Berichte über die erste inter- nationale seismologische Conferenz zu Strassburg 172
NOPCSA, FR. BARON JUN.:	Synopsis u. Abstammung der Dinosaurier. Mit Taf. I. 247
PÁLFY, DR. M. v.:	Über die Schichten der oberen Kreide in der Umge- bung von Szászesor und Sebeshely 114
— — —	Geologische Notizen über einige Steinbrüche längs der Donau 177
SCHAFARZIK, DR. FR.	unter Mitwirkung von K. EMSZT und E. TIMKÓ: Über den diluvialen, Bohnerz führenden Thon von Sza- párfalva 121
SCHAFARZIK, DR. FR.	Die erste Tagung der permanenten seismologischen Commission 171
— — —	Über den Staubfall vom 11. März 1901 174
— — — —	Über das Erdbeben im nördlichen Bakony vom 16. Februar 1901 184
TREITZ, P.:	Die klimatischen Bodenzonen Ungarns 432

KURZE MITTEILUNGEN.

HORUSITZKY, H.:	Diatomaceen-Erde von Gyöngyös-Pata 132
— — —	Neuere Ansichten auf dem Gebiete der Bodenklassifi- kation 132
ROTH, L. v. T.:	Das bei der Ortschaft Kosd nächst Vác erbohrte eocene Kohlenflötz 187
(*) — — —	Bericht über den von der Ung. Geol. Gesellschaft nach Selmecz- und Körmöczbánya im Jahre 1901 veranstalteten Ausflug 279

REFERATE.

TREITZ, P. :	Ramann, Die klimatischen Bodenzonen Europas	Seite 283
--------------	---	--------------

LITTERATUR.

ADDA, K. V. :	Geologische Aufnahmen von Petroleum-Schürfungen im nördlichen Teile des Comitatus Zemplén in Ungarn	134
— — — — —	— Geologische Aufnahmen im Interesse von Petroleum-Schürfungen in den Comitaten Zemplén und Sáros	135
BLANCKENHORN :	Studien in der Kreideformation im südlichen und westlichen Siebenbürgen	134
BÖCKH, J. :	Gutachten über die Quellenwasser der kgl. Freistadt Pécs und Umgebung	285
BÖCKH, J. u. SZONTAGH, Th. v. :	Die kgl. ung. Geologische Anstalt	134
CYLIK, J. :	Über die macedonischen Seen	287
CZIRBUSZ, G. :	Die Probleme der Hoverla	189
—	Entstehung des grossen ungarischen Alföld	190
KOCH, Dr. A. :	Die Tertiärbildungen des Beckens des siebenbürgischen Landesteiles	134
KORNHUBER, A. :	Über das Geweih eines fossilen Hirsches in einem Leithakalk-Quader des Domes zu Pressburg	286
—	Vortrag über das Trink-(Leitungs-)Wasser der Stadt Pressburg	286
LÖRENTHEY, Dr. E. v. :	Foramiferen der pannonischen Stufe Ungarns	285
NOPCSA, Fr. Baron, jun. :	Dinosaurierreste aus Siebenbürgen	285
ORTVAY, Th. :	Die culturhistorische Bedeutung der in Europa gefundenen Nephrit- und Jadeit-Geräthschaften	287
PETHŐ, Dr. J. :	Die Entwicklung und der Aufschwung der ungarischen naturhistorischen Literatur	134
—	Das ungarische Geologische Institut und sein Museum	135
SEMPER :	Beiträge zur Kenntnis der Goldlagerstätten des siebenbürgischen Erzgebirges	191
SIEGMETH, C. :	Reisen durch das Erdélyer Erzgebirge u. Bihar-Kodru-Gebirge	288
STEIN, S. :	Beitrag zur Kenntnis der Bildung von fossilen Kohlen	285
SZÁDECZKY, Dr. J. :	Über verkannte Gesteine der Vlegyásza	439
THIRING, G. :	Die Umgebung von Budapest	288
TUZSON, J. :	Der fossile Baum von Tarnócz	190

AMTLICHE MITTEILUNGEN AUS DER KGL. UNG. GEOL. ANSTALT.

Aufnahme der kgl. ung. Geologischen Anstalt im Sommer 1901	192
Ernennungen, Beförderungen. — Todesfall	288

BETŰRENDES TÁRGYMUTATÓ.

Alphabetisches Register.

[A mi a német szövegre vonatkozik (-) -be van foglalva.
Das auf den deutschen Text Bezügliche ist in (-) gesetzt.]

I.

SZEMÉLYNEVEK.

(Personennamen.)

- Ackner** 39 — **Adda K.** 33, 36, 40, 42, 43, 245 (127, 130, 134, 288) — **Agamemnone** 138 — **Agh J.** 43 — **Antolik K.** 43 — **Arz F.** 43.
Baer 165 (190) — **Baratta** 140 (171) — **Bárdossy A.** 233 — **Barois Ch.** 54 — **Becke F.** 58, 294 (370) — **Belar A.** 141, 145 (172) — **Beneze G.** 170, 233, 292 (192, 368) — **Bertalan A.** 61 — **Bertrand M.** 54 — **Bischof** 320 (399) — **Bittner A.** 43 — **Blanckenkorn** 22, 43 (114, 134) — **Böckh H.** 61, 233, 289 (279, 365) — **Böckh J.** 40, 43, 47, 62, 65, 68, 137, 170, 233, 241 (134, 192, 280, 285) — **Bouquet de la Grie** 161 — **Boyle** 3 (96, 103) — **Briggs** 19 — **Brögger** 323 (402).
Cagnard de Latour 242 (285) — **Chamberlin T. C.** 58 — **Cholnoky J.** 66, 360 — **Cope** 217, (271) — **Coquand** 26 (118) — **Credner** 138 — **Cseh L.** 233, 289 (280, 365) — **Cserey A.** 43 — **Cvijić J.** 43, 165, 244 (190, 287) — **Czirbusz G.** 43, 164, 165 (189, 190).
Darányi I. 40, 42, 48, 62, 137 (134) — **Darwin G.** 141 — **De Martonne** 164 (189) — **Depéret Ch.** 41, 199, 207 (135) — **Déry** 43 — **Derzsi** 43 — **Diner K.** 43 — **Doelter** 324 (403) — **Dokutsájev** 240 (283) — **Dollo** 220 (274) — **Duffour** 345.
Edvi I. A. 44 — **Ehlerl** 138, 226 — **Emszt K.** 28, 65 (121) — **Eötvös L.** br. 15 (108) — **Erdős L.** 60 — **Eszterházy M. hg.** 62, 362 — **Eszterházy P. hg.** 48.
Faller K. 233 — **Fallou** 39 (133) — **Fehling L.** 37 (132) — **Felix I.** 165 (190) — **Fellenberg** 166 — **Fichtel** 22 (114) — **Fodor L.** 233 — **Forell** 138, 160, 168 (186) — **Fuchs Th.** 41 (135) — **Futterer K.** 139.
Gaudry A. 53 — **Gay-Lussac** 3 (96) — **Geikie A.** 55, 327 (407) — **Gerland** 137 (171) — **Gesell S.** 51, 166, 170, 313 (192, 392) — **Girard** 39 (133) — **Glinka K.** 38 (133) — **Gorove I.** 42 — **Grandidier** 161 — **Gretsmacher** 44 — **Grexa** 66 — **Güll V.** 170 (192) — **Günther S.** 138 — **Guyou** 161.
Halaváts Gy. 33, 35, 44, 60, 65, 67, 68, 170 (127, 130, 192) — **Hankó V.** 335 (412) — **Hantken** 28 (120) — **Hartel** 49 — **Hauchecorne** 55 — **Hauer** 26, 166 (119) — **Hazard I.** 38 (132) — **Hecker O.** 140, 232 — **Helmert F. R.** 139, 146 (173) — **Hensch A.** 38 (133) — **Hepites** 141 — **Hofmann K.** 152 (180) — **Hollósy I.** 61 — **Horusitzky H.** 35, 37, 39, 44, 61, 65, 68, 165, 166, 170, 245 (129, 132, 133, 190, 191, 192, 288) — **Hudleston W. H.** 59 — **Hulyák V.** 44 — **Hussák** 297 (374).

- Illés V. 166, 170 (192) — Illyés L. 340 (419) — Illyés K. 340 (419) — Ilosvay L. 168 — Inkey B. 164, 166 (189).
- James-Hall** 55 — Janettas 55 — Jochmann G. 147 (174).
- Kadié** O. 245 (288) — Kalecsinszky S. 30, 148, 329, 360 (123, 176, 409) — Kállay Benjamin 50 — Kanka K. 169 — Kant 3, 12 (95) — Karpinszky 55 — Kaufmann K. 65 — Kayser 323 (402) — Kelvin 20 (113) — Kilian W. 58, 140 — Kirchhoff I (93) — Kiss V. M. 60 — Kittl L. 44 — Kobold 232 — Koch A. 41, 44, 60, 155, 168, 169, 360 (134, 182) — Kocsis J. 44, 60 — Kolbe J. 44 — Kolderup 138 — Konkoly-Thege M. 137, 148, (175) — Kornhuber A. 44, 45, 243, 244 (286) — Kostytsev 240 — Kövesligethy R. I, 45, 60, 61, 137, 145, 167, 225, 361 (93, 172) — Kramberger 361 — Krenner J. S. 62, 168.
- Lagrange** E. 139 — Lajos F. 139, 167 — Lang O. 348 (426) — Langley 346 (425) — Laplace 3 (95) — Lapparent 26, 57 (118) — Láska W. 139 — László G. 233, 345, (280, 288) — Legendre 5 (98) — Lehmann P. 164 (189) — Lenard F. 345 (423) — Lengyel B. 330 (413) — Lersch 141 — Lewald 142 — Lewitzky G. 138 — Leygues G. 55 — Liñá A. 170 (192) — Litschauer L. 233 — Lóczy L. 60, 66, 148, 161 (175) — Loewinson-Lessing 292 (369) — Lörenthey I. 45, 242, (285)
- Mantell** 193 (247) — Marehand A. 348 (426) — Marschalko Gy. 233 — Marsh 55, 193, 217 (247, 271) — Matosch A. 49 — Matthew G. F. 58 — Melczer G. 45 — Michel Lévy 54 — Milne 140 — Moesz G. 167 — Mojsisovich de Mojsvár 55, 143 — Mrasec L. 164 (189) — Munier-Chalmas 57.
- Newton** 4 (96) — Nopcsa E. br., ifj. 45, 60, 68, 193, 242 (247, 285)
- Oddone** E. 141 — Oebbeke 22, 39 (114) — Oehlert D. P. 58 — Omori F. 140, (172) — Ortvay T. 45, 244 (287) — Osborn 193, 219 (248, 273) — Oschanin 38 (133).
- Palazzo** 143 — Pálffy M. 22, 40, 42, 45, 60, 61, 66, 150, 169, 170, 233, 243, 245, 317, 363 (114, 134, 192, 280, 288, 395, 440) — Papp K. 45, 60, 170 (192) — Paul 164 (189) — Pavlow 56 — Pelachy F. 234 (281) — Perrier 161 — Pethő Gy. 35, 40, 42, 45, 68, 143, 167, 169, 170 (129, 134, 136, 177, 192) — Pettko J. 289 (365) — Poisson 5 (97) — Polis P. 141 — Popovici-Hatseg 58 — Posepny 166 — Posewitz T. 45, 164, 170 (189, 192) — Pouillet 12 (104) — Primics 164, 166, 363 (189, 439) — Prónay D. br. 147 (174).
- Ramann** E. 167, 237, 353 (283, 432) — Rebner 138 — Rebner-Pasechwitz 226 — Renevier E. 58 — Reusch 138 — Richter E. 58, 345 — Richthofen 317 (396) — Rigggenbach A. 139 — Ritter H (104) — Roche 6 (98) — Rossi 138, 160 (186) — Rosenbush 296 (373) — Roth L., telegdi 36, 45, 49, 60, 66, 68, 164, 169, 170, 233, 330 (130, 188, 192, 280, 416) — Rudolph E. 138 (171) — Rudzki M. P. 145, 225 (172).
- Salamon** W. 59 — Salcher P. 148 (175) — Schafarzik F. 28, 40, 42, 46, 60, 61, 65, 69, 137, 145, 147, 156, 164, 167, 169, 170, 233, 243, 244, 245, 316 (121, 134, 136, 171, 172, 174, 184, 189, 190, 192, 280, 286, 287, 394) — Schaffer A. 46, 150 (177) — Schosser M. 61 — Schmeisser 55 — Schmidt A. 141, 225 — Schmidt S. 46, 60, 66, 167, 168, 169 — Schubler 39 (133) — Schwartz O. 233 — Seebach 225 — Semayer V. 66, 361 — Semper 46 — Semsey A. 42, 48, 168, 169 — Sibirizew 283 — Siegmeth K. 46, 245 (288) — Sobó J. 233 — Spendiaroff L. 56 — Staehle G. 26, 49, (119) — Stefan 17 (109) — Stefanescu G. 56 — Stefanović 165 (190) — Stein S. 242 (285) — Stoliczka 24 (116) — Stur 26 (118) — Suess E. 50 — Szabó J. 162, 289 (365) — Szádeczky Gy. 45, 233, 263 (280, 439) — Széchényi B. gr. 161 — Szilády Z. 241, 245 (285, 288) — Szitnyai J. 233 — Szilávy J., okányi 61 — Szontagh T. 36, 40, 43, 170, 233 (130, 134, 192, 279, 280).

- T**aramelli 140 — Teleki G. gr. 51 — Teschler Gy. 236 — Thaer 39 (133) — Thevenin A. 54 — Thirring G. 245 (288) — Tietze E. 49, 164 (189) — Tillo 55 — Timkó I. 28; 36, 60, 65, 170, 245 (121, 123, 124, 127, 130, 192, 288) — Tókécs L. 46 — Toulla F. 46 — Treitz P. 46, 60, 167, 170, 241, 245, 353 (192, 284, 288, 432) — Tsihatseff 161 — Tuzson J. 46, 165 (190).
- U**dden 149 (177) — Uhlig V. 46, 233, 328 (280, 408).
- V**an der Waales 4 (96) — Van Thighen 161 — Vicentini 140 — Violette 242 (285) — Violle 21 — Vitalis I. 233.
- W**agner 140 — Wahlner 46 — Walcott Ch. D. 59 — Weigand B. 140 — Weinschenk E. 59 — Weiss 166 — Wiechert E. 141, 145 (172) — Wittek 49 — Wlasics Gy. 62 — Wolff 155 (183).
- Z**apalovitz 164 (189) — Ziegler G. 347 (426) — Zimányi K. 46 — Zirkel F. 55, 318 (396) — Zittel 26, 55, 193 (118, 247).

II.

HELYNEVEK.

(Ortsnemen.)

- A**achen 141 — Acsa 147 (174) — Akasztó 359 — Alsó-Komárnik 42 (136) — Alsó-Nyiresfalva 170 (192).
- B**ábolna 160 (184) — Bakony-Szent-László 69, 156 (184) — Bakony-Tamási 158 — Bamberg 139 — Bársonyos 156 (184) — Bartos-Lehotka 235, 317 (282, 395) — Barwinek 42 (136) — Basel 139 — Batavia 138 — Bayonne 60 — Bécs 48 143 — Bélinez-Kiszetó 29 (122) — Beocsin 155 (182) — Besançon 347 (426) — Biaritz 60 — Böny 160 (184) — Bordeaux 60 — Bruxelles 139 — Budapest 139, 245 (288) — Bukarest 141 — Búziás 28 (121) — Búziás-Lugos 33 (127).
- C**lermont-Ferrand 140 — Csávos 168 — Cséklye 28 (120) — Csereviz 155 (182) — Csesznek 156 (184).
- D**éva 26, 40 (118) — Dévény 69, 150 (177) — Dobsina 170 (192) — Dorpat 138 — Duna-Almás 150 (177) — Durlach 139.
- E**sztergom 150, 163 (177).
- F**aczebaja 166 — Felső-Komárnik 42 (136) — Fenyőfő 156 (184) — Fericzel 166 — Fiume 148 (175).
- G**aram-Berzencze 233 — Geletnek 317 (395) — Gicz 69, 156 (184) — Göttingen 140, (172) — (Gran 187) — Greenwich 140 — Grenoble 140 — Guta 170 (192) — Gyiróth 157 (184) — Gyömörő 160 (184) — Gyöngyös-pata 37 (132) — Győr 69, 148, 157 (175, 184) — Győr-Szt-Márton 157 (184).
- H**abura 40 (134) — Hajós 354 (438) — Hatalom 157 (184) — Havasgyógy 170 (192) — Herkulesfürdő 169 — Hlinik 317 (395) — Hodrus 321 (400) — Hondol 166 — Huta 470 (192).
- (Ilia 395).
- J**aszzenova 67 — Jrkutsk 140 — Jurjew 143.
- K**ákova 22 (114) — Kalota 170 (192) — Kamenicza 155 (182) — Karánsebes 29 (123) — Karlsruhe 139 — Kazanesd 170 (192) — Kéménd 149 (176) — (Kérges 119) — Kishér 160 (184) — Kis-Czell 61 — Kisdisznód 22, 39 (114) — Kis-Hiblye 301

- (379) — (Kiskőrös 438) — Kisköszeg 151 (178) — Kiszelfalu 314 (393) — Klekk 168 — Kölesd 36 (130) — Körmöczbánya 167, 233, 289 (279, 365) — Korniczél 28 (120) — Kosd 162 (187) — Kostély 34 (128) — Kövesd 151 (179) — Kreesedin 150 (177) — Kremsmünster 140 — Kricsova 29 (122) — Kriva-Olyka 40 (134) — Kunszentmiklós 170, 359 (192, 439).
- L**aibach 140 — Lázárföld 168 — Lázi 69, 157 (184) — Ledencez 155 (182) — Lemberg 139 — Lengyel 244 (287) — Lipcse-Polyána 170 (192) — Livorno 147 (175) — Lókút 158 (184) — Losonez 315 (393) — Lovász-Patona 160 (184) — Lugos 29, (122) — Lugos-Bozsúr 29 — Luxor 149 (176).
- M**agyar-Csernya 168 — Mehádia 28 (121) — Melencez 168 — Mernye 61 — Mikova 40, 42 (134, 136) — (Mocsár 393) — Módos 168, 354 — Monor 165 (190) — Morges 143 — Moskau 140 — München 138 (283) — Muszári 166.
- N**adrág 170 (192) — Nagy-Almás 166 — Nagybáród 27, 40 (120) — Nagy-Enyed 170 (192) — Nagy-Maros 292 (368) — Nápoly 147 (174) — Nördlingen 139.
- O**ffenbánya 27, 166, 170 (119, 192) — Ógyalla 1 (94) — Oláh-Pián 68 — Olmütz 62 — Oszlop 160 (184).
- P**adua 141 — Palermo 147 (174) — Palics 169 — Pápa 160 (184) — Pápa-Teszér 158 (184) — Páris 49, 140 — Passau 139 — Pécs 241 (285) — Péterfalva 25 (117) — Petris 170 (192) — Pest 62 — Pilis 165 (190) — Piski 170 (192) — Pola 140 — Porva 160 (184) — Potsdam 139 — Pozsony 169, 243, 244 — (Pressburg 286).
- R**admanyest 29 (122) — Rakitócz 42 (136) — Rakovác 155 (182) — Réde 158 (184) — Remete 170 (192) — Repistye 301 (379) — Rézbánya 62 — Róma 143 — Románd 157 (184) — Ropianka 42 (136).
- S**algó-Tarján 315 (393) — Saloniki 244 (287) — San Jago de Chille 232 — Sáros-Driesna 136 — Sebeshely 22, 40, 68 (114) — Selmezbánya 50, 148, 233, 289 (175, 279, 365) — Serajevo 140 — Sikátor 158 (184) — Silberbach 39 — Strassburg 137, 232 (171, 172) — Stuttgart 141 — Süttő 150 — Szabadszállás 170 (192) — Szádova 28 (121) — Szapárfalva 28 (121) — Szászesor 22, 40, 68, 170 (114, 192) — Szécsány 168 — Szemere 166 (184) — Szent-Kereszt 301 (379) — Szent-péter 170 (192) — Szentpéterfalva 242 — Szent-Péternvár 49 — Szilha 34 (128) — Szkleno 234, 319 (280, 398) — Szlankamen 154 (181) — Szováta 329 (409) — Szücs 69, 158 (184).
- T**aáp-Szt-Miklós 158 — Tamási 157 (184) — Tarnócz 165 (190) — Taschkend 140 — Tekerő 166 — Tokyo 232 — Tolna-Szántó 148 (175) — Topánfalva 170 (192) — Tótmegyer 170 (192) — Torontó 232.
- U**jvidék 154, 169 (181) — Űrmény 170 (192) — Urszád 170 (192).
- V**ác 162 (187) — Vác-Hartány 148 (175) — Varsány 158 (184) — Vár-Sonkolyos 170 (192) — Vecsés 165 (190) — Vereserova 29 (122) — Verespaták 166 — Versecz 36 (130) — Veszprém 160 (184) — Vidra 24, 40, 170, (116, 192) — Vilnye 234, 326 (281, 406) — Villány 151 (179).
- W**ashington 232 — Wellington 232 — Wien 62.
- Z**ala-Apáti 244 (287) — Zemplén-Driesna 42 (136) — Zirc 158, 160 (184) — Zircz-Lókút 69 — Zsigmondfalva 168 — Zsitva-Ujfalva 62.

III.

ÁSVÁNY ÉS KÖZETNEVEK.

(Mineral- und Gesteinsnamen.)

- Agyag** 24, 28, 35, 39, 40, 42, 66, 155, 166, 237, 355 — **Agyagpala** 22, 39, 154
Amphibol 166, 235 (282) — **Andesit** 166, 234, 363 (281, 439) — **Antimonit** 167 —
Apatit 291 (368) — **Aplit** 234, 296 (281, 373) — **Aragonit** 151 (178) — **Árany** 53
Asbest 57 — **Augit** 151, 291 (178, 368) — **Augit-Diorit** 293 (369).
- Babérez** 28, 36, 66 — **Barit** 167 — **Barnavas** 148 — **Basalt** 36, 151, 236, 301 (130,
178, 282, 379) — **Basaltbreccia** 151 (178) — **Basalttufa** 151 (178) — **Biotit** 293
(370) — **Biotitamphibol-Andesit** 234 (281) — **Biotit-amphibol-hypersthen-andesit**
298 (375) — **Biotit-andesit** 307 (385) — (Bohmerz 121, 130) — **Borostyánkő** 53 —
Borsókő 150.
- Calcit** 151 (178) — **Cordierit** 299 (376) — **Csillám** 31 — **Csillámpala** 302 —
- Dacit** 166, 296, 363 (373, 440) — **Diabas** 36 (130) — **Diatomaceás föld** 37 — (Dia-
tomaceen Erde 132) — **Diorit** 234, 311 (281, 389) — **Dolomit** 151 (179). —
(**Eisenconcretion** 125, 131) — (Erdöl 134, 136).
- (**Feldspat** 176, 178) — (Flugsand 176, 435) — **Földpát** 148, 151 — **Futóhomok**
149, 359.
- (**Glimmer** 125) — (Glimmerschiefer 380) — **Gneiss** 24, 67, 302 (117, 380) — **Granit**
29, 67, 296 (122, 373) — **Granodiorit** 234, 294 (280, 371) — **Graphit** 57 — **Gypsz**
53, 244 (286).
- Hippuritmész** 27 — **Homok** 22, 28, 35, 67, 154, 358 — **Homokkő** 22, 29, 39, 40,
42, 155 — **Hypersthen** 291 (368).
- Infuzoriás föld** 37.
- Jadeit** 244 (287).
- Kalkconcretion** (131) — (Kalkmergel 179) (Kalkspat (286) — (Kalkstein 117, 122,
130, 177, 187, 286) — **Kaolin** 237 (283) — **Kárpáti homokkő** 166 — **Kavics** 33,
35, 154 — (Kieselerde 132) — (Kieselgur 132) — (Kochsalz 409) — (Kohle 115,
187, 285) — **Konyhasó** 329 — **Kovaföld** 37 — **Kristályospala** 27, 35, 39 — (Krysta-
linische Schiefer 119, 122, 130).
- Lignit** 29 (122) — **Limonit** 176 — **Löss** 36, 66, 149, 151, 353 (130, 176, 178, 432).
- Magnetit** 291 (367) — (Mandelstein 178) — **Mandulakő** 151 — **Márga** 24, 35, 39,
155, 361, 357 — **Márgakonkréció** 33 — **Márgapala** 39 — **Márvány** 53 — **Melafir**
166 — (Mergel 117, 129, 183, 437) — (Mergelconcretion 127) — **Mész** 24, 36,
150, 163, 166, 242 — **Mészkonkréció** 36 — **Mézmárga** 151 — **Mézpát** 244
Muszkovit 132.
- Nephrit** 57, 244 (287) — **Nyirok** 67.
- Olivin** 151, 302 (178, 379).
- Pala** 22, 40, 42, 155. (Pechstein 280, 378) — **Perlit** 234, 301 (280, 378) — **Petro-**
leum 40, 42 — **Picotit** 302 (379) — **Pisolith** 150 (178) — **Plagioklas** 291 (368)
Porfir 29 (122) — **Pyrit** 166, 167 — **Pyroxen** 235 (282) — **Pyroxenandesit** 234, 291,
363 (280, 367, 440).

Quarz 29, 39, 148, 166, 294 (123, 176, 294) — Quarzdiorit 296 (373) — Quarzit 234, 316 (280, 395) — Quarzporphyr 166
Rhyolith 166, 234, 300, 363 (280, 377, 439) — Rhyolithtufa 236 (282) — (Rogenstein 177) — Rubin 53.
 (Sand 115, 121, 129, 182, 439) — (Sandstein 114, 134, 136, 182) — Sanidin 301 (378) — (Schiefer 114, 134, 136, 183) — (Schotter 127, 130, 182) — Selenit 53
 Szén 23, 39, 162, 242 — Szurokkő 234, 301.
Terra rossa 29, 67 (122) — (Thon 117, 121, 129, 134, 136, 183, 283, 435) — Thon-schiefer 115, 182) — Titanvasércz 151 (178) — Tridymit 299 (377) — Turmalin 31 (125).
Vályog 357 (437) — Vaskonkréczió 31, 36 — Verrucano 27 (119, 122).
 (Werfener Schiefer 280) — Werfeni pala 234.
Zirkon 32 (126).

IV.

PALÆONTOLOGIAI NEVEK.

(Palæontologische Namen.)

Acanthoceras athleta BLANCK. 39; A. cenomanense PICT. sp. 2, 39; A. Manteli SOW. 39; A. rhotomagense BROGN. 39. — **Acanthopholis** 213 (267); A. eucercus SEELEY 213 (267); A. horridus HUXLEY 213 (267); A. platypus SEELEY 213 (267); A. stereocercus SEELEY 213 (267) — **Actæonella** gigantea 24 (116); A. Goldfussi D'ORB. 24 (116); A. Lamarcki SOW. sp. 24 (116) — **Actiosaurus** 196 (250); A. Gaudryi SAUVAGE 196 (250) — **Aepyosaurus** 203 (257); A. elephantinus GERVAIS 203 (257) — **Agathaumas** 216 (270); A. milo COPE 212, 216 (266, 270); A. sylvestris COPE 216 (270) — **Agrosaurus** 198 (252); A. Macgillivrayi SEELEY 198 (252) — **Allosaurus** 198 (252); A. fragilis MARSH 199 (253); A. lucaris MARSH 199 (253) — **Ammonites** sp. 39 — **Ammosaurus** 196 (250); A. major MARSH 196 (250) — **Amphicoelias** 203 (257); A. altus COPE 203 (257); A. latus COPE 203 (257) — **Amphisaurus** 196 (250) — **Anchisauridæ** 195, 196 (249, 250) — **Anchisaurus** 196, 197 (250, 251); A. colurus MARSH 196 (250); A. major MARSH 196 (250); A. polyzelus HITCHCOCK 196 (250); A. solus MARSH 196 (250) — **Ankistrodon** 196, 197 (250, 251) — **Anoplosaurus** 213 (267); A. curtonotus SEELEY 213 (267); A. major SEELEY 213 (267) — **Antrodemus** 199, 201 (253, 255) — **Apatosaurus** 203 (257); A. Ajax MARSH 203 (257); A. grandis MARSH 203, 206 (257, 260); A. laticollis MARSH 203 (257) — **Arctosaurus** 196 (250); A. Osborni 196 (250) — **Argyrosaurus** 203 (257); A. superbus LYDEKKER 203 (257) — **Aristosuchus** 202 (256); A. [Poikilopleuron] pul-sillus SEELEY 202 (256) — **Astrodon** 204 (257); A. Johnstoni LEID. 203 (257) — **Atlantosauridæ** 203 (257); **Atlantosaurus** 204, 207 (258, 261); A. immanis MARSH 204 (258); A. montanus MARSH 204 (258) — **Aublysodon** 199 (253); A. amplus MARSH 199 (253); A. cristatus LEIDY 199 (253); A. lateralis COPE 199 (253); A. mirandus MARSH 199 (253) — **Avalonia** 196, 197 (250, 251); A. Sanfordi SEELEY 136 (250); A. Herveyi SEELEY 196 (250) — **Avicula** sp. 27 (120); A. raricosta Rss 27 (120).
Barosaurus 204 (258); B. lentus MARSH 204 (258) — **Bathygnatus** 196 (250); B. borealis LEIDY 196 (250) — **Belenmites** Argovianus MAY. 153 (181); B. Callo-

- viensis OPP. 153 (181); *B. Gillieronii* MAY. 153 (181); *B. hastatus* BLAINV. 153 (181); *B. sp.* 39; *B. ultimus* 39; *B. Württembergicus* OPP. 153 (181) — *Bothriospondylus* 204, 205 (258, 259); *B. elongatus* OWEN 204 (258); *B. madagascariensis* LYDEKKER 204 (258) — *B. magnus* 204, 206 (258, 260); *B. robustus* LYDEKKER (OWEN) 204 (258); *B. suffisuis* OWEN 204 (258) — *Brontosaurus* 204 (258); *B. amplius* MARSH 204 (258); *B. excelsus* MARSH 204 (258) — *Brosimius* Strossmayeri 361. *Calamosaurus* 202 (256); *C. Foxii* SEELEY 202 (256) — *Calamospondylus* 202 (256); *C. Foxii* LYDEKKER 202 (256); *C. Oweni* Fox 202 (256) — *Camarosaurus* 204 (258); *C. leptodirus* COPE 204 (258); *C. supremus* COPE 204 (258) — *Campanile giganteum* 57 — *Camptonotus* 210 (263) — *Camptosauridae* 208, 210 (262, 263); *Camptosaurus* 210 (263); *C. altus* MARSH 209, 210 (263, 264); *C. amplius* MARSH 210 (264); *C. dispar* MARSH 210 (264); *C. Inkeyi* NOPCSA 210 (264); *C. Leedsi* LYDEKKER 210 (264); *C. medius* MARSH 210 (264); *C. nanus* MARSH 210 (264); *C. Frestwichi* LYDEKKER 210, 211 (264, 265) — *Cardiodon* 204 (258) — *Cardium obsoletum* EICHW. 154 (182); *C. Ottoi* GEIN. 28 (121); *C. pectiniforme* MÜLL 28 (121); *C. planum* DESH. 155 (182); *C. Steindachneri* BRUS. 155 (182) — *Caulodon* 204, 206 (258, 260); *C. diversidens* COPE 204 (258); *C. leptogonus* COPE 204 (258); *C. praecursor* MOUSSAYE 204 (258) — *Ceratopsidae* 209, 216 (262, 270); *Ceratops* 216 (270); *C. montanus* MARSH 216 (270); *C. paucidens* 212, 216 (266, 270); *C. sp.* LYDEKKER 216 (270) — *Ceratosaurus* 199 (253); *C. nasicornis* MARSH 199 (253) — *Cerithium* cfr. *Münsteri* GOLDF. 24 (116); *C. cfr. sociale* ZEK. 24 (116); *C. cfr. Sturi* STOL. 24 (116); *C. pictum* BAST. 154 (182); *C. rubiginosum* EICHW. 154 (182); *C. sexangulatum* ZEK. 24 (116); *C. sp. indet* 24 (116) — *Cetiosaurus* 204 (258); *C. brachyurus* 205 (259); *C. brevis* OWEN 205 (259); *C. glymtonensis* 205 (259); *C. humeroeristatus* 205 (259); *C. longus* OWEN 205 (259); *C. medius* OWEN 205 (259); *C. oxoniensis* PHILLIPS 205, 206 (259, 260) — *Chondrosteosaurus* 204, 205 (258, 259); *C. gigas* OWEN 205 (259); *C. magnus* OWEN 205, 206 (259, 260) — *Cidaris* cfr. *vesiculosa* GOLDF. 39 — *Cionodon* 211 (265); *C. arctatus* COPE 212 (265); *C. sp. SAUVAGE* 212 (265); *C. stenopsis* COPE 212 (265) — *Cladyodon* 196, 198 (250, 252); *C. Lloydii* OWEN 196 (250); *C. crenatus* PLEIN. 196 (250) — *Claosauridae* 208, 211 (262, 263); *Claosaurus* 211 (265); *Agilis* MARSH 211 (265); *C. annectens* MARSH 211 (265) — *Clepsysaurus* 196 (250); *C. pennsylvanicus* LEA 197 (251) — *Caelophysis* 201 (255); *C. Bauri* COPE 202 (256); *C. longicollis* COPE 201 (255); *C. Willistoni* COPE 201 (255) — *Caelosaurus* 199 (253); *C. antiquus* LEIDY 199 (253) — *Caeluridae* 195, 201, 202 (249, 255, 256); *Caelurus* 201, 202, 203 (255, 256, 257); *C. Bauri* COPE 202 (257); *C. Daviesi* SEELEY 202 (256); *C. fragilis* MARSH 202 (256); *C. Horneri* SEELEY 202 (256); *C. pulsillus* 202 (256); *C. [Tanystropheus] longicollis* COPE 201 (255) — *Compsognathida* 195, 202 (249, 256); *Compsognathus* 202 (256); *C. longipes* WAGNER 202 (256) — *Craspedodon* 210 (264); *C. lonzéensis* DOLLO 210 (264) — *Crassatella macrodonta* Sow. 27 (120) — *Crataomus* 213 (267); *C. lepidophorus* SEELEY 213 (267); *C. Pawlowschi* SEELEY 213 (267); *C. sp.* 213 (267) — *Craterosaurus* 197 (253); *C. Pottoniensis* SEELEY 199 (253) — *Creosaurus* 197 (251); *C. atrox* MARSH 197 (251) — *Cryptodraco* 210 (264) — *Cryptosaurus* 210 (264); *C. eumerus* 210 (264) — *Cunmorria* 210 (264); *C. [Iguanodon] Prestwichi* SEELEY 210 (264) — *Cypriocardia testacea* ZITT 28 (121).
- Danubiosaurus** 213 (267) — *Dejanira bicarinata* ZEK. sp. 24 (116) — *Diatomacea* 37 (132) — *Dielonius* 212 (265); *D. calamarus* COPE 212 (266); *D. mirabilis* COPE 212 (266); *D. pentagonus* COPE 212 (266); *D. perangulatus* COPE 212 (266) — *Di-*

- modosaurus 197 (251); *D. Poligniensis* GAUDRY 197 (251) — *Dinodocus* 205 (259); *D. Makesi* OWEN 207 (261) — *Dinodon* 199 (253); *D. horridus* LEIDY 199 (253) — *Dinosauria* 68, 193, 194, 217, 242 (247, 248, 271, 285) — *Diplodocidae* 203, 207 (257, 261); *Diplodocus* 207 (261); *D. longus* MARSH 207 (261) — *Diracodon* 213 (267); *D. laticeps* MARSH 213 (267) — *Discoceras* [*Procervulus*] *Posoniense* 243
- Dryosaurus* 209 (263); *D. altus* MARSH 209, 210 (263, 264) — *Dryptosaurus* 199 (253) — *Dysganus* 216 (270); *D. bicarinatus* COPE 216 (270); *D. encaustus* COPE 216 (270); *D. Haydenianus* COPE 216 (270); *D. peiganus* COPE 216 (270) — *Dystropheus* 213 (267); *D. viemale* COPE 213 (267).
- Echinodon** 214 (267); *E. Becelesi* OWEN 214 (267) — *Elephas primigenius* 67 — *Epanterias* 205 (259); *E. amplexus* COPE 205 (259) — *Epicampodon* 196, 197 (250, 251); *E. indicus* LYDEKKER 197 (251) — *Emydidae* 361 — *Ervilia podolica* FICHW. 154 (182) — *Eucamerotus* 205 (259) — *Euceraeosaurus* 214 (267); *E. tany-spondylus* SEELEY 214 (267).
- Foraminifera** 242 (285) — *Forbesiceras* sp. cfr. *subobtectum* STOL. 39.
- Gadus** 361 — *Genyodectes* 217 (271); *G. serus* WOODWARD 217 (271) — *Gigantosaurus* 205 (259); *G. megalonix* SEELEY 205 (259) — *Glauconia Coquandiana* D'ORB 25 (117); *G.* [n. sp.?; non id. *G. Kefersteini*, cfr. *obvoluta*] 28 (121) — *Gresslyosaurus* 197, 198 (251, 252).
- Hadrosauridae** 208, 211 (262, 265); *Hadrosaurus* 212, 213 (265, 266, 267); *H. breviceps* MARSH 212 (266); *H. calamarinus* COPE 212 (266); *H. cantabrigiensis* LYDEKKER 212 (266); *H. cavatus* COPE 212 (266); *H. Foulkii* LEIDY 212 (266); *H. longiceps* MARSH 212 (266); *H. minor* COPE 212 (266); *H. mirabilis* 212 (266); *H. occidentalis* LEIDY 212, 216 (266, 270); *H. paucidens* MARSH 212, 216 (266, 270); *H. perangulatus* COPE 212 (266); *H. tripos* COPE 212 (266) — *Hallopodidae* 195, 201 (249, 255); *Hallopus* 202 (256); *H. victor* MARSH 202 (256) — *Hamites* sp. 39, 40; *H.* sp. 39 — *Harpoceras hecticum* REIN. sp. 153 (181); *H. Krakoviense* NEUM. 153 (181); *H. Laubei* NEUM. 153 (181); *H. punctatum* STAHL sp. 153 (181) — *Helix* 150 (177); *H.* sp. *conica* 36 (130); *H.* [*Xerophila*] *costulata* ZIEGLER var. *Nilssoniana* 36 (130) — *Hippurites* cfr. *sulcatus* DEFR. 27 (120) — *Holaster* cfr. *carinatus* LAM. sp. 39 — *Hoplosaurus* 214 (267); *H. armatus* 214 (268); *H. ischyurus* 214 (268) — *Hyleosaurus* 214, 215 (268, 269); *H. Oweni* MANTELL 214 (268); *H. valdensis* LYDEKKER 207, 214 (260, 268) — *Hypselosaurus* 205 (259); *H. priscus* MATHERON 205 (259) — *Hypsibema* 212 (266); *H. crassicauda* COPE 212 (266) — *Hypsilophodontidae* 208, 209 (262, 263); *Hypsilophodon* 209 (263); *H. Foxii* HUXLEY 209 (263) — *Hypsirophus* 214 (268); *H. discurus* COPE 215 (269); *H. Seeleyanus* COPE 215 (269).
- Iguanodontidae** 208, 210 (262, 264); *Iguanodon* 193, 210, 215 (258, 264, 269); *I. bernissartensis* BOULG. 211, 214 (265, 268); *I. Dawsoni* LYDEKKER 211 (265); *I. exogirarum* FRITSCH 211 (265); *I. Fittoni* LYDEKKER 211 (265); *I. Foxii* OWEN 209 (263); *I. Hilli* NEWTON 211, 242 (265); *I. Hoggi* OWEN 211 (265); *I. Hollingtonensis* LYDEKKER 211 (265); *I. Mantelli* OWEN 211 (265); *I. praecursor* MOUSSAYE 204, 211 (258, 265); *I. Seeley* HULKE 211 (265); *I. Suessi* BUNZEL 209, 211 (263, 265) — *Inoceramus* cfr. *virgatus*, SCHLŪT. 39; *I. Crispi* MANT. 27 (120); *I. Schmidtii* 25 (117) — *Ischyrosaurus* 205, 206 (259, 260).
- Kalodontidae** 208, 209 (262, 263)
- Labridae** 361 — **Labrosauridae** 195, 201 (249, 255); *Labrosaurus* 201 (255); *L. ferox* MARSH 201 (255); *L. fragilis* MARSH 201 (255); *L. sulcatus* MARSH 201 (255) — *Laelaps* 199 (253); *L. aquilunguis* COPE 199 (253); *L. explanatus* COPE 199 (253); *L. fal-*

- culus* COPE 199 (253); *L. incrassatus* COPE 199 (253); *L. trihedron* COPE 199, 201 (253, 255); *L. sp.* 199 (253) — *Laosarus* 209 (263); *L. altus* MARSH 209 (263); *L. celer* MARSH 209 (263); *L. consors* MARSH 209 (263); *L. gracilis* MARSH 209 (263) — *Lima Marticensis* MATH. 28 (120) — *Limmosaurus* 212 (266); *L. Hilli* NEWTON 211 (265); *L. transylvanicus* NOPCSA 212, 242 (266, 285) — *Limopsis calvus* SOW. sp. 27 (120) — *Loncosaurus* 199 (253); *L. argentinus* AMEGHINO 200 (254).
- Macroscelosaurus** 202 (256) — *Macrochelys* 205 (259) — *Macrosaurus* 205 (259); *M. semnus* SEELEY 205 (259) — *Massospondylus* 197 (251); *M. Browni* SEELEY 197 (251); *M. carinatus* OWEN 197 (251) — *Megadactylus* 197 (251) — *Megalosauridae* 195, 196, 198, 217 (249, 250, 252, 271); *Megalosaurus* 199, 200, 201 (253, 254, 255); *M. bredai* SEELEY 201 (255); *M. Bucklandi* OWEN 200 (254); *M. ceratosaurus* MARSH 201 (255); *M. Claocinus* QUENST. 200 (254); *M. Dunkeri* DAMES 200 (254); *M. gracilis* DOWILLÉ 200 (254); *M. horridus* LEIDY 201 (255); *M. hungaricus* nov. sp. 200 (254); *M. insignis* SAUVAGE 200 (254); *M. Merriani* GREPPIN 200 (254); *M. nasicornis* COPE 199, 201 (253, 255); *M. Oweni* LYDEKKER 200 (254); *M. Pannoniensis* SEELEY 200 (254). *M. superbus* SAUVAGE 200 (254); *M. trihedron* COPE 199, 201 (253, 255); *M. valens* LEIDY 201 (255) — *Microcoelus* 205 (259); *M. patagonicus* LYDEKKER 205 (259) — *Mochlodon* 209 (263); *M. Suessi* BUNZEL sp. 209 (263); *M. Suessi* SEELEY 210 (263); *M. robustum* NOPCSA 209 (263) — *Monoclonius* 216, 217 (270); *M. crassus* COPE 216 (270); *M. fissus* COPE 216 (270); *M. recurvicornis* COPE 216 (270); *M. sphenocœrus* COPE 216 (270) — *Morinosaurus* 206 (259); *M. typus* SAUVAGE 206 (259) — *Morosaurus* 206 (260); *M. agilis* MARSH 206 (260); *M. Becklessi* MANTELL 206 (260); *M. brevis* 205 (259); *M. [Cetiosaurus] brevis* LYDEKKER 206 (260); *M. grandis* 203, 206 (255, 260); *M. lentus* MARSH 206 (260); *M. robustus* MARSH 206 (260) — *Myacites fassaensis* 304 (382).
- Nanosauridae** 208, 209 (261, 262); *Nanosaurus* 209 (262); *N. agilis* MARSH 209 (263); *N. rex* MARSH 209 (263); *N. victor* MARSH 209 (263) — *Naticella costata* 304 (382) — *Nautilus* cfr. *Pleuriansianus* D'ORB. 39 — *Neosodon* 204, 205 (258, 260); *N. [Caulodon] precursor* SAUVAGE 205 (260) — *Nerinea bicincta* BRONN. 23 (116) — *Nerita Goldfussi* KEFST. 24 (116) — *Nodosaurus* 214 (268); *N. ischyurus* SEELEY 214 (268); *N. textilis* MARSH 214 (268) — *Nummulites lucassana* 305 (383); *N. perforata* 305 (383) — *Nuthetes* 201 (255); *N. destructor* OWEN 201 (255).
- Ochreacea** 33 (126) — *Oligosaurus* 214 (268); *O. adelus* SEELY 214 (268) — *Omosaurus* 214 (268); *O. armatus* OWEN 214 (268); *O. durobriensis* HULKE 214 (268); *O. hastiger* OWEN 214 (268) — *Oppelia aspidoides*, OPP. sp. 153 (181); *O. subcostaria*, WAAG. 153 (181); *O. [Oekotraustes] Baugieri* D'ORB. sp. 153 (181); *O. [O.] conjungens* MAY 153 (181) — *Orinosaurus* 214 (268) — *Ornithominus* 201 (255); *O. grandis* MARSH 201 (255); *O. minutus* MARSH 201 (255); *O. sedens* MARSH 201 (255); *O. velox* MARSH 201 (255); *Ornithopoda* 68 — *Ornithopodidae* 208, 209, (261, 263) — *Ornithopsis* 205, 206 (259, 260); *O. eucamerotus* HULKE 206 (260). *O. Hulkei* SEELEY 206, 214 (260, 268); *O. Leedsi* HULKE 205, 206 (259, 260); *O. manseli* 204, 205, 206 (258, 259, 260) — *Ornithotarsus* 212 (266); *O. immanus* COPE 212 (266) — *Orosaurus* 214 (268) — *Orthomerus* 213 (266); *O. Dolloi* SEELEY 213 (266) — *Orthopoda* 207 (261) — *Ostrea columba* 26 (119).
- Palæoctonus** 201 (255); *P. appalachianus* COPE 201 (255) — *Palæosaurus* 197 (251); *P. cylindron* RILEY et STUTCHBURY 197 (251); *P. frazerianus* COPE 197 (251); *P. platyodon* HUXLEY 197 (251) — *Palæoscincus* 215 (268); *P. costatus* LEIDY 215 (268); *P. latus* MARSH 215 (268) — *Parasuchia* 224 (279) — *Peeten* sp. 153 (181) —

- Pelorosaurus* 204, 205, 206, 214 (258, 259, 260, 268); *P. Becklessi* MANTELL 206 (260); *P. brevis* LYDEKKER 205 (259); *P. Conybeari* OWEN 206 (260); *P. Leedsi* LYDEKKER 205, 206 (259, 260); *P. præcursor* SAUVAGE 206, 211 (260, 265) — *Peltoceras athleta*, PHIL. sp. 153 (181) — *Perisphinctes curvicosta*, OPP. sp. 153 (183) — *P. fureula* NEUM. 153 (181) — *Pllyloceras disputabile* ZITT. 152 (180); *P. flabellatum* NEUM. 152 (180); *P. Kudernatschi* HAU. sp. 153 (180); *P. mediterraneum* NEUM. 152 (180) — *Pierodon* 197 (251); *P. Herveyi* SEELEY 196 (250) — *Pinus tarnocensis* 166 (191) — *Pityoxylon mosquense* MERCKL 165 (190) — *Planorbis* 155 (177) — *Plateosaurus* 197 (251); *P. Engelhardtii* MEYER 197 (251) — *Pleurocelus*: 207 (260); *P. montanus* MARSH 207 (260); *P. nanus* MARSH 207 (260), *P. suffosus* MARSH 207 (260); *P. valdensis* LYDEKKER 207, 214 (260, 268) — *Pleuropeltus* 213 (267) — *Pneumatoarthrus* COPE 212, 213 (266) — *Poikilopleuron* 201 (255); *P. Bucklandi* DESL. 200 (254); *P. valens* LEIDY 201 (255) — *Polacanthus* 215 (268); *P. Foxii* HULKE 215 (269) — *Polygonax* 216, 217 (270); *P. mortuarius* COPE 216 (270) — *Polyptychodon continuus* OWEN 207 (261) — *Posidonomya Beeheri* 39 — *Pricondon* 215 (269); *P. crassus* MARSH 215 (269) — *Prionothognatus* 215 (269); *P. Phillipsii* SEELEY 215 (269) — *Proterosauridæ* 68, 220 (274) — *Pteroplex* 211 (265); *P. grallipes* COPE 211 (265) — *Pupa* 150 (177) — *Puzosia* cfr. *Bhima* STOL. 39; *P. planulata*, Sow. sp. 39 — *Pyrgulifera acinosa* ZEK. sp. aff. 24 (116).
- R***achitrema* 190 (252); *R. Pellati* SAUVAGE 198 (252) — *Regnosaurus* 215 (269); *R. Northhamptoni* MANTELL 215 (269) — *Reineckia anceps*, REIN. sp. 153 (181); *R. Fraasi* OPP. sp. 153 (181) — *Rhabdodon* 209 (263); *R. priscum* MATHÉRON 209 (263) — *Rhadinosaurus* 215 (269); *R. alcimus* SEELEY 215 (269) — *Rhinoceros Mercki* 167; *Rhynchonella sparsicosta* OPP. 153 (181); *R. bissuffarcinata* SCHLOTH. 153 (181)
- S***arcolestes* 215 (269); *Leedsii* LYDEKKER 215 (269) — *Sauropoda* 68, 203 (257) — *Scaphites* sp. *inota* [Yvanii, Sow.] 40; *S.* sp. 39 — *Seelidosaurus* 215 (269); *S. Harrisoni* OWEN 215 (269) — *Smildon* 198 (252); *S. laevis* PLEIN. 198 (252) — *Sphenospondylus* 213 (266); *S. gracilis* LYDEKKER 213 (267); *Stegosauridæ* 68, 208, 213 (262, 267); *Stegosaurus* 214, 215 (268, 269); *S. affinis* MARSH 215 (269); *S. discurus* COPE 215 (269); *S. duplex* MARSH 212 (269); *Seeleyanus*, Cope 215 (269); *S. stenops* MARSH 215 (269); *sulcatus* MARSH 215 (269); *S. unguulatus* MARSH 215 (269) — *Stenoplex* 216 (269); *S. valdensis* MEYER 216 (269) — *Stephanoceras Herveyi* Sow. sp. 153 (181); *S. [Spæroceras] bullatum* D'ORB. sp. 153 (181) — *Sterrholophus* 217 (270); *S. flabellatus* MARSH 217 (270) — *Streptospondylus* 201 (255); *S. Cuvieri* HULKE 201 (255) — *Struthiosaurus* 216 (269); *S. austriacus* BUNZEL 216 (269) — *Symphrophysus* 207 (261); *S. musculosus* COPE 207 (261); *S. viemale* COPE 207 (261) — *Syngonosaurus* 216 (270); *S. macrocerus* SEELEY 216 (270).
- T***hanystropheus* 202, 203 (256, 257); *T. Bauri* COPE 203 (257); *T. conspicuus* MEYER 202 (256); *T. longicollis* COPE 203 (257); *T. Willistoni* COPE 201, 203 (255, 257) — *Teratosaurus* 198 (252) — *Terabratula nucleata* SCHLOTH. 153 (181) — *Testudo* 361 — *Thecadontosaurus*, 198 (252); *T. antiquus* HUXLEY 198 (252); *T. gibbidens* COPE 198 (252); *T. platyodon* MARSH 198 (252) — *Thecospondylus* 203 (257); *T. Daviesi* SEELEY 202 (256); *T. Horneri* SEELEY 202 (256) — *Theropoda* 68, 195 (249) — *Thespius* 213 (267); *T. [Thespesius] occidentalis* LEIDY 212 (266) — *Tichosteus* 207 (261); *T. lucasani* COPE 207 (261) — *Titanosaurus* 205, 207 (259, 261); *T. australis* LYDEKKER 207 (261); *T. Blanfordi* LYDEKKER 207 (261); *T. indicus* FALKONER 207 (261); *T. madagascarensis* DEPÉRET 207 (261); *T. makeisoni* 207 (261); *T. montanus* MARSH 204 (258); *T. nanus* LYDEKKER 207 (261) — *Torosaurus* 217 (271); *T. gladius* MARSH 217 (271); *T. latus* MARSH 217 (271) —

- Trachodon 212, 213 (266, 767); *T. cantabrigiensis* LYDEKKER 212 (266); *T. longiceps* MARSH 212 (266); *T. mirabilis* 212 (266) — Triceratops 217 (271); *T. calcicornis* MARSH 717 (271); *T. horridus* MARSH 217 (271); *T. obtusus* MARSH 217 (271); *T. prorsus* MARSH 217 (271); *T. serratus* MARSH 217 (271); *T. sulcatus* MARSH 217 (271) — *Trigonia scabra* LAM. 27 (120) — Trochactaeon Goldfussi, D'ORB 25 (117) — *Trochus* sp. n. ind. 39 — Troodon 201 (255) — *Turritella* cfr. *quadricincta* GOLDF. 27 (121); *T.* cfr. *rigida* Sow. 27 (120); *T. quadricincta* GOLDF. 27 (120).
- Vectisaurus** 216 (270); *V. valdensis* HULKE 216 (270) — *Vola* aff. *substriatocostata*, D'ORB. 27 (120); *V. quadricostata* Sow. sp. 27 (120).
- Zanclodon** 196, 197, 198 (250, 251, 252); *Z. arenaceus* FRASS 198 (252); *Z. cambrensis* NEWTON 198 (252); *Z. crenatus* PLEIN. 196, 198 (250, 252); *Z. ingens* RÜTIMEYER 198 (252); *Z. laevis* PLEIN. 298 (252); *Z. Quenstedti* SEELEY 198 (252); *Z. Pleiningeri* FRAAS 198 (252); *Z. Schützi* FRAAS 198 (252); *Z. suevicus* MEYER 198 (252).



FÖLDTANI KÖZLÖNY

XXXI. KÖTET.

1901. JANUÁR—ÁPRILIS.

1-4. FÜZET.

A FÖLD KORA.

Dr. KÖVESLIGETHY RADÓ-tól.*

A spektrálanalízis kétséget nem hagyó módon mutatja, hogy a saját fénynyel bíró égi testek, az állócsillagok — közöttük természetesen a Nap is — izzó gázburokkal körülvett tömegek, a melyeknek anyaga szilárd, vagy folyós, vagy nagy nyomás alatt álló gáz lehet, s a melynek hőmérséklete a burkolaténál tetemesen magasabb. Egyszersmind bizonyítja, hogy az égi testek anyaga ugyanazon elemekből áll, a melyeket a Földön is ismerünk s hogy a hőmérséklet kisebbedése mellett ugyancsak a Földön is ismert vegyületek keletkeznek. Könnyű meggyőződni arról, — és erre később módunk is lesz, — hogy az égi testeken a hőmérsékletnek befelé való növekedése oly rohamos, hogy már kis mélységekben a felület alatt oly magas hőmérsékleteket találunk, melyek minden anyag kritikus hőmérsékletén felül állanak, úgy hogy az uralkodó nagy nyomások ellenére is az égi testek magva merőben gázneműnek tekintendő. Ez okoskodás tehát a spektrálanalízis által megengedett három lehetőség közül az első kettőt elveti. Tudvalevő dolog, hogy hasonló nézet a Föld belsejére vonatkozólag ma mindjobban tért hódít. E nézet, a melyet helyesebben talán már elméletnek is nevezhetünk, a Földet sokkal közelebb hozza kozmikus eredetéhez és egy aránylag vékony, kihült kéregtől eltekintve, bolygónk is állócsillagnak nevezhető, a melynek az igazi természete az úgynevezett «új» csillagok módjára erupeziókban bárhányszor feltárul. Oly szerény modorban mégis, hogy erről világűri szomszédaink is alig vehetnek tudomást.

A KIRCHHOFF-féle törvény az emisszió és abszorpczió egyenértékűségéről módot nyújt az állócsillagok felületi hőmérsékletének becslésére. Ha ugyanis valamely tetszőleges anyag és az abszolút fekete test spektrumában a maximális intenzitás helye ugyanazon hullámhosszúságra esik, akkor mindig a *nem* fekete test a melegebb. Korábbi, Ó-Gyallán végzett és a levegő elnyelő befolyásától mentesített megfigyeléseim szerint a fehér, sárga és vörös csillagok intenzitásmaximuma illetve 0.45, 0.53 és 0.60 ezredmilliméter hullámhosszaságra esik. Minthogy a spektrálanalízis egyik

* Előadta a M. Földtani Társulat 1900 április 4-én tartott szakülésén.

törvénye szerint e hullámhosszaság az abszolút fekete test esetében az abszolút (-273° C-tól számított) hőmérséklettel visszásan arányos, azaz

$$m\theta = 2880,$$

ha m a maximum intenzitás ezredmilliméterekben kifejezett hullámhosszasága és θ az abszolút hőmérséklet, úgy következik, hogy a nevezett állócsillagokon azon felszíni réteg, a mely a kisugárzott fény és hő javarészét szolgáltatja, illetve 6100° , 5200° és 4500° C-nál magasabb hőmérsékletű. Napunk a fejlődési sorozat második fokán áll, sárga csillag, és felszíni hőmérséklete a Földre sugárzott hőből számítva tényleg 5500° C-nak adódik.

A mennyiben a látók optikai tulajdonságait illetőleg az abszolút fekete testhez nagyon közel járnak, a fenti törvény végtelenül egyszerű optikai módot nyújt a kitoró magma hőmérsékletének meghatározására. E módszer annál fontosabb, minthogy az észlelő távolsága az izzó tömegtől számításba nem jön.

Az előbb közölt hőmérsékleti adatok már magukban is feljogosítanak ama feltevésre, hogy a saját fényvel bíró égi testek belseje is gáz és e feltevést csak megerősíti egészen más oldalról az az ismeretes tény, hogy a Napnak, és — a mennyiben egynehány esetben meg volt állapítható — az állócsillagoknak közepsűrűsége oly feltűnően kicsiny.

Az első, e ténynyel együtt felmerülő kérdés, hogy az égi testeket alkotó gáz mily egyensúlyban van? A mechanikai egyensúly meg van óva, ha a gázrétegek elrendezése a barometrikus magassági formula egyszerű főrészének szellemében történt. De ezen állapot csak mechanikai szempontból egyensúly, beleszól a kérdésbe a hőelmélet is. Az egyensúly a hőelmélet álláspontjáról is megmarad, s ezzel együtt a gázgömb stacionárius állapotban van, azaz a benne történő változások, pl. áramlások mellett is időben azonosan megmarad, ha valamely gázrészecske a sugármentén emelkedve vagy leszállva mindig azon eleven erőt hozza magával, a melyet az új környezetben már meglévőnek talál. E gondolatnak matematikai beruházása azt mutatja, hogy a kijelölt feltétel egyenesen a gázok kinematikai elméletével azonos. Vagy más szavakkal: a stacionárius egyensúly minden körülmény között magától jön létre. De ekkor valamely felszálló gáztömeg ritkább rétegekbe emelkedve kiterjed, és a kiterjedéssel járó lehülés folytán hőmérséklete éppen ezen ritkább réteg alacsonyabb hőmérsékletével válik azonosossá. Minthogy a részecskére nehezedeő nyomás is ugyanaz, mint a környezeté, úgy az egyenlőség természetesen a sűrűsége is áll és ennek folytán ily gáztömegben a részecskével egyszer közölt felhajtás egész a felületig megmarad, úgy hogy a stacionárius áramlások az egyensúly megbolygatása nélkül is fennállhatnak. Eközben az emelkedő részecske, a mely mindig a környezet hőmérsékletével bir, szomszédságá-

val hőcserébe nem lép, ép úgy viselkedik, mintha a meleg számára áthatolhatatlan burokbba volna zárva, vagy röviden kifejezve, az égi test adiabatikus vagy állandó entropiájú (izentropikus) egyensúlyban van.

A nevezett egyensúly — mint ezt futólag említettük — különben oly természetű is, hogy folyton önmagától áll vissza, ha a rétegeket tetszőlegesen összekavartuk. Ilyen keverődés lehetősége tényleg megvan, a mennyiben a gázelmélet értelmében megszámlálhatatlan molekula hatol át állandóan más nivóju rétegekbe. E tény a földi légkörre alkalmazva nem közömbös a földtanra nézve, mert alapos tanulmány nélkül nem zárható ki ama lehetőség, hogy bizonyos elemek, a melyek a Föld gázburkában egykor nagy mennyiségekben jelen voltak, pl. helium és hidrogén, a Föld kezdeti állapotja által befolyásolt molekuláris sebességüknél fogva a világűrbe távoztak.

Most mindenek előtt izentropikus állapotú gáznemű égi testek fizikai viszonyaival kell foglalkoznunk. A Napra nyert adatok ugyanis egyetlenegy lényeges, de a geogoniában is általánosan elfogadott hipotézis révén elvezetnek a Föld korának becslésére, és kiváló fontosságúnak tartom, hogy a geológiai faktorokra épített számítások olyanokkal legyenek ellenőrizhetők, a melyekbe semmiképen sem folynak be a Föld specifikus tulajdonságai, sem anyagának halmazállapota, sem rétegzése, sem ezeknek gyakran nagyon kétes értékű fizikai állandói.

Ha ugyanis a Nap a KANT-LAPLACE-féle elmélet értelmében valamikor a Neptun pályáján túl terjedt, és e kezdetállapottól fogva sűrűsödött, a miközben közel geometriai haladvány szerint fogyó távolságokban bolygókat választott le testéről, akkor a Föld kora az által van megadva, hogy bolygónk keletkezése idejében a Nap egészen a mai földpályáig ért, azaz sugara a mai értékének 215-szöröse volt. (A Nap mai sugara 695,400 km., a földpálya sugara 149.3×10^6 km.) E számítás a Földnek, mint individuumnak korát adhatja csupán, önálló létének pillanatától számítva, de semmiképen nem adhat felvilágosítást az egyes geológiai korszakok tartamára nézve.

A vizsgálat egyszerűsítése kedvéért feltételezem, hogy az égi testek gömbalakúak, hogy tengelyforgásuk nincs, és hogy reájuk külső erő nem hat. A feltevések a Nap esetén egészen indokoltak, a mennyiben a Nap tengelyforgása által létrehozott lapultság legfőlegbb $\frac{1}{50000}$, tehát teljesen érezhetetlen. Azonkívül a legközelebbi állócsillagok is már oly nagy távolságban állanak a Naptól, hogy ezek behatását tekintetbe venni nem is lehet. Az anyagot tévő gázra vonatkozólag feltételezem, hogy pontosan a BOYLE-GAY-LUSSAC-féle törvénynek hódol, hogy tehát ideális gáz. Ez a feltevés az egész számítás legközközvetlenebb hipotézise, de elfogadhatóvá teszi első közelítésül az a körülmény, hogy a nevezett törvénytől valamely gáz annál kevésbé tér el, minél magasabb a hőmérséklete és minél kisebb

sűrűsége. Ez utóbbi körülményre hivatkozhatunk a Nap multjában, a magas hőmérsékletre a jelenben. Megjegyzem különben, hogy az itt rejlő bizonytalanságot csupán a számolás egyszerűsítésére hoztam be, és teljesen kikerülhető, ha az ideális gázok törvénye helyett a tényleges viszonyoknak megfelelő VAN DER WAALS-féle törvényt alkalmazzuk.

Legyen dp a nyomásnövekedés, melyet a gázrészecske szenved, ha az égi test középpontjától ρ távolságból $d\rho$ -val emeljük. Ha g a nehézségi gyorsulás a Föld felületén és g_0 ugyanaz az égi test belsejében ρ távolságban a középponttól, ha végre s a gáz egy köbméterének nehézsége a Föld felületén mérve, akkor áll az ismeretes hidrosztatikai egyenlet, a mely egyszersemind a barometeres magasságmérés alapformulája :

$$dp = - \frac{g_0}{g} s d\rho. \quad 1)$$

Ha most g_1 -vel jelöljük a nehézségi gyorsulást az égi test felületén, M -mel az egész r sugarában foglalt gömb tömegét, m -mel a ρ -változó sugarú gömb által körülfogott tömeget, akkor a NEWTON-féle törvény értelmében

$$g_0 = g_1 \frac{m r^2}{M \rho^2}. \quad 2)$$

Ha a megelőző két egyenletből elimináljuk g_0 -t, persze tekintettel lévén arra, hogy az m tömeg lényegesen függvénye ρ sugarának, akkor jutunk a következő, feladatunkat már megoldó differenciál egyenlethez :

$$\frac{d^2 p}{d\rho^2} + \left(\frac{2}{\rho} - \frac{1}{s} \frac{ds}{d\rho} \right) \frac{dp}{d\rho} + \frac{4\pi r^2 g_1}{Mg} s^2 = 0, \quad 3)$$

a mely tulajdonképen a barometeres magassági formula differenciálegyenletével azonos. Csakhogy az utóbbiban néhány, itt nem alkalmazható egyszerűsítés lép fel: A földi légkör tömege ugyanis a Földé mellett elhanyagolható, vagyis 2)-ben $m = M$ tehető, és ezenkívül a ténylegesen elérhető magasságok oly kicsinyek, hogy számukra nagyobb hiba nélkül 1)-ben is $g_0 = g$ tehető, úgy hogy ismét az 1) egyenlet — de még egyszerűbb alakban — marad. Úgy ebben, mint 3)-ban a nyomás mint a sűrűség és a központtól számított távolság függvénye szerepel. Az egyenletnek tehát, minthogy két mennyiségét, nyomást és sűrűséget tesz függővé egy harmadiktól, végtelen sok megoldása lehet, a mi csak annyit mond, hogy a mechanikai egyensúly teljesen csak akkor van definiálva, ha az anyagnak hőegyensúlyát is ismerjük, azaz, ha meg tudjuk mondani, hogy minő összefüggés áll fenn nyomás és sűrűség között.

Az előzők nyomán az egyensúlyt izentropikusnak ismertük fel. Ekkor állanak a Poisson-féle egyenletek, a melyek a gáz nyomása, sűrűsége és hőmérséklete között fellépő viszonyokat adják, ha a gáz meleg számára átjárhatlan térben terjed vagy sűrűsödik. Ezen egyenletek

$$p = p_0 \left(\frac{\theta}{\theta_0} \right)^{\frac{k}{k-1}} \quad \text{és} \quad s = s_0 \left(\frac{\theta}{\theta_0} \right)^{\frac{1}{k-1}}, \quad (4)$$

a hol θ_0 , p_0 és s_0 a középponti abszolút hőmérsékletet, nyomást és sűrűséget jelenti. Ugyanezen egyenletek, a melyek a gőzgépek elméletében fontos és gyakorlati szerepet játszanak, a Föld belsejének bármily pontja számára is alkalmazhatók. Ha pl. felteszszük, hogy a Föld közepéig terjedő furólyuk légköri levegővel telik meg, akkor a lyuk mélyén az egyensúly helyreállta után a hőmérséklet $32,000^\circ$, a nyomás 13×10^6 légköri nyomás és a sűrűség 143,5 vízre vonatkoztatva, feltéve természetesen, hogy a levegő még ez állapotban is hódol a BOYLE—GAY-LUSSAC-féle törvénynek. Mindezen egyenletekben k az állandó nyomás és állandó térfogatra vonatkozó két fajhő viszonya. A következők miatt fontos ama megjegyzés, hogy ezen viszony független az anyag speczifikus minőségétől és pusztán a gáz molekuláris szerkezete által adott, úgy hogy az 1, 2, 3, ... atomos gázokra k sorban $\frac{5}{3}$, $\frac{7}{5}$, $\frac{9}{7}$...-del egyenlő.

A 4) egyenletek bevitele 3)-ba ad végre :

$$\frac{d^2\theta}{d\rho^2} + \frac{2}{\rho} \frac{d\theta}{d\rho} + \frac{4\pi(k-1)g_1r^2s_0^2\theta_0^{\frac{k-2}{k}}}{kMgp_0} \theta^{\frac{1}{k-1}} = 0, \quad (5)$$

a mely most integráció után az égi test belsejében minden ρ távolság számára adja a megfelelő hőmérsékletet. Ha ez ki van számítva, akkor 4) segítségével ugyan e helyeken a nyomás és sűrűség is számolható.

Fontosnak tartottam ezen, a Föld belseje számára is használható egyenlet ide iktatását és levezetésének vázlatát, mert a Föld sűrűségére vonatkozólag felállított empirikus törvények, a melyek indokolása a Föld fizikájának egész más fejezetéből való, az adott egyenletnek szintén eleget tesznek.

LEGENDRE- és LAPLACE a Föld sűrűsége számára a következő

$$s = c \frac{\sin mx}{x}, \quad c = 4,426; \quad m = 141^\circ 40'5$$

kifejezést adjá, a mely $k=2$ számára az 5) egyenletnek megoldása. Éppen

úgy megfelel az állandók más értékei mellett az E. ROCHE által adott sűrűségi törvény

$$s = s_0(1 - \alpha r^2), \quad s_0 = 10,10; \quad \alpha = 0,764.$$

Mindegyikben x a földközepőtől számított távolság kifejezve a földsugár részeiben. A Föld középpontja számára mindkét kifejezés 10-nél valamivel nagyobb sűrűséget ad.

A két idézett törvényszerűség úgy van lezármatatva, hogy a Föld lapultságát és a preczesszió állandóját a priori is megadhassa. Különböző tisztán fizikai jelentőséggel bír: mindkettő azt fejezi ki, hogy a Föld tömegét tevő anyagnak nyomás által való sűrűsödése annál kisebb, minél nagyobb a nyomás folytán már elért sűrűség. A LEGENDRE-LAPLACE-féle szabály szerint egy adott sűrítésre szükségelt nyomás egyszerűen arányos a már elért sűrűséggel; ROCHE szerint, noha az ő törvénye matematikailag az egyszerűbb, az előbbin kívül egy, a már elért sűrűség négyzetétől is függő tag jelentkezik.

Az 5) egyenlet egyértelmű megoldása megköveteli, hogy két határfeltételt ismerjünk. Ezek nagyon könnyen szerezhetők be, és lényegesen más eredményhez vezetnek, ha állócsillagról, vagy mint a Föld esetében bármily halmazállapotú maggal bíró égi testtel van dolgunk.

Állócsillag, úgy mint bolygó esetén az egyik határfeltétel, hogy a középponti hőmérséklet θ_0 legyen, a második, hogy a gázgömb felülete szintén adott hőmérséklettel bírjon. Állócsillag esetén e felület állandóan az üres térrel érintkezik, hőmérséklete tehát legalább igen közel absolute nullnak vehető. Bolygó esetén ellenben a mondott hőmérséklet a szilárd kéreg alsó felületén uralkodó hőfokkal azonos. Ha tehát az adott egyenletnek integrálját összehasonlítjuk azon empirikus szabályokkal, melyeket LEGENDRE, LAPLACE vagy ROCHE adott, akkor egészen új, eddig észre nem vett utat nyerünk a földkéreg vastagságának megbecslése számára. E feladat megoldása most nagyon is elterelne tulajdonképi ezé-lunktól.

A fentjelzett különbséggel együtt jár az égi testeknek még egy igen nevezetes sajátága, a mely éles határvonalat húz állócsillag és bolygó között, s a mely szintén a felületen érvényes határfeltétel következménye. Ennek értelmében ugyanis a következő:

$$q = \frac{r s_0}{\sqrt{\rho_0}} = \text{constans} \quad (6)$$

mennyiség, a melyet a gömb sugara, középpontjának sűrűsége és nyomása alkot, valamennyi azonos molekuláris szerkezetű gázokból álló égi testek számára azonosan ugyanaz. Az állócsillagok tehát nem képeznek indivi-

duumokat, hanem egész osztályokat, melyek pusztán csak anyaguk molekula szerkezete szerint más és más tulajdonságúak. Vagy más szavakkal: adott állapotú anyagból, a mely számára tehát s_0 és ρ_0 meg van állapítva, nem gyúrható tetszőlegesen nagy sugarú állócsillag, ha azt kívánjuk, hogy ez állócsillag maradáno legyen. Ez végre a legegyszerűbben a következő egyszerű tételben foglalható össze:

Minden égi test számára létezik egy bizonyos, méreteitől függő határhőmérséklet, a melynek elérése után anyaga a végtelen térben oszlik szét. E határhőmérséklet akár az adott egyenletből, akár közvetlenül a hőelmélet első főtételéből számítható és értéke

$$T = A \frac{g_1'}{g c_p},$$

ha c_p az állandó nyomás melletti fajhő, A pedig a mechanikai munka hőekvivalensét $\left(A = \frac{1}{424} \right)$ jelenti. A többi betű jelentősége a régi.

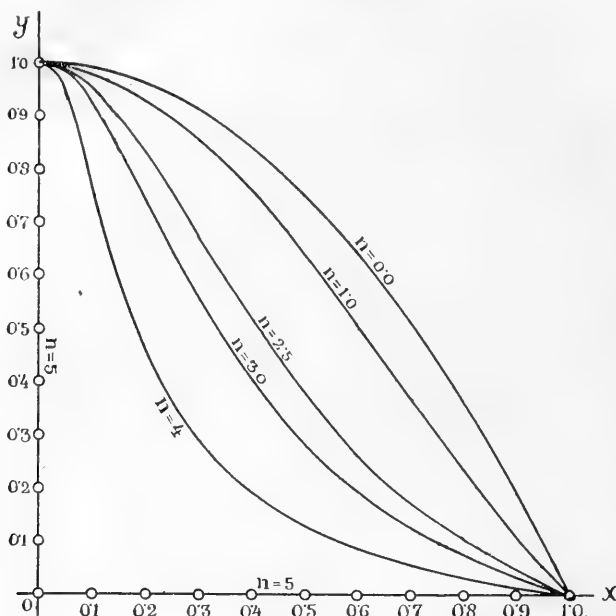
Ez az egyenlet nem pusztán állócsillagokra, hanem a bolygók légkörére is alkalmazható; a kérgen belül fekvő gázmag esetén természetesen reális jelentősége nincs. Ha egy számpélda kedvéért a bolygók eredeti atmoszféráját hidrogénből állónak tekintjük, mely számára $c_p = 3,409$ nagyobb, mint bármely más gáz számára, akkor nyerjük a határhőmérséklet alsó értékét. A Föld számára ez 4130°C , a Hold számára már csak -76°C . Ezen egy számadat mutatja azonnal a két szomszéd bolygó felületi alakzataiban észlelhető különbség okát. A Hold nappali és éjjeli fele között, tehát teleholdtól újholdig hőmérséklet-különbségek lépnek fel, melyek bolometrikus mérések szerint közel 300° -ra rúgnak. Ha tehát az ür hőmérséklete mindjárt az abszolút zérussal is egyenlő, a napos holdfélen a levezetett határhőmérsékletet messze elhagyó hőmérséklet uralkodik, úgy hogy a Hold semminemű légkörrel nem bírhat. Az atmoszfériák ott legfőlebb igen rövid ideig üzhették simító hatásukat, míg a Föld felszínének eredeti képletei mély detrimendumréteg alatt nyugosznak. Innen van, hogy a Hold felülete a Föld egykori, első felületének tükre.

Míg tehát a laboratóriumban a gázokat minden oldalról zárt edényekben tartjuk, a természet úgy jár el, hogy oly tömeget ad a bolygónak, mely mellett nehézkedése nagyobb, mint felületi hőmérséklete mellett a környező gázok feszültsége.

A bolygók belsejére e következtetések nem állanak: a legvékonyabb kéregbevonat már elegendő, hogy a 6) egyenlet többé fönn ne álljon. A Föld belseje számára tehát nincs korlátozó feltét, a mely az anyag állapotját és térfoglalását egymáshoz képest szabályozza.

Nagyon messze vezetne, ha az 5) egyenlet megoldását akarnám adni

formula alakjában. Áttekinthetőbb eredményhez jutunk, ha az integrációt mechanikailag végezzük integrograf segítségével, a mi mellett a hőmérséklet következő képeit nyerjük.



I. ábra.

A vízszintes egyenes, az x -ek tengelye szolgáltatja a középponttól mért relatív távolságokat, tehát az

$$x = \frac{\rho}{r}$$

értékeket, míg a görbe ordinátái az y tengely mentén adják a hőmérséklet viszonyát a középponti hőmérséklethez, úgy hogy

$$y = \frac{\theta}{\theta_0}$$

A görbék mellé írt n egy-egy bizonyos k -hoz tartozó hőmérsékleti görbét jellemez, és minthogy n úgy van választva, hogy

$$n = k \cdot \frac{1}{1},$$

az első és utolsó görbe $k = \infty$, illetve $k = 5/4$ -hoz tartozik, míg az $n = 2,5$ görbe két atomos gázoknak felel meg. Ezen legfontosabb görbe egynehány

percentnyi hibától eltekintve meglehetősen közel simul amaz egyeneshez, melynek egyenlete

$$y = \frac{\theta}{\theta_0} = 1 - x,$$

és innen ama fontos és nevezetes tétel, hogy a két atomos gázból álló égi testben a hőmérsékleti gradiens minden pontban igen közel ugyanaz. Ha $k=6/5$ vagy $n=5$, akkor a görbe a két koordináta tengelybe zsugorodik össze, vagyis az egész test egyetlenegy anyagi ponttá koncentrálódik.

Mindezen görbék $x=1$ és $y=1$ ponton mennek át, tehát csak egész tömegükben gázállományú égi testekre alkalmazhatók. Elkérgesedett bolygókra vonatkozó vizsgálataink még nincsenek, de némileg ezekre vonatkozólag is adhat felvilágosítást az 1. ábra, ha t. i. a görbének csak azon részét tekintjük, a mely egészen a gáznemű mag belsejébe esik. A görbék baloldali vége ez által lényegesen nem változik, de jobb oldalt nullnál magasabban fekvő ordinátánál végződik; e végordináta természetesen a kéreg belső felületének relativ hőmérséklete a középpont hőmérsékletéhez.

A görbék érintőjének szöglete az x tengelylyel adja a megfelelő pontban a hőmérsékleti gradienst. Ez érintő az $x=1$ pontban szolgáltatja ennek értékét a felső rétegek számára. A Föld esetében a kéreg gradienséről vajmi keveset tudunk; a belső mag számára értéke

$$\Gamma = \frac{d\theta}{d\rho} = - \frac{A}{c_p} \frac{g_0}{g}, \quad 7)$$

mint az az 1) és 4) egyenlet összevetéséből következik, és a mondottak alapján néhány százalékig állandónak tekinthető. A Napban e gradiens $\frac{1}{21.7}$, tehát közel ugyanaz, mint a földkéreg külső rétegében, a Föld belsejében azonban csak $\frac{1}{200}$, azaz minden 200 méter leszállásnak egy-egy Celsius foknyi mérsékletemelkedés felel meg.

A hőmérséklet-eloszlásnál is fontosabb lehet bizonyos geologiai kérdésekben az égi test belsejében a nehézségi erő változása. Ez közvetlenül a 7) egyenletből adódik, ha ezt az első ábrában adott hőmérsékleti törvény segítségével $\frac{g_0}{g}$ számára megoldjuk. A kész eredményt a 2. ábra mutatja be.

A vízszintes tengely szerepe ugyanaz, mint ezelőtt, a függélyes tengely most a nehézség-erő gyorsulásának viszonya a felületihez. Az égi test középpontján a nehézség-erő állandóan null, a felületen természetesen ezen mértékrendszerben az egység, még pedig akár egész tömegében gáz-

nemű a test, akár nem. Az utóbbi esetben a görbék csak úgy módosulnak legfőlebb, hogy a szilárd kéregbe való átmenetnél ugrásos változást tüntetnek fel.

Ha $k := \infty$, vagy $n=0$, azaz ha a gáz homogén, akkor a nehézségi



2. ábra.

gyorsulás egyenes vonal, azaz egyenes arányban áll a középponttól mért távolsággal. Minden más a természetben lehetséges esetben a nehézség a felület alatt eleinte nő, majd maximumot ér el, azután pedig nullig fogy. E maximum annál közelebb szorul az égi test középpontjához, minél kisebb k , azaz minél egyszerűbb molekuláris szerkezetű a gáz. Ha $k := \frac{6}{5}$, akkor a nehézségi görbe a végtelenben találkozó két ágra szakad: az egyik

maga az y tengely, a másik azon ág, mely a külső térben az egyszerű pontnak NEWTON-féle vonzását adja. Tényleg $x = \frac{1}{2}$ távolságban e jobb oldali ág ordinátája 4-szer akkora, mint az $x=1$ pontban. Az égi test tehát — mint előbb is találtuk — egyetlenegy ponttá zsugorodik össze.

Az égi test állapota a térben most már eléggé ismeretes lévén, lássuk, miként változik az az idővel? Legyen a gömb jelenlegi sugara r , bármilyen részecskéjének (tehát a középpontinak is) sűrűsége, nyomása és abszolút hőmérséklete \bar{s} , p és \mathfrak{T} . Ha a gömb idővel zsugorodik és egy bizonyos pillanatban r -ről

$$r = \frac{r}{m} \quad 8)$$

-re húzódott össze, akkor minden térfogati elem, a mely a lineáris méretek köbével arányos, kezdeti értékének m^3 -szorosára húzódott össze és ennél fogva a sűrűség

$$s = m^3 \bar{s}. \quad 9)$$

A gömb felülete m^2 -szor kisebb lett; ha tehát a részecske felett fekvő rétegek nyomóereje nem változnék, akkor ezek nyomása, (tehát a felületegységre gyakorolt nyomóerő) m^2 arányban megnőtt volna. Ámde a sugárkisebbedéssel m^2 arányban megnő a nehézségi erő is, és ennél fogva a nyomás az eredetinek m^4 -szeresére emelkedett, vagyis:

$$p = m^4 p. \quad 10)$$

Ha a két utolsó egyenletet beállítjuk a BOYLE-GAY-LUSSAC-féle törvény kifejezésébe, akkor azt látjuk, hogy az új hőmérséklet a réginek m -szerese, vagy hogy

$$\theta = m \mathfrak{T}. \quad 11)$$

Gondoljunk három egymásra merőleges koordinátatengelyt, melyekre sorban lemérjük az égi test fejlődésének egyes mozzanataiban a hőmérsékletet, a nyomást és a sűrűséget. Akkor e három adat egyes pontokat jelöl ki, melyek összesége egy térbeli vonalat alkot. E görbe vonal az égi test fejlődési menetének képe, tehát RITTER* nyomán méltán kozmogonikus görbének nevezhető.

Ha az utolsó három egyenletből elimináljuk az időtől függő m -et, a következő

$$\frac{\theta^3}{s} = \text{konstans}, \quad \frac{\theta^4}{p} = \text{konstans} \quad \text{és} \quad \frac{p^3}{s^4} = \text{konstans} \quad 12)$$

* Anwendungen der mech. Wärmetheorie auf kosmog. Probleme. Leipzig 1882.

egyenleteket nyerjük, a melyek egyrészt a fejlődési görbének a három koordináta síkra való vetületei, másrészt kifejezői annak, hogy a megjelölt szorzatok a fejlődés egész menete alatt változatlanok. Ép oly könnyen meggyőződünk arról is, hogy a 6) alatt adott jellemző mennyiség időben állandó: hogy tehát az égi test, a mely egyszer izentropikus egyensúlyban volt, mindig is ez állapotban megmarad s hogy ennél fogva a relatív hőmérséklet — nyomás — és sűrűségeloszlás minden időben ugyanaz, noha az egyes, abszolút értékek a 8)—11) egyenleteknek megfelelőleg változnak.

A 8) és 11) egyenletnek egyesítése azon fontos vonatkozáshoz vezet,

$$\theta r = \mathcal{T}r, \quad (13)$$

hogy bármily részecske mindenkor abszolút hőmérséklete az égi test pillanatnyi sugarával visszásan arányos. Megvizsgálhatjuk tehát mindjárt, vajjon a Nap a KANT-LAPLACE-féle kozmogonikus elméletnek megfelelőleg terjedhetett-e valamikor a Neptun pályáján túl?

A Nap középpontjának mai hőmérséklete mintegy $31,9 \times 10^6$ fok, sugara 695,400 km. Midőn a Nap anyaga még végtelenül finoman eloszlott állapotban volt, bizonyára egész középpontjáig az üres tér hőmérsékletével bírt. Ha ezen hőmérsékletet POUILLET-vel -146° C-ra teszszük, a mi mellett $\theta = 127^\circ$, akkor azt találjuk, hogy a Nap ez időben a Neptunus távolságának 39-szeresére vagy a legközelebbi álló csillag távolságának $\frac{1}{235}$ -éig nyúlt. Ez oldalról tehát a KANT-LAPLACE-féle feltevést bizalmatlanság nem érheti. Csak mellékesen akarom megemlíteni, hogy e távolságon túl észszerűen nem kereshető transzneptunikus bolygó és ha vannak, akkor számuk, a bolygók mostani elrendezését véve alapul, legföllebb 5 lehetne.

Ha a Föld képződése pillanatában az üres tér hőmérsékletével bírt volna, akkor kezdeti sugara a 13) egyenlet szerint 1,6 millió km. volt. Minthogy a hőmérsékletre tett feltevésünk alsó határt jelent, a tényleges terjedelem e számítottnál bizonyára kisebb volt.

Rendkívül érdekes és a következők miatt fontos, első pillantásra képtelennek látszó, de csekély okoskodás után teljesen érthető eredményhez jutunk, ha a 9)—11) egyenletet a hőelméletnek ismeretes első tételébe helyettesítjük:

$$dQ = c_v d\theta + p dv,$$

a mely tudvalevőleg azt mondja, hogy a gáz tömegegysége által felvett kicsiny dQ hő egyrészt a gáz belső hőtartalmát növeli, másrészt külső munka végzésére fordítatik, a mely abban áll, hogy a külső p nyomás a dv térfogati növekedéssel hátrább tolatik. Tömegegységről lévén szó,

$$v = \frac{1}{\rho},$$

és ennek folytán

$$dQ = (c_v \mathfrak{T} - 3p\nu) dm,$$

vagy, minthogy

$$p\nu = R\mathfrak{T} = c_v(k-1)\mathfrak{T},$$

egyszerűbben

$$\frac{dQ}{dm} = -(3k-4)c_v\mathfrak{T}.$$

Ámde $\mathfrak{T} dm$ helyébe írható \mathfrak{T} állandósága folytán $d(m\mathfrak{T})$ és 11) miatt $d\theta$ is. De $\frac{dQ}{d\theta}$ azon hőmennyiség, melyet az égi test egy tömegegysége felvesz, ha hőmérséklete 1° C-kal nő, tehát a fajhő, még pedig az esetben, midőn az égi test fejlődése kozmogonikus vonal mentén történik. Ennél fogva, ha ezen fajhőt c -vel jelöljük, áll

$$c = -(3k-4)c_v. \quad (14)$$

Két atomos gázok számára $k=7/5$, tehát

$$c = -0,2c_v,$$

és minthogy c_v mint az állandó térfogat melletti fajhő pozitív, ezen fajhő tehát lényegesen negatív. Ez annyit jelent, hogy az égi test lehülése által felmelegszik és fordítva, lehül, ha vele kívülről hőt közlünk.

E paradoxnak látszó jelenség okát a következőkben teljesen be fogjuk látni, de már itt is adhatjuk magyarázatát. Ha valamely égi test lehül, akkor összehúzódik. E folyamat mechanikai munka, lényegesen nem más, mint a testet tevő rétegek esése a középpont felé. E munka hővé alakul át, és ezen hő nem csak elegendő a kisugárzás által vesztett hő pótlására, hanem még felraktározásra, fűtésre is jut, még pedig tetemes rész. Egyenletünk mutatja épen, hogy a kilogrammonként és fokonként termelt kontrakciós melegnek, melynek mérőszáma c_v lehet, 20%-a elvész, tehát kisugároztatik (innen a negatív előjel), míg a többi 80% a test saját hőtartalmát gyarapítja.

Ha $k=4/3$, akkor a test nem is képes hőt sugározni az üres térbe, és ha $k<4/3$, akkor a kozmogonikus fajhő is pozitív. Már az eddigiekből is látni, és később ismét találkozunk e ténnyel, hogy ilyen égi test meg sem állhat. Ha valamely pillanatban hőt sugároz ki, akkor rohamosan és folytonosan zsugorodik, ha ellenben hőt vesz fel, akkor a végtelenségig terjeszkedik, anyaga tehát a térben végleg elszóródik.

Az égi test sugárzásának tanulmányozása az utolsó lépés, melyet feladatunk megfejtésére végeznünk kell. A megoldhatóság lehetősége abban

rejlik, hogy a sugárzás számára két kifejezést sikerül felállítani; az egyik tisztán mechanikai, a másik hőelméleti jelentőségű. Ezek egybevetése szolgáltatja azt az egyenletet, a melyből bármely sugárkontrakezióra szükséges időt számíthatjuk.

E kifejezések elseje A. RITTER-től* való, és az egész geogonia számára oly alapvető, hogy tanulmányozása a legmelegebben ajánlható. Nem is okoz nehézségeket, minthogy a kifejezésekben előforduló integrációk tényleg nem végzendők, úgy hogy az egész levezetés tartalmilag az alsóbb matematika körébe tartozónak tekinthető. Én e helyen a sugárzás mindkét kifejezésének igen elemi eszközökkel történhető lehozatalát adom.

Gondoljuk, hogy az égi test sugara a rövid dt idő alatt, a mely alatt e zsugorodás egyenletesnek tekinthető, dr -rel nő meg, akkor nyilván $-\frac{dr}{dt}$ az időegység (pl. egy év) alatti kontrakezióit jelenti. A $-$ előjel arra mutat, hogy a haladó idővel tényleg összehúzódás történt; ha az előjel pozitív lenne, expanzióra kellene gondolnunk. Ez a kontrakezió tényleg nem egyéb, mint az égi testet alkotó rétegeknek a középpont felé való esése. Ha tehát G a nehézségi gyorsulás az égi test felületén, m a felületi réteg tömege, akkor ezen réteg által az időegység alatt végzett munka

$$mG \frac{dr}{dt},$$

és hasonló kifejezéseket kapunk minden egyes rétegre nézve. Ha ezen egyes munkákat összegezzük, persze tekintetbe véve, hogy mindegyik számára más-más a nehézségi erő és az esés, a számtani közép tétele értelmében írhatjuk, hogy ezen összes munka ugyan nem egyenlő, de legalább arányos

$$MG \frac{dr}{dt}$$

kifejezéssel, azaz ama munkával, melyet az égi test egész tömege végzett, ha a felületén uralkodó nehézség mellett a zsugorodás terén át szabadon esik.

E munka hőæquivalensével arányos a 14) egyenlet értelmében a kisugárzott hő is. Ha tehát a sugárzás intenzitását, azaz az időegység alatt kilövelt energiát I -vel jelöljük, akkor áll

$$I = -CAMG \frac{dr}{dt},$$

* Untersuch. über die Höhe der Atmosphäre und die Constitution gasförmiger Weltkörper. Ann. d. Phys. u. Chem. 1880. XI. köt. 333. lap.

míg a szigorú levezetés az

$$I = - \frac{3k-4}{5k-6} AMG \frac{dr}{dt} \quad (15)$$

egyenlethez vezet. A mi arányossági faktorunk tehát tisztán a két fajhő viszonyától függ, és ezzel az anyagnak közelebbi minőségétől független.

A negatív előjel pozitív kisugárzást jelent összehúzódás alkalmával és így ezen egyenlet is mutatja, hogy $k=4/3$ számára a test általában nem sugároz, hogy $k=6/5$ számára egyetlen pontban zsugorodik össze, hogy $k>4/3$ számára az égi test pozitív kisugárzás mellett összehúzódik, $k<4/3$ esetében ellenben a végtelenségig terjeng.

Ezen egyenletet azonnal a Napra fogjuk alkalmazni, melynek jelenlegi kontraekciója, melyet ζ -val jelöljünk, a további számításokban fontos szerepet játszik.

Napunk, a légköri abszorpció befolyását már leszámítva, percenként 40 kilogrammkaloria hőt sugároz a Föld egy négyzetméterére. Ha tehát a Nap középpontja körül a Föld középpontján át gömböt irunk le, akkor ezen gömbfelület minden négyzetmétere ugyanazon hőt fogja fel, úgy hogy a Nap által egy év lefolyása alatt az egész végtelen térbe sugárzott összes hő

$$40 \cdot 4\pi a^2 \cdot T,$$

ha T az év tartama percekben, a a Napnak a Földtől való távolsága méterekben. $a=1,493 \times 10^{11}$ és $T=365,25 \times 1440$ lévén, e hő értéke

$$5,893 \times 10^{30}.$$

A Nap tömege a Földének 328,266-szorosa. Ha ez utóbbi középsugarát 6.370,000 m. és középsűrűségét B. Eötvös L. szerint 5,53-nak vesszük, akkor a Nap tömege kilogrammokban $1,965 \times 10^{30}$ és ennél fogva a Nap minden kilogrammja egy év alatt átlag 2,993 kilogrammkaloria hőt veszít, úgy hogy a Nap összes sugárzásának intenzitása

$$2,993 Mg,$$

a hol Mg a Napnak a Föld felületén mért súlyát jelenti, a mennyiben a hőelméletben a kilogrammot nem tömeg, hanem súlymértéknek tekintik.

A Nap- és földfelületi nehézségi gyorsulások viszonya $\frac{G}{g} = 27,62$.

$k=7/5$ -del, mint a két atomos gázok jellemzőjével, a 15) egyenlet most ad

$$\frac{dr}{dt} = \zeta = 230,3 \text{ méter}, \quad (16)$$

azaz a Nap jelenleg évente 230 méterrel húzódik össze. Ez oly kis mennyiség, hogy a Napnak látszó sugara, a mely most $15' 59''.63$, csak ezer év múlva fog $0''.22$ -cel fogyni, a mi teljességgel észrevehetetlen mennyiség.

Ha most ismernők azt a törvényszerűséget, a mely szerint az intenzitás időben változik, akkor nyernénk differenciálegyenletet, melyből a Föld, a Nap s általában minden bolygó kora kiszámítható.

Csak példa kedvéért tegyük fel, — bár e feltevés könnyen beláthatólag hamis, — hogy a kisugárzás intenzitása mindig ugyanaz. A 15) egyenlet alkalmazva a jelen korra ad

$$I_0 = - \frac{3k-4}{5k-6} AMG\zeta, \quad (17)$$

ha mint előbb, ζ a jelenlegi kontrakezió, G a Nap felületén jelenleg uralkodó nehézségi gyorsulás. Igaz, hogy a Nap mostani tömege kisebb, mint volt ezelőtt, mikor testéhez még az időközben levált bolygók tartoztak, de minthogy az összes bolygók tömege együttvéve a Napénak alig $\frac{1}{800}$ -adát teszi, e különbségtől bátran eltekinthetünk.

Imént tett feltevésünk értelmében az intenzitás állandó, tehát $I=I_0$ és ezért ad a 15) és 17) egyenlet egyesítése :

$$G \frac{dr}{dt} = G\zeta,$$

vagy minthogy a nehézségi gyorsulások ugyanazon tömeg mellett úgy aránylanak, mint a sugarak négyzetei visszásan :

$$\frac{1}{r^2} \frac{dr}{dt} = \frac{\zeta}{r^2}.$$

Ebből következik, hogy az idő t , mely eltelt, míg a Nap sugara r -ről r -ra fogyott, adva van

$$t = \frac{r}{\zeta} \left(1 - \frac{r}{r} \right)$$

egyenlet által.

A Föld leválásának megfelel $\frac{r}{r} = \frac{1}{215}$, és minthogy

$$\frac{r}{\zeta} = 3.020,000 \text{ év,}$$

úgy $t = 3.006,000$ év.

A Nap sugárzása egyelőre még folyton növekedőben van, a Föld korának imént talált értéke tehát mindenestre alsó határértéket képvisel.

Feltevés nélküli eredményhez jutunk a sugárzás szigorú törvényének megállapítása által. E célra tudnunk kell, hogy a STEFAN-féle törvény értelmében az abszolút fekete test hősugárzása arányos abszolút hőmérsékletének negyedik hatványával. Minthogy ezen eredetileg empirikus törvény igen tág hőmérsékleti határok között tapasztalati úton igazolást nyert és elméletileg is levezethető, valósággal természeti törvény jogával alkalmazható.

Valamely ρ sugarú gömbhéj kisugárzásának intenzitása θ hőmérséklet mellett ennélfogva

$$4\pi h\rho^2\theta^4,$$

ha e réteg abszolút fekete volna, és

$$4\pi ha\rho^2\theta^4$$

a tényleges körülmények alatt, ha a az abszorpció koefficiens és h az abszolút fekete test által felületegységenként az üres térbe sugárzott hő, ha a sugárzó felület hőmérséklete 1° . Noha ez állandó számértékére jelenleg szükségünk nincs, megjegyezhetjük mégis, hogy

$$h = 1,278 \times 10^{-12} \frac{\text{grammkaloria}}{\text{cm}^2 \text{ sec}}.$$

Ha bolometer vagy egyéb radiometer áll rendelkezésünkre, akkor a STEFAN-féle törvény segítségével sugárzó, izzó lávának hőmérséklete ez úton is meghatározható. Ha ugyanis a láva hőmérséklete θ , a környező szabad levegőé θ_0 , akkor

$$I = 1,278 \times 10^{-12} (\theta^4 - \theta_0^4),$$

és ebből meghatározható θ , ha a bolometeradat I grammkalóriákra, quadracentimeterre és idő másodperczekre van kalibrálva.

Ha most a azon réteg abszorpciókoefficiense, a melynek vastagsága a hosszegységgel egyenlő, akkor általában véve egy $d\rho$ vastagságú réteg elnyelési együtthatója

$$a = 1 - (1-a)^{d\rho},$$

és ha $d\rho$ végtelen kicsiny, megfelelőleg azon ténynek, hogy csak végtelen vékony héjban tételezhető fel a sűrűség állandónak, lesz

$$a = -\lg(1-a)d\rho.$$

E szerint tehát a ρ sugarú és $d\rho$ vastagságú gömbhéj tényleges kisugárzása a térbe

$$i = -4\pi h \lg(1-a)\rho^2 d\rho \theta^4.$$

Az egész gömb kisugárzása az egyes héjak kisugárzásának összegével egyenlő; meg kell azonban még jegyezni, hogy minden réteg az alatta fekvőnek energiáját elnyeletés által gyengíti. A fellépő viszonyok pontos mérlegelése e helyen nem lehetséges; a megelőző egyenletből mégis annyi látható, hogy az egész gömb kisugárzásának intenzitása arányos lesz a gömb térfogatával, tehát egész sugárának köbével és valamely közepes hőmérsékletnek negyedik hatványával. A sugárzás arányossága a térfogattal (nem a felülettel) gázgömb esetében könnyen belátható, mert hiszen a gáz tekintélyes átlátszósága mellett valóban a tömeg minden eleméből jutnak sugarak az üres térbe. E szerint

$$I = Kr^3\theta^4, \quad (18)$$

a hol azonban K arányossági faktor még tartalmazza az abszorpciókoefficiensst.

Korábbi, a spektralanalízisre vonatkozó tanulmányaim alapján kimondhattam, hogy az abszorpciókoefficiens izentropikus égi testek minden pontjában ugyanaz, K tehát egy pillanatban az egész gömbre állandónak tekinthető. Az idővel azonban változó, de oly kis mértékben, hogy első közelítésben e változékonyság szintén elhanyagolható. Ha ezen megengedhető szabadsággal élünk, akkor a 15) és 18) egyenlet jobb oldalait egyenlőkké téve, nyerünk

$$G \frac{dr}{dt} = Nr^3\theta^4, \quad (19)$$

ha a probléma állandóit az új N állandóban foglaljuk össze.

A jelen pillanatban ez egyenlet így hangzik

$$\mathfrak{G}\zeta = Nr^3\mathfrak{T}^4, \quad (20)$$

és ennél fogva osztás által:

$$\frac{G}{\mathfrak{G}} \frac{dr}{dt} = \frac{r^3\theta^4}{r^3\mathfrak{T}^4} \zeta. \quad (21)$$

Ámde a nehézségi erők viszonya, midőn a sugár r és r , adva van

$$\frac{G}{\mathfrak{G}} = \frac{r^2}{r^2}$$

által, és a 13) értelmében

$$\frac{\theta^4}{\mathfrak{T}^4} = \frac{r^4}{r^4}.$$

A 21) egyenlet ennek értelmében végre

$$\frac{dr}{dt} = \frac{r}{r} \zeta. \quad (22)$$

alakba megy át, és ennek megoldása

$$t = \frac{r}{\zeta} \operatorname{lognat} \frac{r'}{r}$$

vagy a BRIGGS-féle logaritmusokat hozva be :

$$t = 2,3026 \frac{r}{\zeta} \log \frac{r'}{r}, \quad (23)$$

mint amaz idő, mely alatt a Nap sugara r -ről r' -re fogyott.

A kontrakciónak 16)-ban adott értékével és $r=215r$ helyettesítése után nyerünk a Föld kora számára

16.220,000 évet.

A Nap korát azon kontrakció határozza meg, melyet a Nap szenvedett, mióta a tér hőmérsékletéről mai hőfokára melegedett. E kor 37.500,000 év, de megjegyzendő, hogy ezen számadat az üres tér hőmérsékletének nem pontos ismerete miatt nem tarthat igényt nagy pontosságra.

A bolygórendszer egyes tagjainak korára millió években most a következő táblázatos összeállítást nyerjük :

	Kora
Merkur	13·3
Vénus	15·2
Föld	16·2
Mars	17·5
Jupiter	21·2
Saturnus	23·0
Uranus	25·1
Neptunus	26·5
Nap	37·5

Tekintve a Mars és Jupiter közötti űrt, azt mondhatjuk, hogy az egyes bolygók közel egyenlő intervallumokban ($1\frac{2}{3}$ millió év) választattak le.

Az abszorpcziókoeficiens időbeli változásának itt történt elhanyagolása a pontosabb számítás eredménye szerint alig 1—2 perczenttel változtatja az adott számokat. A 23) egyenlet fontosságát emeli, hogy ez minden egyensúly számára adódik, tehát a specifikusan feltételezett izentropikus egyensúlytól való esetleges eltérés rá befolyást nem gyakorol. Ennélfogva tetemesebb javítás csak a VAN DER WAALS teljesebb gázképletének behozatala által várható.

Még mielőtt az erre vonatkozó számításokat teljességükben végeznők, fogalmat alkothatunk magunknak arról, mi hatása lesz az eredményre, ha a gázoknál a feltételezettnél kisebb összenyomhatóságra tekintettel vagyunk. Ha a VAN DER WAALS-féle törvényt a szokott

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = R\theta$$

alakban írjuk, akkor az az ideális gáz, mely bizonyos kontrakció mellett ugyanazon hőt veszi fel, mint a reális gáz, könnyen beláthatólag úgy jellemezhető, mintha k fajhőviszonya megnagyobbodott volna. A részletesebb számítás mutatja, hogy k helyébe

$$k^1 = k + (k-1) \frac{b}{v}$$

teendő, és ezen viszony középértéke a Föld keletkezése óta a legkedvezőtlenebb feltevést téve, hogy a Nap t. i. ma kontrakció-képességének határát érte el, a mi mellett $\frac{b}{v} = 1$ lenne,

$$k^1 = 7/5 + \frac{2}{3.5} \frac{m^{-3} - 1}{\log m}$$

vagyis a Napot alkotó tényleges gáz oly ideális gázul fogható fel, mely számára a két fajhő viszonya 1.4 helyett 1.425. Ezzel a Föld kora

$$t = 19.87 \text{ millió év.}$$

24)

Lord KELVIN a Föld megszilárdulása óta elfolyt időt egészen más úton és más módszerrel 20—40 millió év közöttinek találja*, de megjegyzi, hogy nyomás okoknál fogva a kor sokkal közelebb áll az első számhoz. Minthogy a Föld első ifjúságában a tetemesen nagyobb kisugárzás folytán kéregképződéshez szükséges idő az egész tartamának csak kis törtrésztét képezheti, a két teljesen különböző alapon talált számadat kielégítően összevág, úgy hogy a Föld kora számára egyelőre lezárólag 20 millió év tekinthető.

A pontosabb és szigorúbb számításokba még egy érdekes körülmény folyt be, a melyet fontossága miatt hallgatagon mellőzni nem akarok. A kormeghatározás ugyanis azon egyenletek alapján is történhetik, a melyeket a hősugárzás helyett a hővezetésre vonatkozólag felállíthatunk. A Földre, mint *szilárd* gömbre, ily számításokat tudvalevőleg már FOURIER

* Scottish geogr. Mag. 1900 febr. 61 lap.

s utána számosan eszközöltek. Biztosabb alapot nyerünk azonban akkor, ha ezen módszernél is a Naphoz folyamodunk. Mindezen problémákban lényegesen szerepel egy állandó, a melyet a hővezetés állandójának szokás nevezni. Ha a Napot gáznak tekintjük, akkor ezen számadat értéke a kinetikai gázelméletből számítható, de az is lehetséges, hogy a hőátvitel a Nap testében rétegről-rétegre nem pusztán vezetés, hanem konvektive, anyagátvitel által is létrejön, és ekkor ez állandó értéke természetesen sokkal nagyobb.

A két lehetőség külön-külön tárgyalva egész határozottsággal arra utal, hogy a Nap testében izentrópikus egyensúlyának veszélyeztetése nélkül sugárirányú áramlások vannak, a melyeknek sebessége másodpercenként mintegy 175 méterre tehető. Ez áramlások fontos szerepet játszanak bizonyára a napfoltok, — fáklyák és protuberanciák létrejöttében és a bevezetésben elmondottak értelmében kétségbe nem vonható, hogy a Föld belsejében is kimutathatók ily állandó áramlások.

Jegyzet. Az 1900 ápr. 4-én tartott előadásomban más számbeli eredményekhez jutottam. Ennek oka, hogy akkor a szoláris állandót VIOLLE szerint 28 kilogrammkalóriásnak vettem fel. Ezóta pontosabb mérések eredményei jelentek meg, a melynek értelmében ez a szám 40-re javítandó. A Nap kontrakeziója tehát az előadásomban adott értékhez képest 10:7 arányban nőtt, a Föld korá ugyanez arányban kisebbedett.

SZÁSZCSOR ÉS SEBESHELY KÖRNYÉKÉNEK FELSŐ- KRÉTA RÉTEGEIRŐL.*

Dr. PÁLFY MÓR-tól.

A mult 1900-ik év őszén az alvinczkörnyéki felső-szenonrétegek tanulmányozása közben egy rövidre szabott összehasonlító kirándulást tettem, a már FIGHTEL óta ismeretes szászesori és sebeshelyi felső-kréta területre. E kiránduláson tett észleléteimet később — az említett felső-szenonrétegekről készülő munkámba foglalva — szándékoztam közölni, de időközben BLANCKENHORN berlini geologus tollából egy kis értekezés jelent meg a Zeitschrift d. Deutschen geologischen Gesellschaft 1900. évi folyamában (Bd 52, Protokoll p. 23), *Studien in der Kreideformation im südlichen und westlichen Siebenbürgen* cím alatt. BLANCKENHORN 1899. évben, mint már Szászesor községben otlétemkor is hallottam, szénkutatószempontjából járt OEBBEKE-vel, úgy ezen a környéken, mint Nagy-Szeben-től délre Kis-Disznód (BL.-nál Michelsberg) környékén is.

Miután ezen utóbbi helyet közvetlen megfigyelésekből nem ismerem, ezzel nem is foglalkozom, de a Szászesor környékén észlelteket érdemesnek tartom BLANCKENHORN eredményeivel egybevetni. Bár az én részletesebb megfigyeléseim azon helyen történtek, melyről BL. csak futólag emlékezik meg, t. i. Szászesoron, és viszont ő azon helyen végezte részletesebb vizsgálatát, melyen én időhiányában csak átszaladtam, mégis azt hiszem, hogy észleleteink egymást kölesönösen ki fogják egészíteni. Különben is a két hely annyira közel van egymáshoz és a rétegek kifejlődése annyira hasonló, hogy a rétegsorozatban nagyobb változást nem is találhatunk.

Észleléseimet Szászesortól keletre a Kákováról jövő völgy egyik jobb mellékágában, az ú. n. Zapodiapatakban tettem, a Strigojhegytől délre. Már a kákovai patak bal partján is láttam a felső-krétakorszakhoz tartozó laza homokköveket és palákat, de a jobb oldalon a rétegek csapás irányára merőlegesen haladó Zapodiapatak medre mutat igen szép föltárást.

E föltárásban a kakovai patakhoz közelebb sárgásfehér laza homokkő és homokrétegek váltakoznak kékesszürke homokos agyagpala-rétegekkel,

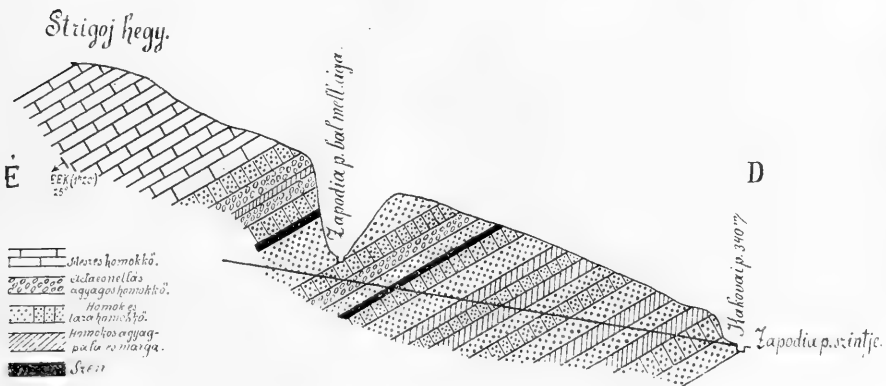
* Előadta a magyarhoni Földtani-Társulat 1901 márczius hó 6-án tartott szakülésén.

melyek közé helyenként vékony szénrétegek is települtek. A rétegek $18-20^\circ$ alatt majdnem egészen északnak, alig kissé ÉÉK felé fordulva dülnek.

A patak medrében, egy bal mellékágnak torkolatán kissé alúl, vékony réteges, kékesszürke agyagos homokkő van föltárva, mely nagymennyiségű *Actæonella Goldfussi* és *Nerinea bicincta* tartalmaz. Mindjárt ezen felül az említett bal oldalágban, mely a rétegek esapásirányát kis szög alatt ferdén metszi, legalul sárgásfehér durva homok, e fölött mintegy 60—80 cm vastag, agyagos szénréteg következik, melyre újlag homok vagy lazán összeragasztott homokkő települt körülbelül 3 m vastagságban. E réteg fölött találjuk a 2 m vastag actæonellás padot, vagy mint Bl. Sebeshely környékén nevezi «gasteropodás réteget».

A patak két ágának összeszőgelésénél levő meredek part tetején világos szürke, erősen meszes, vékony réteges, kövület nem tartalmazó homokkő van a gasteropodás rétegre $1^h 20'$ és 25° dülés mellett reátelepülve. E homokkő-réteg innen, mint a térszínen is szemmel követhető, a Sebeshelynél torkoló V. Groutiuluj (katonai térkép szerint; helyi neve V. Beuluj) alsó részéhez huzódik.

Sajnos, hogy időm nem engedte a Zapodiapatak völgyének irányában a rétegsorozatot tovább követni; a leírt profilt tünteti föl a mellékelt szelvény.



Az imént említett 2 m vastag gasteropodás réteg kékesszürke, erősen csillámos, agyagos homokkőből áll, mely a felületén a víz behatására szét van mállva. E rétegben is két szintjában találunk kövületet, melyet 60—80 cm vastag kövületet nem tartalmazó réteg választ el egymástól. Az alsó részben kizárólag *Actæonella Goldfussi*, d'ORB. házai gyűjthetők, míg a felsőből rossz megtartásuk ellenére is, a következő fajokat sikerült meghatároznom :

- Actaeonella Goldfussi*, D'ORB.*
 — *Lamarcki*, SOW. sp.
Glauconia Coquandiana, ZEK. sp.
Dejanira bicarinata, ZEK. sp.
Nerita Goldfussi, KEFST.
Pyrgulifera acinosa, ZEK. sp. aff.
Cerithium cfr. *Sturi*, STOL.
 — *sexangulum*, ZEK.
 — cf. *Münsteri*, GOLDF.
 — cf. *sociale*, ZEK.
 — sp. indet.
Nerinea bicincta, BRONN.

Ugyanazon fajok ezek, melyek a gosaui rétegesoportnak legfelső turonyvagy alsó-szenonrétegeire jellemzők, s melyek Erdélyben különösen Vidra környékén vannak hasonlóan kifejlődve.

A sebeshelyi Groutiulujpatakban följegyzett észleléseimet fölöslegesen tartom felsorolni, mert a mit itt futólagosan láttam, nagy részt megegyezik BLANKENHORN följegyzéseivel.

E rétegek korának kiteridése — vagy legalább annak megkísértése — miatt szükségesnek tartom azonban az e patak völgyéből BLANKENHORN-tól följegyzett rétegsorozatot kövületeikkel együtt felsorolni.

BL. szerint az alapkőzetet képező szemes gnájszra konglomeráttól, porhanyó homokkőből álló és kékes, homokos agyaggal váltakozó rétegek vannak közvetlenül települve, melyek kiélesedő szénrétegeket is tartalmaznak s K-Ny-i csapás mellett É-nak dülnek. Mint helyszíni észleléseimből kiderült, e rétegek megegyeznek a Zapodiapatak alsó részén talált rétegekkel.

Sebeshely község mögött, a községgel szemközt palás márgarétegek vannak föltárva, melyek közé szilárdabb világosszürke, márgás vagy agyagos mészkőpadok települtek. Végre ezenfelül a völgyeeske bejáratánál vastag lemezes homokkő következik, mely a Zapodiapatakából imént leírt

* Az *Act. Goldfussi* fajt STOLICZKA egyesítette az *Act. giganteával* (Revision d. Gosau-Gastrop. Sitzung d. k. Akad. d. Wissensch. Bd. LII. Sep.-Abdr. p. 36), újabban azonban ismét különválasztva említik. És tényleg, ha az ember egy egészen lapos spirájú *Act. giganteát* és egy magasra nyúlt *Act. Goldfussit* vesz szemügyre, a különbség a kettő között azonnal szembeeső. Alkalmam volt azonban a híres vidrai «Csigahegy» actaeonellás rétegében száz és száz példányt látni, melyeket voltaképen sem egyik, sem másik fajhoz szorosan hozzá venni nem lehet. A lapos spirájú *Act. giganteától* a kiemelkedett spirájú *Act. Goldfussihoz* oly lassu — és a mi fő — oly gyakori az átmenet, hogy e két fajt egymástól élesen különválasztani nem lehet; sőt elmondhatni azt is, hogy az átmeneti alakok száma — ha nem több — legalább is egyenlő ott a típusosakkal.

meszes homokkővel æquivalens. E homokkőből egy 15 cm hosszú inoceramus szép lenyomatát gyűjtötte, melyet *Inoceramus Schmidlinek* határozott meg. Miután ezen inoceramus az emschi márgában vagy az alsó szenonban, illetve a santonienben lép föl, bizonyosra veszi, hogy ezen zóna az erdélyi krétában is föllép, s hogy vajjon csak a mélyebb emschi, vagy az egész santonien van-e meg, még kérdés. Bl. az inoceramusos homokkő alatt levő márgát az emschi alsó zóna æquivalensének gondolja, míg a mélyebb szenettartalmazó agyag és homokkő komplexust részint a *coniácienhez*, részint az *alsó turonhoz* sorozza.

Az inoceramusos homokkővel Bl. szerint — mint saját tapasztalatom szerint is — bezárul a Groutiulujpatak völgyének profilja.

Sebeshelytől észak felé mintegy tíz percnyire a szászsebesi patak völgyének bal lejtőjén levő vízmóságban a diluvialis homok alatt Bl. D felé dülő homok, homokkő és konglomerát rétegeket talált, melyekbe három kövületes pad van betelepülve. Az itt gyűjtött kövületekből *Trochactæon Goldfussi*, D'ORB., *Glaucônia Coqandiana*, D'ORB. és *Nerinea bicincta*, BRONN. fajokat határozhatta meg, de e kövületlelőhely és a szászsebesi profil között biztos összefüggést nem tudott kimutatni, mert a rétegek itt épen ellenkező irányba, dél felé dülnek.

Sebeshelytől északnak, a Péterfalvára vezető úttól balra a hegyaljában a V. Sarmaguluj torkolatán mindjárt alul egy kis kőbányában kékeszürke, csillamos meszes homokkövet fejtenek, melynek vékony pados elválása nagyon emlékezhet a Szászsesorról és Sebeshelyről említett homokkőre. A rétegek itt is, mint a Bl. említette helyen D felé dülnek s én azt hiszem, hogy e hely és V. Groutiuluj között szinklinalist képeznek, bár eddigi ismereteink szerint e terület felső-krétarétegei szét lehetnek töredezve, elvetődve, de gyűrődés rajtuk alig észleltetett. Azon pontot, hol Bl. a kövületes réteget találta, leírása után a térképen nem tudtam megtalálni, de nagyon valószínűnek tartom, hogy e kis kőfejtő közelében van.

Végeredményben Bl. arra a meggyőződésre jut, hogy míg az inoceramusos homokkő az alsó-szenonba tartozik, addig e gasteropodás réteg a *coniácienhez* vagy a felső-turonhoz számítandó és æquivalens a kisdisznódi rudistabrecesiával, melyről értekezésének elején beszél.

Egybevetve úgy a saját megfigyeléseimet, mint Bl. följegyzéseit, semmi kétségem sem lehet az iránt, hogy a leírt rétegek közül az ú. n. inoceramusos homokkő foglalja el a legmagasabb szintet és ez æquivalens a Zapodiapatak felső részéről leírt meszes homokkővel, mely alatt azon gasteropodás réteget találtam, mely megfelel a Bl.-tól föntebb említett gasteropodás rétegnek.

Szemügyre véve ama kövületsorozatot, melyet föntebb a Zapodiapatak gasteropodás rétegéből közöltem, kitűnik, hogy az a gosai réteg-

csoport azon gasteropodás rétegeinek felel meg, melyet ZITTEL¹ e réteg-csoport alsó osztályzatának jelöl s ennek — legalább — nagyrésztét a provincienbe helyezi (p. 189, 190). COQUAND, mint azt az ő eredeti elrendezésében fölállított gyűjteményében is láthatjuk a m. kir. Földtani Intézet muzeumában, ezen kövületsorozatot a *coniacienhez sorozza, mint a szenon alsó tagját*. LAPPARENT² újolag kiadott geológiájában a gosai actæonellás, nerineás és hippurites padokat, valamint az édesvizi réteg faunáját is a *turon felső részébe, az angoumienbe sorozza* és ugyan ide helyezi az elbavölgyi felső plænert is.

Tekintve tehát rétegeinknek a gosai rétegcsoporttal való nagy rokonságát, én is ezen szintájba sorozom, de hogy vajjon csakugyan a turon felső részébe, az angoumienbe tartoznak-e vagy a szenon legalsó részébe, a *coniacienbe*, az előttem levő adatokból eldönteni nem lehet.

Miután BL. a leírt kövületlelőhelyeket, valamint a kis-disznódit is, több magyarországi krétaterülettel összehasonlítja, szükségesnek tartok ezen összehasonlításokra pár megjegyzést tenni.

STUR³ az actæonellás rétegeket a dévakörnyéki actæonellás rétegekkel æquivalensnek veszi, az alsóbb durvahomokból, márgákból álló rétegeket pedig az *Ostrea columbától* jellegzett mélyebb (cenoman) rétegeknek tartja. Én azonban azt hiszem — tekintve a szászcsori képződmény egyöntetű kifejlődését, hogy ezt is még az actæonellás rétegcsoporthoz kell számítanunk.

Kis-Disznódon a cenoman rétegek fölött sajátságos vörös verrukanoszerű breccsia következik, mely telve van rudistahéjak töredékeivel. Ezen karakterisztikus kőzetet az upohlawi konglomeráttal egyeztetni össze BL., de ide sorozza Vidrán az actæonellás pad alatti konglomerátot is, és HAUER-re hivatkozik,⁴ mint ki e konglomerátot a turonhoz számítja. HAUER geológiájának a BL.-tól idézett 528. lapján a nyugati Kárpátokból felsorolja ugyan az upohlawi konglomerátot, de e helyen nem hogy Vidrát, de még az erdélyi részeket sem említi. Az idézett munka 538. lapján pedig a közölt táblázatban is csupán a szenon-rovat alatt levő inoceramus márga- és gosau-rétegeket sorozta be déli és keleti Erdélyből. HAUER és STACHE ismeretes munkájában⁵ a szászcsori előjövétel egész helyesen van

¹ ZITTEL: Bivalven d. Gosangebilde. Denkschr. der k. Akad. d. Wissensch. XXV. 1866. p. 172, 173.

² A. DE LAPPARENT: Traité de Géologie. 4-ik kiadás. Páris, 1900. p. 1359.

³ Bericht über die geologische Übersichtsaufnahme des südw. Siebenbürgen, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XIII. 1863. p. 70.

⁴ HAUER: Geologie v. Österreich-Ungarn. 1878, p. 528 és 538.

⁵ HAUER und STACHE: Geologie Siebenbürgens. Wien, 1863. p. 151 u. 500.

összeegyeztetve a vidrai és a kérgesi felső-rétegekkel, de a vidrai verrukanoszerű konglomerát külön szintájnak itt sincsen jelölve.

Az Aranyosfolyó völgyének bal oldalán Vidra és Offenbánya között, sőt még lennebb is, részletes geológiai fölvételeimből nagy területen ismerem a felső krétarétegek kifejlődését, melyeknek legalsó, közvetlenül a kristályos palákra vagy a diász-verrukánora települt rétegét majd mindennütt durva, igen gyakran verrukanoszerű konglomerát képezi.

Vidrából északra a Kis- és Nagy-Aranyos között hatalmas agyagpala komplexus van kifejlődve, mely valószínűleg — legalább a rétegek településéből ítélve — idősebb, mint a vidrai kövületes réteg. Ezen agyagpalában a Nyágrapatak medrében egy *Inoceramus* lenyomatát láttam, mely meglepően hasonlított az *Inoceramus Cripsis*hez.

Offenbánya környékén a kristályospalákon elég vastag rétegben durva, sok helyen szintén verrukanoszerű, a vidraihoz hasonló homokkő és konglomerát fekszik, melyek alsó részén, a Brezestipatakban, a közbe-települt hippuritmész-kőből és az ezzel érintkező homokkőből a többek között a következő alakokat határoztam meg:

Hippurites cfr. *sulcatus*, DEFR.

Trigonia scabra, LAM.

Crassatella macrodonta, SOW.

Avicula sp. (az *Avicula varicosta*, Rss.-hoz hasonló alak).

Vola quadricostata, SOW. sp.

— *substriato-costata*, D'ORB. aff.

Limopsis calvus, SOW. sp.

Turritella quadricincta, GOLDF.

— cfr. *rigida*, SOW.

E homokkőre azután vastag rétegben olyan kiképződésű agyagpala következik, mint a minőt Vidra környékén, Vidrától északra találtam.

Ezen kövületsorozatban kétségkívül vannak olyanok is, melyek a turoiban is szerepet játszanak, de másrészük már a szenonban is nagy elterjedéssel bír.

Hogy vajjon ezen lelőhely, vagy a vidrai képez-e mélyebb szintáját, azt a stratigrafiai viszonyokból bajos lenne eldönteni, de — jól lehet a kettő között egyező alakot alig találhatni — nem hiszem, hogy a felső krétakornak más-más emeletébe kellene beosztani; én hajlandóbb vagyok e két képződést inkább csak facies-különbségnek tekinteni.

Végül BL. a sebeshelyi *Inoceramus*os rétegekkel æquivalensnek veszi a Nagy-Bárod környékén fellépő felső homokkőréteget, míg az alatta fekvő rétegeket mind a turoiba veszi; az utóbbiakra nézve azonban azt hiszem, hogy magasabb szintáját foglalnak el, mert a m. kir. Földtani

Intézet gyűjteményében Nagy-Bárod környékéről a HANTKEN-től felsorol-
kon kívül * még a következő kövületek vannak:

Inoceramus Crispi, MANTL. (Korniczéről).

Lima Marticensis. MATH. (Cséklye).

Cypricardia testacea, ZITT. (Korn.).

Cardium pectiniforme, MÜLL. (N.-Bárod).

(HANTKEN-nél *C. Ottoi*).

Turritella cfr. *quadricincta*, GOLDF.

Glauconia sp. (n. sp. ?, non id. *G. Kefersteini*, cfr. *obvoluta*).

Ezen felsorolt alakok mind azon feketésszínű agyagból valók, me-
lyek a homokkőképződmény alatt előjönnek és a szénrétegeket is tartal-
mazzák.

A SZAPÁRYFALVI DILUVIÁLISKORU BABÉRCZES AGYAGRÓL. **

EMSZT KÁLMÁN és TIMKÓ IMRE közreműködésével

dr. SCHAFARZIK FERENCZ-től.

Krassó-Szörénymegye K-i részében folytatott geológiai felvételeim-
mél É. felé haladván, végre ama széles kiterjedésű dombvidékre jutottam,
mely Krassó-Szörénymegye, részben pedig Temesmegye legészakibb részét
képezi. Ez az a vidék, mely Buziás, a Pojána-Ruszká és a Maros között
fekszik és melynek két fővizere a Temes és a Béga. Szapáryfalva ujonnan
telepített község pedig ezen vidéknek meglehetősen középpontjában, vagyis
közel a Temes és Béga összetorkolásához azon dombnyulvány csücskén
fekszik, mely a Pojána-Ruszká Ny-i végétől idáig elterül.

Vidékünk keretét DNy-on a krassószörényi középhegység, DK-en a
krassószörényi havasok, K-en a Pojána-Ruszká és É-on főleg a Hegyes-
Drócsa kiágazásai szolgáltatják. Ezen hegységek közé látjuk előrenyomulni
a pontusi kor tengerét az ő két öblével: a szélesebb ÉK-i facsetivel és a kes-
kenyebb DK-i, majd D-i irányú karánsebes-mehádiaival. Ez utóbbit már
nem töltötte ki a pontusi tenger Mehádiaig, úgy mint az előző mediterrán
és szarmata tengerek, hanem csak körülbelül Szádováig, a mennyiben
először csak ezen község körül vagyunk képesek pontusi korú üledékeket
kimutatathatni.

A pontusi üledékek többnyire kékes agyag, kékes és sárgás homokos
agyag, szürke, többé-kevésbé agyagos homok, finomszemű sárga homok.

* HANTKEN M.: Magyarország széntelepei. 185. l. Budapest, 1878.

** Előadták a magyarhoni Földtani Társulat márczius hó 6-án tartott
szakülésén.

kavicsos homok és végre többé-kevésbé szilárd homokkőpadok. Ezen lerakódások között néha lignittelepek is fordulnak elő. Hogy ezen üledékek csakugyan pontusi koruak, azt a több ponton talált kővületek és faunák alapján tudjuk (Szádova, Vercesrova, Kricsova, Radmanyest stb.).

Pontusi korú kőzetek töltik tehát ki a szóban forgó öböl medencéjét, illetve alkotják Lugos környékének mai dombos vidékét. Ezen terület térszíni viszonyait jellemzendő, legyen szabad fölemlítenem, hogy a két fővölgynek, t. i. a Temesnek és a Bégának Bélinez-Kiszetónál való találkozása 110 mtr t. f. magasságú, míg a völgyeket kísérő dombok fokozatosan 300-ig, sőt még valamivel azon túl is emelkednek.

A felsorolt pontusi kőzeteket azonban csak a meredekebb völgyoldalakon és a mélyebb árkok alján pillantjuk meg, míg a felszínt a *barna babérczes agyag* képezi. Olyan agyag ez, minőt eddig felvételeim közben még nem találtam. Azaz vannak ugyan agyagterületeim az eddig bejárt hegy-ségrészekben is, de ezek mindig egy bizonyos kőzettel függnek össze, a melynek végső mállási productumát képezik, mit a még benne található el nem mállott kötőrmelék alapján könnyen be lehet bizonyítani. Így van a kristályos palák fölött egy megfelelő kötőrmelékes agyag, a porfir és a verukano felett vörös porfirtörmelékes agyag, a gránit fölött gránittörmelékes agyag és a mészkő felett egy neme a terra rossa-nak stb. Mindezeket az előfordulásokat figyelemmel kísértem már eddig is, miként erről a Földtani Intézet mállási termények gyűjteménye is tanuskodik. A szóban forgó kőzet azonban olyan, mely az eddig látottaktól eltér.

Ezen agyag ugyanis nagy területeken egyöntetű petrografiai minőségű kötőrmelékmentes agyag, mely kivált kézi nagyítóval tekintve apró poliéderez részekből áll és teljesen rétegzetlen. Vízebe áztatva ezen agyag poliéderez részecskéire esik széjjel és csakis gyúrás útján kapja meg plaszticitását, miként ezt a szapáryfalvi és egyéb téglavetőőkben láthatjuk. Sósavval megcsöppentve nem pezseg, tehát karbonátokat nem tartalmaz, ellenben igen vasas, mit nemcsak színe, hanem a benne található babérczes szemek is bizonyítanak, a melyek helyenként tömegesen fordulnak elő. Ezen babérczszemek EMSZT KÁLMÁN szíves közlése szerint chemiaailag mangános vasoxidhidráttól állanak és e mellett határozott nyomait a P_2O_5 -nak is tartalmazzák. Megiszapolva az agyag és az iszap eltávolítása után kisebb-nagyobb babércz szemeken kívül finomabb és durvábbszemű kvarezhomok marad hátra, a melyben 3—5 mm nagyságú kavicszemek nem tartoznak a kivételes esetek közé. A kvarezszemek leginkább víztiszták, vagy pedig fehér, sárga, vörös vagy barna színűek.

Ilyen minőségűnek találtam én Karánsebes, Lugos-Bozsúr környékén ezen agyagot, a mely minden eddigelé területemen előfordult diluviáliskorú lerakódástól különbözött. Ezen körülmény indokolja azon törekvésemet, hogy ha ezen agroкультурai szempontból is nagyfontosságú képződmény pontosabb

ismertetésére törekszem. Ezért fordultam a m. kir. Földtani Intézet tekint. igazgatóságához, ezen agyagnak úgy chemiai, mint pedig pontos mechanikai úton való megvizsgáltatását kérve, a minek következtében a chemiai elemzéssel EMSZT KÁLMÁN, a mechanikaival pedig TIMKÓ IMRE kollégáim lettek megbízva, a miért ezen a helyen is bátorkodom hálás és őszinte köszönetemet kifejezni. Vizsgálataik eredményei a következők:

EMSZT KÁLMÁN: Az elemzés alá vett agyag barna színű, törése egyenetlen s mint idegen elegyrészek kisebb s nagyobb kavics és babércszemek fordulnak benne elő.

A chemiai elemzést a megszokott módon végeztem. Az alkaliák meghatározását hidrogénfluoriddal feltárt agyagból, a többi alkatrészeket pedig nátriumkarbonáttal végzett felbontásból határoztam meg. Az ilyen módon kapott eredményeket a higroszkopos nedvességtől mentes, azaz 110° C-nál megszáradt agyagra számítottam át.

Az elemzési adatok a következők:

100 súlyrészben van:

Kovasav	SiO ₂	66.50%
Aluminiumoxid	Al ₂ O ₃	15.62 "
Vasoxid	Fe ₂ O ₃	7.92 "
Mangán	Mn	nyomok "
Magnesiumoxid	MgO	0.34 "
Calciumoxid	CaO	1.20 "
Nátriumoxid	Na ₂ O	1.26 "
Káliumoxid	K ₂ O	1.48 "
Chemiaailag kötött víz	H ₂ O	5.68 "
Összesen		100.00%.

Higroszkopos nedvesség 4.02.

Ez elemzési adatokból kitűnik, hogy az agyag nagy vastartalmánál fogva a vasas agyagokhoz tartozik.

Tűzállósági fokát az intézetünkben szokásos módon KALECSINSZKY SÁNDOR fővegyész úr eljárása szerint határoztam meg. Ezen eljárás szerint az agyag a negyedik tűzállósági fokozatba sorozható, azaz 1500° C hőmérsékleten salakszerű tömeggé olvad össze, míg kb. 1200 C hőmérsékletű kemenezésben tűzállónak mutatkozott. E szerint ezen agyag a nem tűzálló agyagokhoz sorozható s mint ilyen magasabb igényeknek nem felel ugyan meg, közönséges építőtéglagyártásra azonban mégis alkalmas.

TIMKÓ IMRE: A m. kir. Földtani Intézet agrogeologiai laboratóriumában megelemezett talajnem erősen kötött barna vasas agyag s a gyűjtési területen mint altalaj szerepel. Iszapolási eredményei a következők:

I. II. III. IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.										Ö s s z e s e n								
Babérczes sárga agyag. Szapáryfalva Krassó-Szörény megye.	h o m o k																	
	Agyag 24 órai ül. még lebeg	Iszap	Por	legfin. finom köze- pes			durva	leg- durv.	Dara		Murva							
	Ársebesség mm-ben			Kerek lyuku szítán														
	A talajalkatrészek átmérője mm-ben																	
	0-0025	0-0025	0-01	0-01	0-02	0-02	0-05	0-05	0-1		0-1	0-2	0-2	0-5	0-5	1	1-2	2-5
	12-780	21-500	9-860	17-260	3-280	1-240	0-940	0-180	0-360		0-080	96-680						
	Fajsúly	Térfogatsúly	Porozitás	Vizkapacitás	V i z				Higroszkopos viz									
					felszívó		átbocsátó											
					k é p e s s é g				Duzzadás		Zsugorodás							
					20 cm magas és 2½ cm átméretű edényben.													
				idő	cm	idő	cm											
2-469	1-388	56-217	34-559	16 p.	2	1½ p.	1	4-02%	1 m³	1 m³								
		„	„	27 „	3	8 „	2		63-244	26-723								
		„	„	41 „	4	15½ „	3		dm³	dm³								
				1 ó. 3 p.	5	26 „	4		Izz. v.	1/15-e	1/37-e							
				2 ó. 10 „	7	49 „	5		töm.									
				24 p.	16½	2 óra	7	5-36										
						24 p.	16											

Ez eredményekből látható, hogy e talajféleségben az *agyagos rész* adja a túlnyomó %-ot. Ez a körülmény lényegesen befolyásolja összes fizikai tulajdonságait, melyek az agyagtartalommal szoros összefüggésben vannak. Így a fajsúly, térfogatsúly, vízfoghatóság, duzzadás és zsugorodást. Benne mint alkotó részek EMISZT KÁLMÁN külön elemzése szerint: 49-52% SiO₂, 11-05% Fe₂O₃, 26-72% Al₂O₃ és 3-72% CaO van.

Az *iszapos rész*, melynek talajszemcséi 0-0025—0-01 mm átmérőjűek, a babérczek első nyomait s apró kvarciszilánkokat tartalmaz. E talajnem az agyag mellett ebből tartalmaz legtöbb %-ot. — A 0-01—0-02 mm átmérőjű szemcsékből álló rész már mikroszkoppal jól kivehető vaskonkrecziókat túlnyomóan kvarciszemcséket, finom osztatú fehér csillám és egyes turmalinkristálykákat tartalmaz. Összes homoktartalma 22-900%, mely csaknem kizárólag különböző nagyságú babércz és kvarciszemcséből áll. — Az összes homokmennyiség körülbelül az iszapmennyiségével egyenlő s a kettő összege éri el csak az agyagmennyiség százalékát.

A fizikai tulajdonságok közül e talajnak mint alapkőzetnek főleg a víz iránti magatartása bír fontossággal, mely, mint már említém, az agyagtartalommal szorosan összefügg. Így nagyobb a higroszkopos vízmennyiség (homoknál 1%, itt

4%), nagy a vízkapacitása (34%, homoke 29%). — Vízfelszívóképesség tekintetében — a kapillaritás törvényén alapulva ez, — annak intenzivitása és nagysága első sorban természetesen a durva és finom talajalkatrészek mennyiségétől függ. A szerint a mint több vagy kevesebb homok van a talajban, gyorsabb a vízfelszívás vagy lassúbb, de elérvén azt a pontot, hol a felszívárgás ereje gyengül, a homoknál lassúbb lesz a fölszívódás, az agyagban felszívódó víz utóleri s el is hagyja. — Így a homokban 3 cm 1 p, 5 cm 2 p, 7 cm 4 p alatt; ennél az agyagnál 2 cm 16 p, 3 cm 27 p, 4 cm 41 p, 5 cm 1 ó 3 p alatt szívárgott fel s 24 ó alatt 16 $\frac{1}{2}$ cm. — A lefelé haladó víz gyorsasága a következő: 2 cm 8 p, 3 cm 15 p, 4 cm 26 p, 5 cm 49 p; 24 óra alatt 16 cm.

Duzzadása — tekintve, hogy humusz nincs benne, szinte az agyagtartalommal áll kapcsolatban — nem mondható csekélynek. — Tömegének $\frac{1}{15}$ -öd részével növekedik térfogata teljes vízfoghatósága mellett; azaz egy köbméter 63·244 dm³-rel duzzad. — Zsugorodása kiszáradása alkalmával szintén jókora 1 m³-re 26·723 dm³ esik. — Innen magyarázhatók a rajta előforduló nagy repedések s minden struktúrájában való rétegzés elmosódása.

Fajsúlya nagy agyagtartalmánál fogva szintén csekélyebb.

Az előadottak tehát kétségtelenül bizonyítják, hogy csakugyan *mészkarbonát nélküli vasas agyaggal van dolgunk, mely bőségesen tartalmaz finomabb és durvább szemű homokot s a melyben számos babérez-konkrétió található*, és e helyen még csak azt jegyzem meg, hogy az iszapolási maradék, a por és finom homok tulnyomórészben kvarezszemésékből, továbbá vasokkerszemésékből, kevés finom muszkovit-pikkelykéből, imittamott egyes turmalin és zirkonnak tartható kristálykákból áll.

Ha most végezetül ezen agyag eredetét és keletkezését kutatjuk, akkor mindenek előtt geologiai előfordulását illetőleg ki kell emelnem azt, hogy ezen agyag említett vidékünkön a pontusi korú lerakódások fölött egy *dombon-völgyön elterülő*, olykor több mtr vastag takarót képez. A hol dombon előfordul, ott rétegzése vagy szintes települése nincsen. Kövületeket az eddig bejárt területemen nem szolgáltatott. Ha függőleges profilban lefelé vizsgáljuk ezen agyagtakarót, akkor azt tapasztaljuk, hogy fokozatosan az alatta fekvő kéesszürke pontusi agyagba vagy homokos agyagba átmeneteket képez, oly módon, hogy színezete sárgásan és kékesen tarkázott, szövete pedig rétegzetlen darabos. Lefelé a babércztartalom csökken, ép úgy, mint a vasokkeres színezés is, mely az 5. vagy 8-ik méterben már legfőlebb egyes repedések mentére szorítkozik.

Szóval én Szapáryfalván, valamint Lugos környékének egyéb pontjain is azon benyomást vettem, hogy a babérczes agyag semmi egyéb, mint egy szárazföldi, helyben képződött kőzet, mely az alatta előforduló pontusi agyag rovására fejlődött ki azzá, a mi.

A kékes pontusi agyag vasban igen gazdag ugyan, de ez Emszt Kálmán szíves közlése szerint kizárólag *vasoxidul*. Mióta most már a pontusi kor ezen legutolsó üledéke szárazra került és a felszint képezi, azóta azt igen

erélyes diagenetikus behatásoknak látjuk kitéve. Az évenként egymást felváltó intenzív átnedvesedés és kiszáradás nem voltak reája hatás nélkül. Tudjuk ugyanis, hogy az esős időszakokban a vasoxidul a mindig kevés széndioxidot tartalmazó vizekben feloldódik és az ilyen módon keletkezett szénsavas vasoxidul az, mely azután lejjebb szivárogva egyes korhadó organikus maradványok körül, az ugyanott bőven tenyésző ochraceák közvetítésével elbomlik, oxidálódik és konkretiók keletkezésére szolgáltat alkalmat. Egyes vizenyősebb, vízállásos helyeken pedig valóságos babérczetelek is keletkeznek.

Egyidejűleg elveszíti az egykoron rétegzett agyag rétegzését a folyton váltakozó duzzadás és összezsugorodás által, melynek nagysága TIMKÓ IMRE szép kísérlete szerint a szapáryfalvi agyagra nézve 6·3 volumperczenttel fejezhető ki. Elősegítették továbbá a rétegzés elenyészését az agyagterületeken gyakran előforduló kisebb-nagyobb csuszamlások, az évenként mindig nagy számmal keletkező és mélyen leható repedések, a növényi gyökereknek mélyre való lehatolása és végre a földi giliszták munkája.

Domboldalokon a babérczes agyagtakaró nem szokott tulságos vastag lenni, többnyire csak 1—3 mtr, a dombhátakon ellenben, hol az erózió pusztító hatásának kevésbé van kitéve, ennél nagyobb vastagságot is érhet el, sőt a legfelső pontusi agyagréteg egész vastagságában is alakulhat át babérczes agyaggá. Ezt különösen ott konstatálhatjuk, hol közel a felszín alatt pontusi homok fordul elő, a mikor természetesen éles az alsó határa. Minthogy a pontusi emelet a mi vidékünkön leginkább kékes agyag s közben — bár gyéribben — laza finomszemű sárga homok, könnyen megérthető az is, hogy miért találunk a felszínen mindig babérczes agyagot s mondhatni majdnem sohasem homokot. A homok ugyanis laza összeállásánál fogva az ablatiónak huzamosabb ideig ellentállani nem képes, minek következtében csak átmenetileg tarthatja magát a felszínen s rövid idő múlva ismét kénytelen az alatta következő agyagnak átengedni a tért, a mely azután előbb-utóbb babérczes agyaggá átalakul.

Meg kell végre hogy említsem még a fehér márgakonkrétiókat is, melyeket néha a babérczes agyagban találtam. Ezek voltaképen nem a babérczes agyag sajátos képződményei, hanem az egykori pontusi agyagéi, a melyben gyakoriak. Ezen márgakonkrétiók a pontusi agyag legfelső rétegeinek átalakulásánál passzive viselkedtek, a minek folytán változatlanul maradtak meg a babérczes agyagban is.

Babérczes agyagot konstatáltak a tőlem szomszédos területeken is, nevezetesen HALAVÁTS GYULA és ADDA KÁLMÁN urak, s ez alkalommal csak azt akarom megemlíteni, hogy HALAVÁTS GYULA úr, ki ezen agyag korát diluviálisnak állapította meg, Buziás-Lugos környékén benne szintén fehér márgakonkrétiókat talált. ADDA KÁLMÁN úr pedig a Bégától É-ra fekvő területeken a babérczes agyag között kavics *sztrátákat* említ, a melyek az agyag

ablációja közben helyenkint a babérczes agyagtakaró hátára kerülnek. Ezeknek előfordulása még tüzetesebb megvizsgálásra szorul, de nem lehetetlen, hogy semmi egyebek, mint a pontusi üledékek között található kavics sztráták.

Egészen véve tehát az én területemen a babérczes agyagot nem tarthatom egyébnek, mint a pontusi agyagnak ellateritosodásának, a mely fölfogásban még azon körülmény is megerősít, hogy területileg az igazi babérczes agyag határai a pontusi lerakódások határain túl nem mennek; a közeli Pojána-Ruszka alacsony fillit-hegységében pl. már fillittörmelékes sárga agyagot találunk.

Röviden megemlítem végre még azt is, hogy babérczes agyagunknak még egy másik formáját is ismerem, még pedig a *völgyben lerakódottét* s e tekintetben hivatkozhatom a kostélyi, a szilhai és a lugosi szép temesparti feltárásokra, a melyek a babérczes agyagot másodlagos fekhelyen, víztől rétegezve, homokrétegekkel váltakozva, vízszintes rétegzésben tárják fel.

Kostély mellett a profil felülről lefelé következő:

- 1·00 mtr szürke homok,
- 8·00 « babérczes agyag,
- 0·50 « kékes, agyagos, homokos kavics, mely valószínűleg már pontusi korú.

A szilhai pallónál:

- 1·00 mtr homok,
- 1·00 « babérczes agyag,
- 0·20 « homok,
- 2·50 « babérczes agyag,
- 0·20 « pontusi kék agyag.

A lugosi kertészeti iskola kertje végében:

- 1·00 mtr homok,
 - 0·80 « babérczes agyag,
 - 0·20 « homok,
 - 0·75 « szürke
 - 0·75 « barna
 - 1·00 « pontusi? kavics.
- } babérczes agyag,

Míg a dombokon előforduló babérczes agyagot a diluvium sárga színével festettem ki térképemen, addig a völgybe lehordott babérczes réteget mint alluviálisakat fehérén hagytam.

ADATOK A VÖRÖS AGYAG KÉRDÉSÉHEZ.

HORUSITZKY HENRIK.

Ez idő szerint még vajmi keveset tudunk a vörös agyag minőségéről, elterjedéséről és koráról, nemkülönbön arról, hogy melyik kőzet mállás-terméke, milyenek fizikai és chemiai tulajdonságai, még kevésbbé azt, hogy mik a válfajai és módosulatai.

Magyarországot agrogeológiai szempontból távolról sem ismerjük annyira, hogy a vörös agyag fent említett tulajdonságairól szóló ismereteinket még csak átnézeteseknek is nevezhetnők.

Hazánk földjéről van ugyan különböző geológiai térképünk, de ezek az agrogeológus igényeit nem elégítik ki, a mennyiben a geológiai formációkat alkotó kőzetek mállási terményeiről keveset vagy éppen semmit sem tudunk meg róluk, pedig ezek azok, a melyeket az agrogeológia az általános geológiai kutatásokon kívül nyomoz, t. i. azon képződmények, a melyeket az orogeológia rendesen figyelmen kívül hagy.

Hogy a vörös agyagok elterjedése mekkora, mily kőzetek származékai és mily körülmények s külső erők befolyásával keletkeztek, erre vonatkozólag csak kevés adat áll rendelkezésünkre.

Ez alkalommal csak azon vörös agyag települési viszonyaira szorítokozom, mely az irodalomban diluviális vörös babérezes agyag néven ismert. A tőlem vizsgált területen, a Kis Alföldön, a vörös agyag korára nézve is érdekes megfigyeléseket tettem.

A vörös agyag itt is mindenütt a diluvium bázisán fordul elő és e települési viszonyok miatt a geológiai irodalomban, mint diluviális képződmény van elfogadva. A babérezes vörös agyag fekvője pedig, a reá vonatkozó irodalom és geológusaink szíves közlései szerint legelterjedettebben a pontusi tenger agyag- és homokrétegei. Ez általános települési viszonytól eltérő adatokat a következő feljegyzésekben találtam :

PETHŐ GYULA az 1885., 1892., 1894. és 1896. évi jelentéseiben a babérezes vörös agyag alatt és a kongériamárga felett fekvő kavicsréteget említ, melynek koráról csak föltételesen nyilatkozik, hogy vajjon az a felső pliocénbe vagy az alsó diluviumba számítandó-e.

HALAVÁTS GYULA észleletei szerint a babérezes agyag helyenként a kristályospalákra is fölhúzódik (1889. évi jelentése 117. oldal), helyenként

* Kivonat a szerzőnek a magyarhoni Földtani Társulat 1901 márczius 6-iki ülésén tartott előadásából.

pedig a legfiatalabb kongériarétegek közvetlen fedőjét képezi, sőt Versecz táján alluvialis területen a kútfúrások alkalmával a levantei rétegek fölött konstatálta.

TELEGDI ROTH LAJOS szives közlése szerint Kölesden (Tolnamegye) a vörös babérezes agyag alatt, sőt elvétve az agyag között is vékonyabb rétegekben édesvizi mészkő fordul elő, a melyből *Helix (Xerophila) costulata*, ZIEGLER *et var. Nilssoniana*-t nagyobb mennyiségben, *Helix sp. conica*-t pedig egy példányban gyűjtött.

A vörös babérezes agyag szerinte a dunántúli területen egyáltalában a diluvium *legmélyebb* tagját jelzi és *közvetlenül* a pontusi rétegekre települ rá.

ADDA KÁLMÁN följegyzései szerint pedig a lukareczy fensíktól délre a vörös babérezes agyag a bazalton fekszik (1896. évi jelentése 133. oldal).

SZONTAGH TAMÁS az 1890. évi jelentésének 60. oldalán azt jegyzi meg, hogy területén a babérezes agyag a diabázon is előfordul, de annak egy részét már a diabáz málladékának tartja.

Tekintve a vörös agyag többféleségét, szükségesnek tartom ismételve megjegyezni, hogy bár e sok válfaj hasonló, de azért mégsem egyforma. Hogy csak egy példát hozzak föl, egészen más vörös agyag az, a melyet helyenként a lösz közt találunk és a mely a lösz meg a kongéria rétegek között fordul elő. A lösz közé települt vörös agyag a levegőből lehullott pornak vizes területeken való leülepedése, szóval mocsári képződmény, a másik agyagot ellenben a pliocén tenger üledékének tartom, a mely főleg a diluviális korban kilúgzás, oxidálás folytán és a földi giliszták közreműködésével teljesen átváltozott. Hasonlóképen tér el egymástól a vörös agyag többi válfaja is, sőt egyik-másik vörös agyag másodlerakodású is lehet. Itt csak azon babérezes vörös agyag tárgyalására szorítokozom, a melyet a Kis-Alföldön mindenütt a pontusi rétegek fölött találtam. A vörös agyagot sokáig diluviálisnak tartottam, de már tavaly gyanúm támadt az iránt, hogy vajjon nem idősebb-e annál; az idén már a megfigyelt mállási sorozat alapján pontusinak rajzoltam be.

Hasonlóan járt el TIMKÓ IMRE kollegám is, a ki a Kis-Alföld délebbre eső részében szintén pontusinak tekinti a vörös agyagot.

Ezen vörös agyagot felső pontusi tenger üledékének tartom, a mely később, még pedig főleg a diluviális korban a kilúgzás, oxidálás és a földi giliszták közreműködése folytán erősen megváltozott és vízállások következtében vasas és helyenként babérezes is lett. Ezért találkozunk oly gyakran a vörös agyagban mész- és vaskonkréziókkal, melyek közül mészkonkréziók régi maradékok, míg a vaskonkréziók újabb képződmények.

A kilúgzás csak azon repedéseken át ment végbe, a melyek az agyag zsugorodó és duzzadó természete folytán abban keletkeznek. Oly települési viszonyoknál, a melyeknél az agyag alatt homokos rétegek fordulnak elő,

a repedések keletkezése és a kilúgzás annál természetesebb törvényeken alapszik, mert az agyag repedései egészen a homokig mélyednek, és ezeken keresztül a víz hamarabb átszivárog. Az átszivárgó vizet pedig az alatta fekvő homok rétegek könnyen elnyelik. Ilyen repedésekbe, a melyek időnként tetemesen szélesek is lehetnek, a különféle anyagok (csontok, csigák) belemosása könnyen kimagyarázható.

A szóban forgó vörös agyagban kővületeket ugyan sehol sem találtam, a település viszonyai pedig úgy a felső pliocén, mint az alsó diluvium mellett szólhatnak, de tekintve a vörös agyag eredeti korát, azt pliocénnek tehet venni. Diluviálisnak csak akkor volna tartható, ha az agyag átváltozási idejét akarnók vele kifejezni.

RÖVID KÖZLEMÉNYEK.

A gyöngyös-patai diatomáceás földet megvizsgálhatni alkalmam volt a közelmúltban és *meszes diatomáceás földnek* találtam.

Hideg sósavban oldható karbonátokból tartalmaz 40%-ot

Vizfürdőn melegített sósavban oldható karbonátok-

ból tartalmaz..... 19%-ot

Összesen 59 százalék.

0.01 mm átm. kisebb szemecékből álló kovasavat

tartalmaz 24%-ot

0.01—0.02 mm átm. szemecékből álló kovasavat tar-

talmaz 7%-ot

0.02 mm átmérőnél nagyobb szemecékből álló kova-

savat tartalmaz 10%-ot

Összesen 41 százalék.

A kovasav apró, rendkívüli könnyű fajsúlyú diatomáceák pánczélaiból áll, a melyek lemezes elválású vékony rétegekben vannak elhelyezve. Közben meszes anyag rakódott le, a mely helyenként vastagabb rétegeket is képez.

A tiszta kovaföldnek, az úgynevezett *infuzoriás földnek* (Kieselguhr) tulajdonképen 90 százalék kovasavat kell, hogy tartalmazzon. (L. v. FEHLING: Handwörterbuch der Chemie. III. köt. 796. l.) HORUSITZKY H.

Újabb nézetek a talajosztályozás terén. A mint a talajismeretet önálló tudományyá kezdték kimivélni, egyik talajosztályozás a másikat követte. Majd a talaj becserítéke szerint osztályozták az egyes talaj-nemeket; majd ismét a rajta diszló vad-, illetve kultur-növények szerint

csoportosították a különféle talajfajokat; mások a talaj fő alkotó részei, illetve fő tulajdonságai szerint iparkodnak egy helyes talajosztályozást összeállítani, de vannak oly kutatók is, a kik a talajosztályozást geológiai és petrográfiai alapra fektetik. Mivel ezen osztályozások közül ez idő szerint még egyikről sem lehet azt állítani, hogy az helyes és tökéletes, HAZARD J.¹ legújabban azon nézetének ad kifejezést, hogy egy helyes talajosztályozásnak a növényéletre befolyással lévő összes faktorokat magában kell, hogy foglalja. Ezért HAZARD csak a kultur-növények szerinti talajosztályozást helyesli. Erre fektetve a súlyt, összeállított egy talajosztályozást (péld. burgonya-, rozs-, zab-, here-, buzatalaj stb.), a melylyel a gazdáknak kész receptet szolgáltatni szándékozik. Erdészek számára pedig az erdei fák szerint állított össze egy talajosztályozást, a melylyel hasonlóképen gyakorlati útmutatást akar szolgáltatni az erdészeknek. Úgy a kultur-növények, mint pedig az erdei fák szerint való osztályozásról a szerző azt állítja, hogy az a talaj fizikai tulajdonságaival szorosan összefügg.

OSCHANIN M.² hasonlóképen azt fejtegeti, hogy tapasztalati úton csak a kultur-növények szerinti talajosztályozásnak lehet a hive (péld. ugorka, borsótalaj stb.).

A HAZARD- és OSCHANIN-féle talajosztályozáshoz hasonló HENSCH ÁRPÁD,³ magyar-óvári gazd. akad. tanár is állított össze, a ki a talajfajokat a gabona- és herefélék csoportos összeállítása szerint osztályozza.

OSCHANIN cikke után GLINKA K.⁴ megjegyzését találjuk, a ki OSCHANIN véleményével ellenkező álláspontot foglal el. GLINKA szerint az egyes talajnemeknek mezőgazdasági szempontból való értékesítése és csoportosítása a gazdák és a kísérletügyi állomások föladata, miért is tudományos szempontból a kultur-növények szerinti osztályozást nem helyesli.

Az elmondottakhoz megjegyzésem csak a következő:

Ha csak lokális talajosztályozásról van szó, a mely csak egyes birtokra, vagy egyes községnek a határára szorítkozik, akkor annak a czélnak akár minő talajosztályozás is megfelelhet; de ha egy egész ország vagy általában oly nagyobb terület talajosztályozásáról van szó, a mely területen belül úgy a meteorológiai, geológiai, oro- és hidrográfiai, valamint a mezőgazdasági viszonyok változnak, akkor ott a kultur-növények szerinti osztályozás kielégítő nem lehet. Tudományos szempontból ezen osztályozó

¹ Landw. Jahrb. 29. köt. 805—911. II. «Die geologisch-agronomische Kartirung als Grundlage einer allgemeinen Bonitierung des Bodens.»

² La Pédologie édition de la Soc. Imp. libre économique à St.-Petersbourg. 1900. Nr. 2. 131—134. II. «Zwei Worte über die Volkshodenkunde.»

³ BALÁS ÁRPÁD és HENSCH ÁRPÁD: Által. és különl. mezőgazdasági növénytermelés. Magyar-Óvár, 1888.

⁴ La Pédologie édition de la Soc. Imp. libre économique à St.-Petersbourg. 1900. Nr. 2. 135—137. II. «Bezüglich des vorigen Aufsatzes»

módszer még kevésbé jöhet tekintetbe, és a mi pedig az agrogeológiai kartirozást illeti, abban a tekintetben már épenséggel teljesen lehetetlen. Oly tudományos talajosztályozás, a mely a gyakorlati céloknek is a legmegfelelőbb, és mely egyszersmind az agrogeológiai kartirozásnál is használható legyen, csak egy lehet, és ez az, a mely geológiai és petrográfiai alapra van fektetve. Ilye talajosztályozási módszer a FALLOU-GIRARD-féle, mely jóllehet még nem tökéletes, mégis ezen elv szerint az eddigiek között a legjobb. Ezen osztályozási módszeren belül azután az egyes talajnemek főbb alkatrészek szerinti csoportosítása következik, a mit a THAER-SCHUBLER-féle talajosztályozási módszerében találunk kifejtve. HORUSITZKY HENRIK.

IRODALOM.

- (1.) BLANCKENHORN: *Studien in der Kreideformation im südlichen und westlichen Siebenbürgen*. Zeitschr. d. D. Geol. Gesellsch. Bd. 52, 1900. Protokoll p. 23.

Szerző OEBBEKÉ-vel a kisdisznódi és sebeshelykörnyéki felső kerületet bejárta s itt szerzett tapasztalatait írja le.

A kisdisznódi (BL.-nál Michelsberg) rétegeket a Silberbach völgyében tanulmányozta, hol a kristályospalákra flyschszerű, feketés, csillámos, homokos márgapala rétegek vannak települve, melyek a patak jobb partja alá dülnek. E homokkőben kővületek igen ritkák, de ACKNER-nek mégis egy egész sorozatot sikerült belőle gyűjteni, melyet «Der Götzenberg, orographisch, geologisch und paläontologisch skizzirt (Verh. und Mitth. d. siebenb. Ver. f. Naturwissensch. zu Hermanstadt I. 1850.) című munkájában dolgozott fel. Szerző e gyűjteményt revideálta és belőle a következő fajokat határozta meg: *Cidaris cf. vesiculosa*, GOLDF. (tű), *Holaster cf. carinatus*, LAM. sp., *Inoceramus cf. virgatus*, SCHLÜT. (ACKNER-nél *Posidonomya Becheri*), *Trochus* sp. n. ind., *Nautilus cf. Fleuriusianus*, D'ORB. *Puzosia planulata*, SOW. sp. *P. cf. Bhima*, STOL., *Acanthoceras rhotomagense*, BRONGN., *Ac. Manteli*, SOW. (ACKNER-nél *Ammonites* sp. t. 2. f. 1.), *Ac. cenomanense*, PICT. sp. 2, *Ac. athleta*, BLANCKENHORN (ACKNER-nél *Scaphites* sp. t. 2, f. 2.), *Forbesiceras* sp. cf. *subobtectum*, STOL. (ACKNER-nél: *Hamites* sp. j. 2, f. 3) *Hamites* sp. *Belemnites ultimus*, *Belemnites* sp. indet. E felsorolt fauna a cenoman korra vall.

A cenoman réteg felett szürke, csillámos, palás elválású öregszemű homokkő, szürke porhanyó konglomerát, kékes agyag és márga, szenet is tartalmazó rétegei következnek, melyekre vörös agyagpala, kvarcz és rudisták héjaiból összeragasztott verrukanószerű breccsia települ, s melyet a túronkori upohlawi konglomeráttal hasonlít össze. E breccsiára a közép miocén agyag és márga rétegei rakódtak le a patak alsóbb részén.

Szerző azután áttér a sebeshelykörnyéki felső krétakori rétegek leírására, melyeket részint a felső túronba vagy a coniacienbe, részint az alsószenonba, az

emschi márga csoportjába számít és ezen rétegekkel összehasonlítja a Déva, Vidra és Nagy-Bárod környékén ismert felső krétarétegeket. (Részletesebben l. a jelen füzet 22. lapján Szászesor és Sebeslhely felsőkréta rétegeiről című közleménybe foglalva.)

Végül a kisdisznódi cenomanból az *Acanthoceras athleta* új fajt írja le és közli a képét (ACKNER-nél: *Scaphites* sp. *inota* [Nvanii, Sow.] p. 72, t. 2, t. 1) és azután a *Forbesiceras* sp. cf. *subobtectum*, STOL. leírását és rajzát adja, melyet ACKNER (t. 2, f. 3) *Hamites* sp. név alatt említ és rajzol le. PÁLFY M.

(2.) ADDA KÁLMÁN: *Zemplén vármegye északi részének földtani és petroleum előfordulási viszonyai*. M. kir. Földtani Intézet Évk. XII. k. 3. f., p. 233—278. 1 geol. térképpel. (Magyarul 1898, németül 1900.)

Felső-Zemplén megyében Kriva-Olyka, Mikova és Habura községek határában a galicziai határszél közelében végezte vizsgálatait, melyek környéke eoocén és oligocén homokkövekből, palákból és tarka agyagokból van felépítve. Petroleumot az alsó eoocén rétegek tartalmaznak és a rétegek antiklinális állásának tekintetbe vételével Kriva-Olykán 600 m. mélységig két és Mikován 600—700 m. mélységig három furólyuk mélyítését ajánlotta. Habura területe ellenben reményre nem jogosít. SCHAFARZIK F.

(3.) PETHŐ GYULA: *A magyar term. tud. irodalom fejlődése és fellendülése*. Különleny. «A képes magyar irodalomtörténet» II. kötetéből. Budapest. 1900. 8°, p. 1—53.

Szerző kritikailag tárgyalja a természeti és rokontudományok művelőinek munkásságát a kiegyezésig (1867-ig) s különösen fősúlyt fektetett az egyes korszakokat átható elvek és törekvések jellemzésére, nemkülönben több oly kiváló férfi nevét emelte ki az ismeretlenség homályából, kiknek azelőtt nevét sem ismertük. Leírja és kimutatja tudományos társulatainknak és intézeteinknek hatását az egyes tudományszakok irodalmára s közli több kiváló tudósunk arcképét is.

Munkájában különös figyelemmel viseltetett a geologia és rokontudomány-
szakok fejlődése iránt. PÁLFY M.

(4.) BÖCKH J. és SZONTAGH T. *A m. kir. Földtani Intézet*. 8°. Bpest, 1900. 1—66. l. 1 térképvázlattal, több képpel és tervrajzzal.

Szerzők a m. kir. Földtani Intézet új palotájának 1900 május 7-én történt fölavatásának alkalmából *Darányi Ignác* földművelésügyi m. kir. miniszter megbízásából írták e füzetet.

A geologiai tudomány fejlődésének rövid leírása után, az intézet alapításá- és fejlődésének történetére és elhelyezésének kérdésére térnek át, ismertetik az új épület létrejöttét és azután áttérnek az intézetnek és muzeumának leírására. Végül felsorolják az intézet jelenlegi személyzetét, az intézet kiadványait stb.

MÁLFY P.

(5.) KOCH A. *Az erdélyrészi medenceze harmadkori képződményei.* II. Neogén csoport, 2 profiltáblával, az erdélyi bazaltterület térképével és 50 szövegközi ábrával. A M. Tud. Akad. és kir. m. Term. tud. társ. támogatásával kiadta a magyarhoni Földtani Társulat. Budapest 8°, p. 1—330. Magyarul és németül.

Ezen érdekes monografikus munka a m. kir. Földtani Intézet évkönyvében (X. k. 1894) megjelent, a paleogén részt tárgyaló I. résznek képezi folytatását. Szerző az 1863 óta összegyűlt irodalom felsorolása után, az erdélyi ifjabb terezier képződményekre az alsó mediterrán emeletet illetőleg esatlakozván Th. Fuchs és Ch. Depéret nézetéhez, a következő átnézetet nyújtja:

Sor		E m e l e t		Rétegek és faciesbeli kiképződések	Eruptiv kőzetek
N e o g é n	Pliocén	Levantei		Paludina r.	Ba. alt és piroxén-andezit
		Pontusi		Congeria r.	Piroxén- és amfibol-andezit
		Szarmata		Feleki v. cerithium r	
	Mio-cén	Felső vagy II. Mediterrán		a) Tengerparti és sekélytengeri facies: lajtamész, konglomerat, homok és agvag, sok kövülettel. b) Mélytengeri facies: mezősegi rétegek vagy sóképződmény gyér kövületekkel	Kvarezeandezit vagy dáczit
		I. v. alsó	Burdi-galien	Hidalmási-Korodi-	
		Medi-terrán	Aqui-tanien	P.-Szt-Mihályi Zsombori	Zsilvölgyi rét.
P a l e o g é n	Oligo-cén	Kattiai		A medence nyugati szélén: Tengerpartmenti felsősvízi vagy édesvízi facies. A medence északi szélén: Tengerparti és mélytengeri facies. (További folytatását l. id. h. 165. l.)	

A munka első részében az egymásra következő emeletek faunájának és florájának teljes felsorolását, valamint azok elterjedését találjuk. Számtalan rajz és profil kíséri a szöveget. Szembetűnő a lapugyi felső-mediterrán rétegek kövületben való gazdagsága (698 gasteropoda, 236 pelecypoda etc. összesen 1562 faj).

A 2-ik részben pedig az eruptív kőzetek vannak leírva, az összes ismert elemzések fölemlítésével.

A zárófejezetben végre a tektonikai viszonyok és az erdélyi medence fejlődésének története van előadva.

SCHAFARZIK F.

(6.) PETHŐ GYULA: *A magy. Földtani Intézet és Muzeuma. Természettudományi Közlöny XXXII. k. 1900, 336—346. 1.*

Szerző a m. kir. Földtani Intézet palotájának 1900 május 7-én történt felavatása alkalmából bemutatja az új épület képét és a részletes geológiai felvételek állását feltüntető térképvázlatot.

Ismerteti az intézet — előbb csak mint földtani osztálynak — 1868-ban történt felállítását, célját felölelő alapszabályait, azon férfiak nevét, kik az intézet felállítása és az új impozáns épületben való elhelyezése körül örök érdemeket szereztek. Különösen felemlíti a megalapítónak *Gorove István* akkori és az új otthont állító *Daványi Ignác* jelenlegi földmivelésügyi m. kir. miniszter nevét, kikhez *Semsey Andor*, a Földtani Intézet örök hátlára érdemes jöltevője sorakozik.

Felsorolja az intézet kiválóbb munkásait és végül leírja tudományos berendezését.

PÁLFY M.

(7.) ADDA KÁLMÁN: *Petroleumkutatások érdekében Zemplén és Sáros vármegyékben megtett földtani felvételekről. M. kir. Földtani Intézet Évk. XIII. k. 4. p. f. 121—165. 1 geol. térképpel. Budapest.*

a) Rokitócz környéke eocén tarka palákból, alsó-, felső- és közép-oligocén agyagokból, palákból és homokkövekből áll, melyek zonásan ÉNy—DK-felé csapnak. Ezen terület a mikovainak déli folytatását képezi és a nyeregvonalon a községtől DK-re petroleumért mélyítendő fúróluk 600 m.-re volna lemélyítendő.

b) Zemplén- és Sáros-Dricsnánál az alsó- és közép-eocén, valamint a közép- és felső-oligocén található és a szerző az alsó-eocénben csak egyetlen pontot tart a községtől K-re olyannak, hol szintén fúrólukat javasolna, feltéve, hogy a délről szomszédos-Mikova kedvezőbb területén sikert érnek el.

c) Alsó- és Felső-Komárnik a galicziai határon, a galicziai Barwinek község közvetlen szomszédságában fekszik. Itt csak az eocén három csoportja és pedig az alsó petroleumnyomokkal jön elő. Ez a terület a Ropianka környéki gazdag galicziai petroleumzóna közvetlen folytatását képezi és az egy nyeregfeltörés következtében itt is a legszebb reményekre jogosít fel. A fúrást Komárnik községtől északra 600—650 m. mélységig kellene folytatni.

SCHAFARZIK F.

A magyar geologiai irodalom repertoriuma 1900. évben.

- Adda Kálmán**: *Petroleumkutatások érdekében Zemplén- és Sáros vármegyében megtett földtani felvételekről.* Magyar kir. Földtani Intézet Évk. XIII. k., 4. f. p. 121—165, 1 geol. térképpel. Budapest 1900.
- Agh J.**: *Jelentés Brád-boiczai tanulmányútjáról.* Bány. és Kohászati lapok XXXIII, p. 212. Selmezbánya 1900.
- Antolik, K.**: *Über intermittierende Quellen.* Pozsonyi orv. term. tud. Egyesület közleményei XI. k., p. 97—98. Pozsony 1900.
- Arz F.**: *Geologische Skizzen von M. E. de Martonne (Südkarpathen; Übersetzung).* Jahrb. d. Siebenbürg. Karpathen-Vereines, XX. Nagy-Szeben 1900. S. 49.
- Bittner A.**: *Brachiopoden aus der Trias des Bakonyer-Waldes.* Aus dem paläontologischen Anhang des Werkes «Resultate der wissenschaftlichen Erforschungen des Balaton- (Platten-) Sees.» I. Bd., 1. Theil. Budapest 1900.
- Blanckenhorn M.**: *Das Alter der Schyllthal-Schichten in Siebenbürgen und die Grenze zwischen Oligocän und Miocän.* Zeitschr. der deutschen geol. Gesellschaft Bd. 52, p. 395. Berlin 1900.
- *Studien in der Kreideformation im südlichen und westlichen Siebenbürgen.* Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 52. Bd. Protokoll p. 23. Berlin 1900.
- Böckh J. és Szontagh T.**: *A magyar királyi Földtani Intézet.* p. 1—66. Budapest 1900.
- *Die königliche ungarische Geologische Anstalt.* Budapest 1900.
- Böckh J.**: *Vélemény Pécs szab. kir. város környéke forrásvezei ügyében.* Pécs 1900.
- *Die geologischen Verhältnisse von Sósmező und Umgebung im Comitate Háromszék, mit besonderer Berücksichtigung der dortigen Petroleumführenden Ablagerungen.* Mitth. aus dem Jahrb. der k. ung. geol. Anstalt. XII. Bd. I. Heft p. 1—223, mit 1 Tafel. Budapest 1900. (Übertragung aus dem im Jahre 1895 erschienenen ung. Original.)
- Cserey A.**: *Ásványhatározó.* Pozsony 1900.
- Czirbusz Géza**: *A nagy magyar Alföld keletkezése.* Földrajzi közlemények XXVIII. k., 76—84. l. Budapest 1900.
- *A Hoverlanok problémái.* A magyarorsz. Kárpát-egyesület Évk. XXVII. évf. Igló 1900 p. 122—123.
- Cvijić Iván**: *A macedoniai tavak.* Földrajzi közlemények. XXVIII. köt., p. 113—124, 2 térképvázlattal. Budapest 1900.
- Derzsi**: *A szovátai Illéstöröl.* A mi fürdőink. 1900.
- Déry**: *A magyar szénbányászat ismertetése.* Parisi kiáll. 1900.
- Diner K.**: *Ujabb megfigyelések a déli Bakony kagylómész-cephalopodáin.* A Balaton tud. tanulmányozásának eredményei I. k., 1 rész, p. 21—31, 1 táblával. Budapest 1900.
- *Neue Beobachtungen über Muschelkalk-Cephalopoden des südlichen Bakony.* Aus dem paläontologischen Anhang in dem I. Theil des I. Bandes der Resultate

der Wissenschaftlichen Erforschungen des Balaton-Sees. Budapest 1900. Mit 1 Tafel.

Edvi Illés Aladár: *Magyar vaskőbányászat ismertetése*. Párisi kiállítás 1900.

Gretsmacher: *Nézeteim a tatai szénbányászatról*. Bányászati és kohászati lapok közlései. IV. p. 110. Selmezbánya 1900.

Halaváts Gyula: *A hunyadmegyei Új-Gredistye, Lunkány, Hátszeg környékének földtani viszonyai*. M. kir. Földtani Int. évi jelentése 1898-ról. p. 96—108. Budapest 1900.

Horusitzky H.: *Die agro-geologischen Verhältnisse der Gemarkungen der Gemeinden Muzsla und Béla*. Mitth. aus d. Jahrb. d. königl. ung. geol. Anstalt XII. Bd. 2. Heft. p. 227—362, mit 2 Tafeln. Budapest 1900. (Übertragung aus dem im Januar 1898 erschienenen ung. Original.)

— *Die agro-geologischen Verhältnisse des III. Bezirkes (Ó-Buda) der Haupt- und Residenzstadt Budapest mit besonderer Rücksicht auf die Weincultur*. Mitth. aus dem Jahrb. d. königl. ung. geol. Anstalt. XII. Bd., 5. Heft., p. 339—367, mit 1 Tafel. Budapest 1900. (Übertragung aus dem im Dezember 1898 erschienenen ung. Original.)

— *Komárom város környékének hidrográfiai és agro-geologiai viszonyai*. M. kir. Földtani Intézet Évk. XIII. k., 3. f., p. 101—115. 3 iszapolási táblázzal. Budapest 1900.

— *Die hydrografischen und agro-geologischen Verhältnisse der Umgebung von Komárom*. Mitth. aus dem Jahrb. d. k. ung. Geol. Anstalt. XIII. Bd., 3. Heft, p. 1—19. Budapest 1900.

Hulyák V.: *Lauriumi és utahi anglezitek*. — *Anglesiten von Laurium und Utah*. Természetráji füzetek XXII. k., p. 187—190.

Kittl L.: *Gastropoden aus der Trias des Bakonyerwaldes*. Seper.-Abdr. aus dem palaeont. Anhang d. Werkes «Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees» I. Bd., I. Th., p. 1—57; mit 3 Taf. u. 4 Textfig. Budapest 1900.

Koch A.: *A magyar korona országai kövült gerincesállat maradványainak rendszeres átnézete*. Magyar orv. és term. vizsg. nagygyűl. munkálatai 1900. XXX. k.

— *Az erdélyrészi medence harmadkori képződménye*. II. Neogén csoport. p. 1—329, 3 táblával és 50 szövegek közti ábrával. Kiadta a magyarhoni Földtani Társulat. Budapest 1900.

— *Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile*. II. Neogene Abth. p. 1—369, mit 3 Tafeln und 50 Textfiguren. Herausg. von der ung. geol. Gesellschaft. Budapest 1900.

Kocsis J.: *Adatok a Bükkhegység ó-harmadkori rétegeinek geologiai és paleontologiai viszonyaihoz*. Földt. Közl. XXK. k., 1900. p. 141—146.

Beiträge zu den geologischen Verhältnissen der alttertiären Schichten des Bükk-Gebirges. Földt. Közl. XXX. Bd., 1900, p. 181—187.

Kolbe J.: *Ein Ausflug zu den Goldbergwerken in Brád und Boicza*. Jahrb. d. Sieb. Karpathen-Vereins. XX. Bd., p. 1. Nagy-Szeben 1900.

Kornhuber A.: *Über die Thonschiefer bei Mariathal in der Pressburger Gespannschaft*. Pozsonyi orv. term. tud. egyesület Közleményei XI. k., p. 38—53. Pozsony 1900.

- Kornhuber A.:** *Geologisches aus dem Granit-Terrain bei Ratschdorf und St. Georgen.* U. o. p. 53.
- Kövesligethy R.:** *Az égi testek fejlődése és a föld kora.* M. Tud. Akad. Math.-Term. Tud. Értesítője. XVIII. k., p. 361—371. Budapest 1900.
- *A földrengések geometriai elmélete.* Földt. Közl. XXX. k., 1900., p. 23—34.
- *Geometrische Theorie der Erdbeben.* Földt. Közl. XXX. Bd., 1900. p. 120—132.
- *Néhány szeizmológiai obszervatorium.* Földt. Közl. XXX. k., 1900, p. 207—222.
- *Über einige seismische Institute.* Földt. Közl. XXX. Bd., 1900, p. 233—245.
- Lörenthey:** *Foraminiferen der Pannonischen Stufe Ungarns.* Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. Jahrg. 1900, II. Bd., I. Heft, p. 99.
- Melczor G.:** *Néhány ásványról, főképp Ceylon szigetéről.* A M. Tud. Akad. Math. és term. tud. Értesítője. XVIII. k., p. 305—329, 1 táblával. Budapest 1900.
- Nopcsa, Baron Fr.:** *Dinosaurierreste aus Siebenbürgen.* Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Cl., 68. Bd., p. 555, Wien 1900.
- Ortvay Th.:** *Die culturhistorische Bedeutung der in Europa gefundenen Nephrit- und Jadeit-Geräthschaften.* Pozsonyi orv. term. tud. egyesület közleményei. XI. k., p. 69—70. Pozsony 1900.
- Pálffy M.:** *Geologiai jegyzetek a szerkesorai mészerületről és a gyakri havasok déli és délkeleti részéről.* M. kir. Földt. Intézet évi jelentése 1898-ról p. 59—72. Budapest 1900.
- *Ujabb adatok a Cserhát geológiájához.* Földt. Közl. XXX. k., 1900, p. 137—140.
- *Neuere Beiträge zur Geologie des Cserhát.* Földt. Közl. XXX. k., 1900, p. 177—181.
- Papp K.:** *Bakonyi triász korállók.* Balaton tud. tanulmányozásának eredményei. I. k., I. rész., p. 1—21, 1 táblával és 4 ábrával. Budapest 1900.
- Pethő Gy.:** *A magyar természettudományi irodalom fejlődése és fellendülése.* Különlény. «A képes magyar irodalomtörténet» II. kötetéből. Budapest 1900.
- *A Magyar Földtani Intézet és Muzeuma.* Természettudományi Közl. XXXII. k., p. 336—346. Budapest 1900.
- *Geologiai adatok Fenes, Sóllyom és Urszád környékéről Bihar vármegyében.* M. kir. Földtani Int. évi jelentése 1898-ról, p. 42—58. Budapest 1900.
- M. kir. Pénzügyministerium.** *Adatok a kincstári bányászatról 1899-ben.* Budapest 1900.
- Posewicz T.:** *Szinévár-Polena és vidéke Mármaros megyében.* M. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1898, p. 27—41. Budapest 1900.
- Reményik L.:** *A magyar fém-bányászat ismertetése.* Párisi kiáll. 1900.
- T. Roth L.:** *Az erdélyi Érc-hegység ÉK-i széle Vidaly, Nagy-Oklos, Oláh-Rákos és Örményes környékén.* M. kir. Földt. Int. évi jelentése 1898-ról p. 73—95. Budapest 1900.
- *A zsibó-szamos-udvarhelyi petroleumra való furások eredménye.* Földt. Közl. XXX. k., 1900, p. 223—226.
- *Resultat der Bohrungen auf Petroleum bei Zsibó-Szamos-Udvarhely.* Földt. Közl. XXX. Bd., 1900, p. 246—250.
- Szádeczky Gy.:** *Az egeresvidéki gipsz képződéséről.* «Erdély». 1900.
- *A kolozsvári egyetem ásvány-földtani intézetének és az Erdélyi Múzeum ásványtárának kiállítása Párisban az 1900. évben.* Orv. term. tud. Értesítő

- 1899, XXI. köt., p. 209—242. Kolozsvár 1900. (Kivonatban és önállóan : *Description des Minéraux et roches présentés à l'exposition de Paris*. Kolozsvár 1900.)
- Semper** : *Beiträge zur Kenntniss der Goldlagerstätten des siebenbürgischen Erzgebirges*. Abhandl. d. k. preuss. Geol. Landes-Anstalt und Bergakademie. Neue Folge 33. Bd. 1900.
- Siegmeth K.** : *Utazások az erdélyi érzhegységben és a Bihar-Kodru-hegységben*. A magyarországi Kárpátgyesület 1900. évkönyve.
- *Wanderung im siebenbürgischen Erzgebirge und im Bihar-Kodru-Gebirge*. Jahrb. d. Ungar. Karpathen-Vereines, XXVII. 1900, p. 1, Igló.
- Schafarzik F.** : *Klopotiva és Malomvíz DNy-i környékének geológiai viszonyai*. Magy. kir. Földt. Int. évi jelentése 1898-ról p. 109—135. Budapest 1900.
- *Nyitra megyének ipari szempontból fontosabb kőzeteiről*. M. kir. Földt. Int. évi jelentése 1898-ról, p. 227—243. Budapest 1900.
- *Ipari célokra használható kvarc és kvarczhomok előfordulások Magyarországon*. Magy. kir. Földt. Int. évi jelentése 1898-ról p. 244—246. Budapest 1900.
- *A magyarhonon Földtani Társulat 1899. évi társas kirándulása az erdélyi érzhegységbe július 2-tól — július 7-ig*. Földt. Közlöny XXX. köt. 1900., p. 1—122.
- *Bericht über den von der Ung. Geol. Gesellschaft vom 2—7 Juli 1899 ins siebenbürgische Erzgebirge veranstalteten Ausflug*. Földtani Közl. XXX. Bd., 1900, p. 97—119.
- *A vingarai földrengésről*. Földtani Közl. XXX. k., 1900, p. 91—96.
- *Über das Erdbeben von Vinga*. Földt. Közl. XXX. Bd. 1900., p. 134—136.
- Schaffer A.** és **Pálffy M.** : *Szakevélemény a Duna jobb és bal partján Dévénytől Krédenig feltárt és megvizsgált kőbányákról*. Budapest 1900.
- Schmidt S.** : *A kristályok osztályai*. A M. Tud. Akad. Math. és term. tud. Értesítője. XVIII. k. p. 102—112, 2 táblával. Budapest 1900.
- Toula Fr.** : *Über den marinen Tegel von Neudorf an der March*. (Dévény-Ujfalu) in Ungarn. Pozsonyi orv. term. tud. egyesület közleményei XI. k., p. 1—30. Pozsony 1900.
- Die Erosionsformen des Granits und die vorgeschichtlichen Steindenkmäler*. Pozsonyi orv. term. tud. egyesület közleményei. XI. k., p. 66. Pozsony 1900.
- Tökés L.** : *Ásványhatározó*. Budapest 1900.
- Treitz P.** : *A talajnemek osztályozása*. Földt. Közl. XXX. k., 1900, p. 147—167.
- Eintheilung der Bodenarten*. Földt. Közl. XXX. k., 1900, p. 187—205.
- Tuzson J.** : *A tarnóczyi kőült fa*. Természettudományi Közlöny. Pótfüzetek. p. 280—281. Budapest 1900.
- Uhlig, V.** : *Die Geologie d. Tatra-gebirges*. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl. 68. Bd. p. 1, Wien 1900.
- Wahlner** : *Magyarország bányá- és kohóipara*. Bányászati és kohászati lapok XXXIII. p. 264, 293, 307, 323, 342, 357. Selmezbánya 1900.
- Zimányi K.** : *Ásványtani közlemények*. — *Mineralogische Mittheilungen*. Természettudományi füzetek. XXIII. k., p. 166—177. Budapest 1900.

TÁRSULATI ÜGYEK.

A Magyarhoni Földtani Társulat 1901. évi februárius hó 6.-án tartott közgyűlése.

Elnök: BÖCKH JÁNOS.

Jelen voltak: dr. KOCH ANTAL alelnök; BÖCKH HUGÓ, ERDŐS LAJOS, ERŐSS LAJOS, EMSZT KÁLMÁN, GESELL SÁNDOR, GÜLL VILMOS, HALAVÁTS GYULA, HORUSITZKY HENRIK, HULYÁK VALÉR, ILLÉS VILMOS, ILOSVAY LAJOS, KALECSINSZKY SÁNDOR, KAUFFMANN KAMILLÓ, KÖVESLIGETHY RADÓ, KRENNER J. SÁNDOR, LÁSZLÓ GÁBOR, LIFFA AURÉL, LOCZKA JÓZSEF, LÖRENTHEY IMRE, NAGY LÁSZLÓ, PÁLFY MÓR, PAPP KÁROLY, PASZLAVSZKY JÓZSEF, PETHŐ GYULA, PETRIK LAJOS, POSEWITZ TIVADAR, T. ROTH LAJOS, RYBÁR ISTVÁN, SCHAFARZIK FERENCZ, SCHMIDT SÁNDOR, SEEMAYER VILMOS, SZILÁDY ZOLTÁN, SZONTAGH TAMÁS, TIMKÓ IMRE, TREITZ PÉTER, VARGHA GYÖRGY, ZSIGMONDY BÉLA rendes tagok, LÓCZY LAJOS és CHOLNOKY JENŐ titkárok.

1. Elnök az ülést megnyitja és a jegyzőkönyv hitelesítésére dr. SCHMIDT SÁNDOR és KALECSINSZKY SÁNDOR urakat kéri fel. Elnök ezután a következő megnyitó beszédet tartja:

Tisztelt közgyűlés!

Tisztújító közgyűlésre gyülekeztünk, hogy szabad elhatározásunk szerint válaszszuk meg körünkből ama férfiakat, a kikre a következő három évre társulatunk képviselőjét és ügyeinek vezetését ruházni kívánjuk.

E körülmény teszi a mai egybegyűlésünket a rendesnél fontosabbá, mert hisz, midőn a mai napon megszűnik az eddigi társulati tisztviselőik és választmányi tagok mandátuma, melyet 1898 február 9-én nyertek, kétségkívül társulatunk érdekében nem lehet mindegy, kik követik a lelépőket tiszttségükben. Társulati életünkben a legközelebb lefolyt háromévi ciklusban elért eredmények felett lehet eltérő a vélemény, a miről azonban most, midőn a magam részéről a diszes helyet, a melyre bizalmuk közel hét év előtt ültetni méltoztatott, végleg elhagyom, biztosíthatom, az ama körülmény, hogy úgy a tisztikar, mint a társulati választmány tagjainak mindegyike a társulati ügyek elintézésénél mindenkor legjobb tehetsége és meggyőződése szerint járt el, s ép ennek érzése adja ama megnyugvást, melylyel ez alkalommal működésünket igazságos ítéletük alá bocsátjuk.

Midőn ez alkalommal szemlét vetek a közel múltban társulatunkat is közelebről érdeklő történetekre mondhatom, hogy ily korlátozás mellett

is meglehetősen változatos képet nyerünk, s egyik másik mozzanatot sőt nagyobb mérvben keltheti fel figyelmünket.

Mindenekelőtt azonban kegyes pártfogónk, GALANTHAI HERCZEG ESZTERHÁZY PÁL Ő FŐMÉLTÓSÁGA iránt érzett mély tiszteletünk és köszönetünknek óhajtók kifejezést adni, a ki munkálkodásunkat éber figyelemmel kísérve, az ehhez nélkülözhetetlen anyagi támogatást ez alkalommal is nyújtani kegyeskedett.

Beszámolóim alkalmával lehetőleg az időbeli sorrendet követvén, mindjárt e helyt emlitem a lefolyt év *május 7-ét*, mint a magyar geologia egyik örömnapiját, a mennyiben e napon, délután négy órakor nyitotta meg dr. DARÁNYI IGNÁCZ, val. belső titkos tanácsos és m. kir. földmivvelésügyi miniszter úr Ő Nagyméltóság a *magy. kir. földtani intézet* czéljára a *Stefánia* úton felépített palotát igen előkelő vendégek jelenlétében.

A magy. kir. földtani intézet tisztikara örömeiben őszintén osztozkodtak ez alkalommal a Magyarhoni Földtani Társulat tagjai is, mint ezt számos nyilatkozat tanúsította, mert mindegyikünk jól tudja méltányolni a magyar geologia ez új otthonának jelentőségét úgy általános kulturális törekvéseink, mint a hazai geologia fejlesztése szempontjából.

Azért biztos is vagyok, hogy valamennyiünk érzelmének hű tolmácsa vagyok, midőn dr. DARÁNYI IGNÁCZ m. kir. földmivvelésügyi miniszter úr Ő Nagyméltóságának ügyünk iránt nyilvánított e kegyes és hathatós pártfogásáért, továbbá a magyar törvényhozás, Budapest székesfőváros közönsége és SEMSEI dr. SEMSEY ANDORNAK tanúsított áldozatkészségükért e helyt is köszönetet mondok.

Örökké fényes betűkkel lesz bejegyezve földtani intézetünk és így a magyar geologia történelmében *1900 május 29-e*, kedd, mert e napon délelőtt 11 órakor kegyeskedett Ő CSÁSZÁRI ÉS APOSTOLI KIRÁLYI FELSÉGE, a kinek legmagasabb elhatározása alapján a magy. kir. földtani intézet 1869-ben szervezetetett, geologiai intézetünket legmagasabb látogatásával kitüntetni s fényes kíséretével az intézeti palotát és a benne elhelyezett gyűjteményeket m. k. földmivvelésügyi miniszter Úr kalauzolása mellett megtekinteni. A kegyteljes szavak, melyeket Ő Felsége a látottak felett ez alkalommal nyilvánítani méltoztatott, valamint a legmagasabb látogatás ténye, örökké emlékezetesek fognak maradni.

A *cs. kir. földtani intézet Bécsben* a múlt évi június 9-ére tűzte ki fenállása ötvenedik évfordulójának megünneplését, melyre társulatunk is meghívott.

Tekintve a kiváló érdemeket, melyeket e szomszédos és velünk barátságos viszonyban élő nagy tudományos intézet hazánk földtani átkutatása körül annak idején szerzett, és a támogató lépésekre, melyeket a letűnt század közepén társulatunk megalakulása érdekében tett, válaszmányunk még 1900 június hó 6-án megtartott ülésében szőlított fel engem, hogy

társulatunkat az ünnepélyen, melyen TELEGDI ROTH LAJOS főbányatanácsos barátommal a földtani intézet képviselőjében is megjelenendő voltam, szintén képviseljem.

E megtisztelő megbízásnak kellő időben eleget is tettem, s missziomnak illetékes helyen kifejezést adtam, a mint az *1900 évi június 9-én* délelőtt 11 órakor a bécsi földtani intézet császár-termében számos és előkelő vendékek részvétele mellett megtartott diszülésen társulatunk üdvözlését élő szóval szintén tolmácsoltam.

A diszülésen, mely minden tekintetben az ünneplő tudományos intézet nagy jelentőségéhez és érdemeihez méltó lefolyású volt, az osztrák kormány két tagja által, t. i. dr. HARTEL lovag vallás- és közoktatásügyi miniszter és dr. WITTEK lovag vasúti miniszter által volt képviselve, a kiknek mindegyike az ülés folyamán üdvözlésre fel is szólalt.

A szép ünnepélyről különben időközben dr. TIETZE EMIL és dr. MATOSCH ANTAL-tól egy megfelelő jelentés is állíttatott össze, mely tiszta képet nyújt ennek lefolyásáról úgy, hogy a további részletek tekintetében az érdeklődőket egyenesen e jelentésre utalhatom; a bécsi földtani intézet érdemdús igazgatója dr. STACHE GUIDO udvari tanácsos tollából egyidejűleg egy második, igen érdekes füzet jelent meg, mely a diszülésre szánt ünnepélyes bevezető beszédén kívül az intézetre vonatkozó történelmi adatokat közöl megfelelő illusztrációkkal.

Legjobb kívánataink kísérik bécsi szaktársainkat további tudományos és közhasznú működésüknél.

Még az 1898 februárius hó 9-én megtartott tisztújító közgyűlés elnöki megnyitómiban említettem, miként az 1897-ben *Szt. Pétervárti* lefolyt VII-ik nemzetközi geológiai kongresszuson, nyomban a francziáknak 1900-ra Párist ajánló meghívása után, dr. E. TIETZE az osztrák geológusok megbízásából, ezek nevében a kongresszust IX-ik, azaz 1903. évi szessziójának megtartására *Bécsbe* hívta meg, a mi akkoriban köztetszéssel fogadtatott, a mint ugyancsak még akkor kifejezést adtam abbéli nézetemnek is, hogy ez utóbbi körülmény, a kongresszus helyének hazánkhoz való közelsége mellett, különös mérvben megérdemli figyelmünket,* a mennyiben a kongresszusnak hazánkhoz ily közel való lefolyása mellett kétségkívül számos szakférfi fogja óhajtani erre is kiterjeszthetni figyelmét.** E véleményemen most sem találok módosítani valót, sőt ellenkezőleg, az időközben tapasztaltak e nézetemet még inkább megerősítették.

Fent mondott, Bécsben való tartzkodásom alkalmával volt alkalmam meggyőződni arról is, hogy ott a szt-pétervári meghívás következtében immár megkezdődtek az első előkészítő lépések, mert az osztrák geologu-

* Földtani Közlöny XXVIII. köt. 1898. 56-ik lap.

** A magy. kir. földtani intézet évi jelentése 1897-ről, 195-ik lap.

soknak a fentebb érintett jubileum alkalmából Bécsbe várt nagyobb számú megjelenése m. é. június 10-én értekezletre használtatott fel a bécsi kongresszus ügyében, melyben az addigi végrehajtó bizottság dr. SUESS EDE tanár úr elnöklete alatt javaslatait megtette s a szervező bizottság magválasztására mintegy 60 osztrák szakférfi nevét hozta javaslatba.

A kongresszusi szervező bizottság megválasztása nyomban megis történt és a kongresszus alkalmával az osztrák-magyar monarchia tulsó felének legkülönbözőbb részeibe megejtendő kirándulásokra természetesen csak előzetes, igen érdekes tervezet is mutattatott be.

Nem lehet feladatom e tárggyal és nevezetesen e helyen, tovább foglalkozni s így csak még azt tartom szükségesnek megemlíteni, a mint különben erről referáltam már választmányunk múlt évi november 7-én tartott ülésében is, hogy a bécsi kongresszust rendező szaktársaink gazdag programjuk mellett, mely KÁLLAY BENJÁMIN köz. pénzügyminiszter úr Ő Nagyméltósága meghívására Bosznia és Hercegovinára is kiterjeszkedik, alkalmat óhajtanak nyújtani a IX-ik nemzetközi geologiai kongresszus látogatóinak a Duna folyam területének és Budapestnek meglátogatására is, a mivel alighanem a kongresszust látogatni szándékolók körében nyilvánuló óhajnak kívánnak eleget tenni.

Mint hogy különben is értesülésem szerint e tárggyal választmányunk már is foglalkozik, a társulat jövő választmányának feladata lesz ez ügyben a szükségesnek mutatkozó irányban tovább működni és a konkrét kérdésben a helyes megoldást foganatosítani.

A jövő törekvésünk végezéjla azonban szerény véleményem szerint is más nem lehet, mint az arra való törekvés, hogy nem ugyan a bécsit közvetlenül követő, de akár a XI-ik, vagy XII-ik nemzetközi geologiai kongresszus, üléseinek megtartására, kellő időben, majdan Budapestre hivassék meg, mely e célra ma már ép oly alkalmas központ, mint akár-melyike az eddig megválasztott helyeknek.

Ha az előbbeniben szóltam röviden egy ünnepélyről, mely bár nem távol tőlünk, de országunk határán kívül volt, megemlékezni kívánok itt egy második ünnepélyről, mely hazai földön folyt le.

Az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület*, szintűgy az *Országos Erelészeti-Egyesület*, múlt évi közgyűlésüket 1900 július hó 1-én Selmezbányán tartották meg s evvel kapcsolatosan a *bányászati akadémia* új épületének felavató ünnepélye 1900. június hó 30-ára tüze-tett ki.

A közgyűlések és ünnepek programja a június hó 29. — július 2-iki időszakot ölelte fel, a mennyiben kapcsolatosan az ünnepélyekkel kirándulások is voltak *Selmezbánya* oly sok irányban tanulságos és érdekes vidékére.

Tekintve a testvéri viszonyt, mely a geológiát a bányászattal kezdetől fogva összeköti, úgy társulatunk, mint a földtani intézet nem késtek az ünnepélyeken magukat képviseltetni.

Választmányunknak 1900 június 6-ki ülésében történt felkérésére elvállaltam társulatunknak a selmezbányai ünnepélyen való képviselést is, hol egyébként legfőbb főnököm engedelmével GESELL SÁNDOR főbányatanácsos és bányafőgeologus barátommal a földtani intézet nevében is megjelentem.

A felavató ünnepély valóban fényesen sikerült és méltó volt a magyar bányászat jelentőségéhez, s az elvállalt kötelezettségemhez híven iparkodtam megbízóim üdvözlését tőlem telhetőleg június hó 30-án a felavató önnepélyen nyilvános felszólalás útján tolmácsolni,* a mint azután a következő napon az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati egyesületnek* az új bányászati akadémiái palota aulájában megtartott, igen látogatott közgyűlésén sem mulasztottam el társulatunk üdvözlését élő szóval átadni és az egyesületet barátságos érzelmeinkről biztosítani.**

Mindakét esetben Ő Excellenciája gróf TELEKI GÉZA, valóságos belső titkos tanácsos és egyesületi elnök, kegyeskedett küldőim iránti elismerő köszönetének kifejezést adni, a mit ezennel szíves tudomásukra hozok.

Az ez alkalommal felavatott akadémiái palota valóban meglepő, impozans látványt nyújt a mellette diszló erdészeti akadémiái épülettel.

Ritka a főiskola, mely oly gyönyörű fekvéssel bír, mint a selmezi bányászati és erdészeti akadémia két új épülete s melyet azonkívül oly gyönyörű panorama is környez, mint a selmezvídéki.

De belépve az épületbe is azt tapasztaljuk, hogy a kezek, a melyek megteremtették az egyszerű, de épezért nemes izlésű külső burkot, nem szüntek meg ennek korszerű belső berendezéséről is gondoskodni. A termek és szobák világosak, s a gyűjtemények, bár nem mindegyikük, de sok esetben a tökély magas fokán állnak.

Mint szakunkhoz tartozót különös figyelemmel kísértem a társulatunkban összpontosított szakokhoz tartozó berendezéseket és gyűjteményeket.

Mondhatom, megnyugvással távoztam Selmezbányáról, mert a mit láttam, az azt a benyomást keltette bennem, hogy a berendezések terén is tovább haladva a már eddig is oly szép eredménnyel visszatett úton, bányászati főiskolánk, derék tanári karának segítségével, a legrövidebb idő alatt ismét ama kimagasló polezon fog állani, melyre már fényes

* Bányászati és Kohászati Lapok XXXIII. évfoly. 13. sz. 1900. jul. 1. — Melléklet IV. évfoly. 12. szám pag. 100.

** Bányászati és Koh. Lap. XXXIII. évf. 21. sz. 1900. nov. 1. Melléklet IV. évf. 17. szám, pag. 133.

multja utalja s akkor a világ bányászati főiskolái közt úgy a tudomány terén, mint a gyakorlati oktatásban ismét első sorban elfoglalt állása legzebb harmoniában fog állani az új palotának térben való gyönyörű helyzetével.

Hogy ez mielőbb úgy legyen, azt teljes szívből kívánom, mint e nagymultú akadémia egyik szerény neveltje.

A szóban forgó, eseményekben nem épen szegény évre esett a nem rég lezajlott *párisi nemzetközi kiállítás* is, melyen részt vett mint kiállító-úgy társulatunk, mint kir. földtani intézetünk, mindketten a bányászatot és kohászatot felőlel XI-ik csoportban állítván ki, még pedig ennek 63-ik osztályában, intézetünk azonkívül a sikvidéki felvételeivel képviselve volt az agrikulturnak szánt VII-ik csoport 38-ik osztályában is.

Tekintettel a rendelkezésre jutott csekély terjedelmű helyre, társulatunk csak az általa 1896-ben kiadott *Magyarország geologiai térképe* 1:1,000,000 kiadványát állította ki s mint örvendetes eseményt jelenthettem, miként társulatunk ez alkalommal az *aranyéremmel* tüntettetett ki. Ez újabb elismerés annál örvendetesebb, minthogy az 1896-iki ezredéves országos kiállítás alkalmával ugyancsak e munkánkkal a II-ik, azaz közművelődési csoportban «a magyar tudományosság előmozdításáért» jelzéssel a *kiállítási éremben* részesültünk.

Magáról a nemzetközi kiállításról mindenekelőtt annyit mondok, hogy az meglepő, igen tanulságos és nagy kiderjedésű volt.

Hazánk kiállítása igen méltó képet nyújtott s a hozzánk közelebb álló bányászati osztályra pillantva mondhatom, miként ez, habár nem épen nagy teret foglalhatott el, így is az összességét képező tárgyakkal igen elismerésre méltó képet nyújtott. De nemcsak az itt bemutatott geologiai és evvel kapcsolatos térképeink, melyek a fentebbi nagy kitüntetésen kívül földtani intézetünket illetőleg a *díszoklevélben* (*Grand prix*-ben) részesültek, állhatták ki bátran a versenyt a többi kiállított ebbeli tárgyakkal, hanem nem habozom kijelenteni azt is, miként a más csoportban bemutatott sik-vidéki (agro-geologiai) térképeink szintén bátran mérközhettek a párisi nemzetközi kiállításon e terén egyáltalán nyújtottakkal és csak azt sajnálom, hogy a térbeli viszonyok az egyébként is kissé nehezebben feltalálható helyen, ebbeli intézeti kiállításunknak csak igen mérsékelt téréfoglalást engedtek.

A kiállítást bebarangoló, szakunkba vágólag valóban gazdag tárházat talált ott.

Lehetetlen nekem itt szűk keretben mindenre kiterjeszkednem, nem is tekintem ezt feladatomnak és csak annyit akarok említeni, miként különösen leköthette figyelmünket az, a mit az amerikai *Egyesült-Államok* kiállítottak kőzetekben, érczekben és ásványokban. Szembe ötlő

volt a nagy ezüst nugget, *Mollie Gibson Mines Aspen Colorado* jelzéssel, melynek súlya 338 poundsnak mondatott. Érdekes és szépek voltak továbbá *Észak-Amerika ék- és drágaköveinek* bemutatott sorozata, *Arizona* ismert csiszolt achatizált fapéldányai; *Észak-Carolina* természetes és csiszolt rubin-jegeczei, de egyéb drágakövei is.

Figyelmet kelthettek az óriási gypsz- és selenit jegeczek, az utóbbiak *Wayne County, Utah*-ból, a kiállított carborundum-jegeczek, a gyémánt-tartalmú meteorvas *Arizonából*. Nevezetes volt az egybeállított gyönyörű jegeczgyűjtemény és a hozzácsatolt nagyobb kristályok sorozata stb.

Japan palaeontologiai petrográfiai és ásványgyűjteménye szintén igen érdekes és gazdag volt, úgyszintén figyelmet keltettek geologiai és gazdasági térképei is.

Hogy *Franciaország* egyéb érdekes tárgyak mellett gazdag térkép-sorozatokkal szerepelt, külön nem kell emlitenem, a mint a többi nemzetknél sem hiányoztak szakunkba vágó, hol kisebb, hol nagyobb figyelmet igénylő tárgyak; így p. o. *India* Ceylon gráfitjaival és ékköveivel tündökölt, *Németország* egyebeken kívül gyönyörű borostyánkő sorozatot és borostyánkövekben lévő rovargyűjteményt állított ki. *Algier* kiállításában a kített tudományos dolgozatokon kívül igen szép márvány-szeria volt látható s így tovább. — Sietnem kell azonban s így még csak azt akrom kiemelni, miként a dél-afrikai köztársaság *Transval* pyramisban aranytermelését mutatta be 1884-től 1899-ig, t. i. e szerencsétlen év első kilencz hónapját számítva. E pyramis 14 met. és 367 mm. magassággal és bázisa 2 m 50 oldal-hosszal birt, s így e valóságos torony jelképezte azt, a mit *Transval* a mondott időközben aranyban termelt, mely termelésnek összértéke 2,141.709,418 franc-al volt kimutatva.

1887-ben 4.277,375 franc volt a termelt arany értéke s ez fokenként 1898-ban 410.975,907 franc-ra emelkedett és a mondott 1899 év első 9 hónapjában még mindig 368.437,193 franc-ot ért el.

Úgy mint *Transval*, *Nyugat-Ausztrália* is állított fel egy az aranytermelését jelképező pyramist, mely szerint 1886-tól (tehát egy későbbi időponttól mint *Transval*-nál) 1900 július haváig 484.023,632 franc volt az aranytermelés.

Valóban mesés aranytermelésekkel állunk ez országoknál szemben s a ki tovább szemlélte *Nyugat-Ausztrália* kiállítását, igazán gyönyörködhett ennek színaranyban való gazdag kiállításán, s a *Nyugat-Ausztrália*-ból bemutatott legnagyobb arany-nugget, mely a *Pilbarra Gold-Fielden* találtatott, 33,711 franc 25 c. értékkel volt föltüntetve.

E futólagos szemlém után végre még egy körülményről akarok megemlékezni.

Méltóztatnak bizonyára mindnyájan tudni, hogy a szl.-péter i ú

VII-ik nemzetközi geológiai kongresszus a VIII-ik szessziójának megtartására *Parist* tűzte ki, a mint e kongresszus azután az 1900 augusztus 16—27-iki (bezárólag) időközben ott tényleg meg is tartatott. A *Párisba* a világtárlat alkalmából tervezett kongresszusok száma a kereskedelmi, ipar, posta és távirók miniszteriuma által kiadott jegyzéke szerint 105-re emelkedett, tehát elég nagy volt.

A VIII-ik nemzetközi geológiai kongresszus szervező bizottságának elnöke ALBERT GAUDRY, a *Museum d'histoire naturelle* tanára, alelnökök pedig MICHEL-LÉVY, a *francia geológiai térkép körüli szolgálat* igazgatója valamint MARCEL BERTRAND, a *l'École des mines* tanára voltak, vezértitkárnak pedig CHARLES BARROIS, a francia földtani társulat egykori elnöke választatott meg. Ezek körül sorakoztak azután a többi jelesek, a kik a kongresszus előkészítésében szerepre voltak hivatva.

Úgy mint a megelőző kongresszusok, úgy a párisi nemzetközi geológiai kongresszus is, kapcsolatosan a kongresszussal, különböző kirándulásokat tervezett Franciaország tanulságosabb vidékeire s ezek, úgy mint a szt.-pétervári egybejövetelnél, három csoportra voltak elosztva. Voltak t. i. kirándulások, az úgynevezett *excursions spécial*, melyekben csak szakférfiak és kisebb számban vehettek részt, voltak azután a kongresszusi ülésnapok közé közbetolva rövidebb kirándulások a párisi harmadkori medenceze területére, a többi nagy kirándulás végre, mint *excursions générales*, a kongresszusi tanácskozások bezárta utánra helyeztettek s ezekben számosabb jelentkező vehetett részt.

E kirándulások gazdag programjának főbb vonásairól, mely az előkészítő bizottság elnöke és vezértitkára által mint 2-dik körözüvény lett részletes alakban kibocsátva, társulatunk még 1899 évi február hó 1-én megtartott közgyűlésén szólottam, a mint a különböző kirándulások vezetőitől megírt vezető-könyv (*livret-guide*) szétszedhető és így igen könnyen kezelhető alakban, kellő időre szintén megjelent.

E *guide géologique en France* 20 füzetben nyújtja *Franciaország* legkülönbözőbb vidékeinek rövid, tömör geológiai megismertetését és így a maga nemében Franciaország geológiai viszonyainak rövid kézikönyve.

Mint igen kedves kiegészítést nyújtja azonkívül *Páris geológiai, mineralógiai és palaeontológiai gyűjteményeinek és muzeumjainak* rövid megismertetését is, a mint A. THEVENIN tollából a kiállítás geológiai vonatkozású tárgyairól rövid jegyzetet is tartalmaz. De bátorkodom ebből kifolyólag arra figyelmeztetni, a mi összes kiadványaink és térképeink felírásaiból is látható, hogy Magyarországon nem létezik «*Comité Royal Géologique Hongrois*», hanem igenis egy *magy. kir. földtani intézet*, vagyis a *L'Institut Géologique Royal de la Hongrie*, ez szolgáljon más alkalommal utbaigazításul.

A kongresszus korántsem volt oly látogatott, mint az 1897-iki szt.-pétervári. A kiadott hivatalos jegyzék szerint 897-re rügött a beiratkozottak száma, minthogy azonban ezek közül korántsem jelent meg mindegyik, a tényleg megjelentek száma mintegy 400—500 körül lehetett.

A kongresszusi tárgyalásokra az általános ülésen kívül, ép úgy mint a szt.-pétervári kongresszús alkalmával, 4 osztály megalakulása hozott javaslatba s úgy mint akkor, most is az 1-ső osztály az *általános geológiát és tektonikát* ölelte fel; a 2-ik a *sztraligráfiát és palaeontológiát*; a 3-ik a *mineralogiát és petrográfiát*; a 4-ik pedig az *alkalmazott geológiát és hidrologiát*.

A kongresszus ünnepélyes megnyitása 1900 augusztus 16-ára csütörtökre volt kitűzve, délután 4 órára, a kiállításon belül a *Place de l'Alma*-n, a kongresszusok céljaira emelt épületben. Ezt azonban reggel 10 órakor a *conseil* tanácskozása előzte meg A. GAUDRY elnöklete alatt, melyben a kongresszusi elnök és alelnökök jelöltettek ki, az utóbbiak közt az osztrák-magyar monarchia köréből MOJSISOVICS DE MOJSYÁR, TIETZE és személyem.

A továbbiakban a fentebb megemlített 4 csoport elnökei következőképen jelöltettek ki: az 1-ső csoport részére GEIKIE, a 2-ik részére, miután a kijelölt KARPINSKY a jelölést nem fogadta el, ZITTEL, a 3-ik csoport részére ZIRKEL, a 4-ik részére végre SCHMEISSER.

Augusztus 16-án délután 4 órakor volt, mint mondám, a nemzetközi geologiai kongresszus ünnepélyes megnyitása, melyen a francia kormányt G. LEYGUES közoktatási miniszter képviselte. Mindenekelőtt A. KARPINSKY, mint a megelőző szt.-pétervári kongresszus elnöke, üdvözölte a megjelenteket, átadván azután a szót A. GAUDRYNAK, a ki Ő es. Fensége CONSTANTIN CONSTANTINOVITCH nagyherceg, a szent-pétervári internationalis geologiai kongresszus tiszteletbeli elnökének üdvözlő sürgönyét olvasta fel, a kinek GAUDRY ezért az összes egybegyűlt geologusok köszönetét fejezte ki. Ezután A. KARPINSKY szavazásra bocsátván a reggeli *conseil*-ülésben a tisztikar iránt történt megállapodást, ennek egyhangu elfogadása után ALBERT GAUDRY, immár mint a párisi kongresszus elnöke, üdvözölte a tagokat, beszéde fonálán megemlékezvén az 1897-iki egybejövetel óta elhunyt nevezetesebb tagokról is; így TILLO orosz tábornokról, a híres geográfus és geologusról, HAUCHECORNE-ról, az európai geologiai térkép egyik igazgatójáról, JANETTAZ-ról, az első internationalis geologiai kongresszus vezértitkáráról; JAMES-HALL-ról, a kit 85 éves kora daczára tisztelhattünk a szt.-pétervári kongresszuson, hova átjött hazájából, Amerikából, és még ki is rándult az *Urálba*; végre MARSH-ról, az amerikai bámulatos ősvilági maradványok feltalálója és megismertetőjéről.

Tekintettel ama óhajra, melyet a szt.-pétervári geologiai kongresszus a geologiai és palaeontologiai előadásoknak a liceumok vagy gimnáziumok magasabb osztályaiban való bevezetésére egyhangulag kifejezésre hozott,

mint ezt annak idején jelenteni szerencsém volt, GAUDRY ez alkalommal már nyilvánítá azt is, miként a francia kormány ez óhajt elfogadta s hogy a kongresszus a *geológiának* és *palaeontológiának* ezáltal Franciaországban kitünő szolgálatot tett. A. GAUDRY e közlését társulatunknak és tanfériainknak is figyelmébe ajánlom.

Ebből kifolyólag A. KARPINSKY az augusztus 23-án megtartott *conseil*-ülésem jelentette azt is, hogy Oroszországban a gimnáziumok és egyéb középiskolák általános reformálása ügyében legújabbán egy bizottság alkottatott meg s hogy az orosz közoktatási miniszter a geológiai kongresszus említett óhaját ehhez utasítá, mely viszont albizottságot állított egybe PAVLOW, moszkvai egyetemi tanár elnökle alatt s hogy így az óhaj teljesülésére jó kilátás van. G. STEFANESCU ennek kapcsán megjegyzé, miként a kongresszus ebbeli óhaja Romániában teljesen realizálva van.

A. GAUDRY beszéde után CH. BARROIS szólalt fel, felolvastván a szervező bizottság munkálkodását ecsetelő jelentését.

Nyomban utána G. LEYGUES közoktatási miniszter emelkedett fel, a kormány és a saját nevében hosszabb beszédében meleg szavakkal üdvözlőlvén a kongresszust.

Végül az elnök még saját személye és neje, továbbá ROLAND BONAPARTE herceg és a köztársaság elnökének meghívásait közvetíté, mire az ülés 6 órakor este záródott.

Este 8^{1/2} órakor a francia földtani társaság, élén ALBERT DE LAPPARENT elnökkel, fogadta a kongresszistákat igen vendégszeretően új otthonában, a *grande salle des sociétés savantes*-ban, *rue Danton* 8.

A következő napon, tehát augusztus 17-én reggel 10 órakor a *conseil* ülésezett ismét, s ekkor tett KARPINSKY jelentést a LEONIDAS SPENDIAROFF-díj alapszabályairól, a mennyiben méltóztatnak tudni, hogy a szt-pétervári kongresszus augusztus 30-án megtartott délutáni ülésében szomorú hír közöltetett, t. i. hogy dr. L. SPENDIAROFF a kongresszusi *urali* kirándulásról visszatérve, hirtelen elhalálozott, a mely hírt akkoriban a jelen volt geologusok felállással vettek szomorú tudomásul. Boldogult fiának emlékére atyja 4000 rubelnyi alapítványt tett le 1897 október havában, melynek kamatai a jövőben a nemzetközi geológiai kongresszusok által kitűzött kérdések jeles megoldójának, vagy a bizonyos időszakban megjelent és legjelentőségesebbnek talált munka szerzőjének fognak odaitélni.

E jelentés kinyomatva is közöltetett, a mint azután a SPENDIAROFF-díj odaitélése és mikénti továbbfelhasználása az augusztus 21-ki *conseil*-ülést is még hosszabban foglalkoztatta.

Ugyancsak augusztus 17-én délután 1 órakor Sir A. GEIKIE elnökle alatt az *általános geologia és tektonika osztálya* kezdette meg üléseit a programmszerűleg hirdetett előadásokkal, 3 órakor délután pedig dr.

FERDINAND ZIRKEL elnöklésével a 3-ik, azaz *mineralogiai és petrográfiai osztály* ülésezett.

A következő nap, azaz augusztus 18-a szintén az üléseknek volt szentelve, melyek sorát 10 órakor az *európai geológiai lérkép bizottságának* tanácskozása kezdett meg, de ugyancsak 10 órakor ült össze SCHMEISSER elnöklete alatt az *alkalmazott geológia és hidrológia osztálya* is; 1 órakor pedig ZITTEL elnöklésével a *sztratigrafiái és palaeontológiai osztály* ülésezett.

Délután 3 órától kezdve a *mineralogiai, geológiai és fitopalaeontológiai* gyűjteményeket (*anciennes galeries*) tekintettük meg, azután pedig a *palaeontológiai* s az alatta lévő, ép oly nagyszerű *oszteológiai* (*nouvelles galeries*), melyek mind a *Jardin des Plantes*-ban vannak.

A következő két nap, ugymint augusztus 19-e és 20-a a *Páris* körüli kirándulásoknak volt szánva, de az utóbbi napon 9 órakor reggel a *conseil* is ülésezett, még pedig a SPENDIAROFF alapítvány szabályaihoz való módosztatokat tárgyalta.

Augusztus 21-ike, kedd, ismét a rendes ülésezések napja volt, 22-ike ellenben kirándulásoknak szenteltetett. E napra tüzetett ki délután egy órára az *École des Mines*, a *Sorbonne* és az *Institut catholique* gyűjteményeinek a meglátogatása. Az utóbbinak szép palaeontológiai gyűjteményét DE LAPPARENT mutatta be. A *Sorbonne* gyűjteménye, melyben MUNIER-CHALMAS sziveskedett bennünket kalauzolni, igen kiterjedt, de épen új felállítás alatt állott; az *École des Mines* igen kiterjedt, gazdag gyűjtemények felett rendelkezik, de meglátszik rajtuk már a helyszüke.

Az ásványgyűjtemény az épület alantabb részében van elhelyezve, ugyanott oldalt álló, úgynevezett faliszekrényekben pedig a petrográfiai gyűjtemény. Feltűnök az ásványtani gyűjteményben lent elhelyezett nagy *nephrit* az *Alibert* bányák vidékéről 1867-ből és ugyanonnan való szép és nagy *graphitok*, nemkülönben a szép, nagy piemonti *asbest* az 1878-ki kiállításról.

A palaeontológiai gyűjtemény az ásványtani feletti emeletben következik. Benne szintén igen szép és tanulságos darabok vannak, melyek közül különösen kiemelendők a *rudisták* és a *nerineák* átmetseteikkel. A *Campanile giganteum* több gyönyörű példányban látható.

Augusztus 23-át és 25-ét ismét a kongresszusi ülések foglalták le, a közbeeső 24-ike ellenben a kiállítás geológiai részeinek meglátogatására és geológiai kirándulásokra használtatott fel.

A 23-án reggel 9 órakor megtartott conseil-ülésben jelentést tett A. KARPINSKY az 1897-ben Szt-Pétervártt szeptember 3-án megtartott általános ülésben az *Institut flottant international* felállítása iránt hozott egyhangú határozat ügyében, melyről még annak idején szólottam e helyen. KARPINSKY jelentése szerint az eszme megvalósítására eddig nem volt

kedvező az eredmény, nevezetesen a nagy költségek miatt, melyekről a szükséges hajókat illetőleg a nevezett egy angol firma költségvetése alapján is nyilatkozott. Ez ügy különben egy A. GEIKIE elnöklété alatt egyéb tanulmányok ügyében megalakított bizottságra javasoltatott átruházatni.

Ugyancsak a 23-ki, de délután 2 órakor az általános geológiai osztály részéről megtartott ülésben egy bennünket különösen érdeklő tárgy is fordult elé, a mennyiben POPOVICI-HATZEG, néhány rövid szó kíséretében, bemutatta Románia új földtani térképét, melyet összeállított. Augusztus 25-én általános ülés tartatott, melyen a geológiai nomenklatura, az európai geológiai térkép, a petrográfiai és végre a gletserek ügyében egybeállított bizottságoktól elfogadott jelentések terjesztettek elé; a mint továbbá szavazásra bocsátattak ARCH.GEIKIE, T. C. CHAMBERLIN, valamint D. P. OEHLERT & W. KILIAN általánosabb érdekű indítványai.

Ez utóbbiak iránt a *De la coopération internationale dans les investigations géologiques* SIR ARCH. GEIKIE-től; — a *Du développement de l'oeuvre des congrès géologiques* T. C. CHAMBERLIN-től; — a *Publication par reproduction des types décrits & figurés antérieurement à une époque déterminée* D. P. OEHLERT-től nyomtatva megjelent füzetek nyujtanak felvilágosítást.

Az első helyen említett bizottságok részéről a geológiai nomenklatura ügyében működött bizottság megállapodásait ennek elnöke E. RENEVIER a *Rapport de la commission internationale de classification stratigraphique* című füzetben állította össze és nyujtotta be. A kőzetek nomenklaturája ügyében eljáró bizottság véleményét kiterjedtebb alakban ennek elnöke A. MICHEL-LÉVY állította össze és terjesztette be a *Compte-Rendu des séances de la commission internationale et rapports présentés en séance à Paris, les 25 et 26 octobre 1899* című füzetben.

A gletser-bizottság elnöke, ED. RICHTER részéről a *Rapport de la commission internationale des glaciers* című jelentéssel számoltatott be e bizottság működéséről és javaslatáról; végre F. BECKE-től, mint az internatinoális *petrográfiai folyóirat* megalkotása ügyében eljáró bizottság elnökétől: a *Rapport de la commission pour la fondation d'un journal international de pétrographie* című, e bizottság javaslatait tartalmazó füzet adatott be.

Az üléseken megtartott számos előadáson kívül, melyekre ez alkalommal terjeszkedni nem lehet, ezek különben is majdan teljességben megjelenvén a VIII-ik internationalis kongresszusról kiadandó *Compte Rendu*-ben, ez alkalommal csak azt említem, hogy számosabb, egyéb származású nyomtatványon kívül megjelentek a bejelentett előadások közül a kongresszus kiadásában már a következők:

G. F. MATHEW-től «Mémoire sur les plus anciennes faunes paléozoïques.»

CH. D. WALCOTT-tól «Mémoire sur les formations pré-cambriennes fossilifères.

W. H. HUDLESTON-tól «Mémoire sur la bordure orientale de la partie septentrionale du bassin de l'Atlantique.

Dr. E. WEINSCHENK-tól «Dynamométamorphisme et piézocristallisation.»

W. SALOMON-tól «Essai de nomenclature des roches métamorphiques de contact.

Ehhez most még hozzá fűzhetem, miként augusztus 19-én, vasárnap, volt az ünnepély, melyet a köztársaság elnöke délután 3 órakor az *Élysée* kertjében adott s melyre egyebeken kívül a geológiai kongresszus tagjai is kaptak meghívókat. Augusztus 21-én 9¹/₂ órakor este ALBERT GAUDRY ÉS NEJÉNÉL volt a fogadtatás; augusztus 23-án 9¹/₂ órakor este pedig BONAPARTE ROLAND hercegnél az *Avenue d'Jenaban* levő palotájában, hol alkalmunk volt a herceg nagy kiterjedésű, igen becses magánkönyvtárával és gyűjteménytárgyaival is megismerkedhetni.

Augusztus hó 25-én délután 5 órakor *Paris* város tanácsa fogadta a kongresszistákat a városházán, ezt pedig 8 órakor este a geológiai kongresszus szervező bizottsága által adott banket követte a *Hôtel du Palais d'Orsay*-ben.

Ezek után még csak kevés mondani valóm van.

Augusztus 26-a t. i. ismét a *Páris* környékbeli kirándulásoknak volt szánva, még pedig három irányban, végre augusztus 27-én, hétfőn délután 2 órakor a záró ülés tartatott meg, melyen A. GAUDRY elnökölt. Ez ülésben közlé dr. EMIL TIETZE az osztrák kormány és geológusok abbéli meghívását, melyről még a szt-pétervári kongresszusra vonatkozó jelentésemben emlékeztem meg, hogy a következő t. i. IX-ik, azaz 1903 évi nemzetközi geológiai kongresszus *Bécsben* tartassék meg, mely meghívás közletszéssel fogadtatván, legott határozattá emeltetett. E körülményre bátorodom becses figyelmüket ez alkalommal újból, még pedig az e jelentésem fentebbi részében közöltek folytán különös mérvben irányítani.

A párisi nemzetközi geológiai kongresszus, munkálkodását illetőleg, kétségkívül elismerést érdemel, s a francia szaktársak megtettek mindent, hogy a geológusoknak francia területen való tartozkodásukat kellemessé és tanulságossá tegyék; előzékenységük és fáradozásaik köszönetünket biztosítják részükre.

Egy azonban bizonyos, hogy nehéz feladat rövid, és mondható egy és ugyanazon időben, kongresszusi tárgyalásokat figyelemmel kísérni, egy óriási nemzetközi kiállítás anyagát csak valamiképen megtekinteni és egy nagy világváros és múzeumjai gazdag tartalmát csak némiképen áttekinteni, e feladathoz pedig, mint a kongresszusi ülések első részében, óriási hőség is hozzásegődött.

Valóban fárasztó feladat volt ez ránk idegenekre, de azért bizonyára mindig kellemesen fog vissza emlékezni mindegyikünk a *Párisban* töltött tanulságos napokra, honnan a kongresszus zártával vig kedélyvel indultunk hosszabb geológiai kirándulásainkra. Magam augusztus hó 29-én, szerdán este 1/4 11-re hagytam el e valódi világvárost, hogy *Bordeaux*-n át *Bayonne*-be utazva, a következő napon délután *Biarritz*-be érkeztem, a mennyiben *pyrenéusi* kirándulásait még az nap délután ott kezdtük meg. — Bocsánatot kérek, ha ez alkalommal szíves türelmüket hosszabban vettem igénybe; erre a jelentendők sokasága kényszerített, de evvel elérkeztem mondandóim végéhez is és köszönöm türelmüket.

2. Elnök fölkéri a titkárt, hogy tegye meg jelentéseit; titkár a következő jelentést terjeszti elő:

Tisztelt közgyűlés!

Társulatunk lefolyt munkaéve az eddigi hagyományokhoz híven telt le. A titkárság a túlterhelt földrajzi elfoglaltság teréről intézte bár a Társulat ügyeit, a legjobb belátása szerint igyekezett kötelességeit teljesíteni. Az idén is egészségesen lüktetett a Társulat szellemi élete és szaküléseinken több maradandó becsű előadás tartatott.

Az elmúlt munkaév hét szakülésén

ERDŐS LAJOS	1
HALAVÁTS GYULA	1
KISS V. MANÓ	1
DR. KOCH ANTAL	1
DR. KÖVESLIGETHY RADÓ	2
DR. KOCSIS JÁNOS	1
DR. LÓCZY LAJOS	1
BÁRÓ NÓPCSA FERENCZ	1
DR. PÁLFY MÓR	1
DR. PAPP KÁROLY	1
T. ROTH LAJOS	1
DR. SCHAFARZIK FERENCZ	3
DR. SCHMIDT SÁNDOR	1
TIMKÓ IMRE	1
TREITZ PÉTER	1

előadást tartottak, tehát összesen tizenötön 18 előadást, a melyek legnagyobb részt önálló kutatásokra alapuló tanulmányokat ismertettek és a Társulat tudományos munkálatait számottevő módon gyarapították. A Közlöny az elmúlt évben is 24 íven jelent meg, egy tábla melléklettel és 10 szövegközi rajzzal. Azonkívül kiadta Társulatunk dr. KOCH ANTAL: «Az erdélyrészi medence harmadkori képződményei. II. Neogén csoport» című munkáját, a mely befejező része az erdélyi medence ismertető leírásának 370 lapon, 3 táblával és 50 szövegközi ábrával. A mű kiadását a M. Tudományos Akadémia és a k. m. Természettudományi Társulat támogatta. A Társulat minden tagja megkapta ezt a tartalmas kötetet a Közlöny

mellékletül. A Földtani Intézet kiadványaiból az idén a következő füzeteket küldhettük szét tagtársainknak :

1. A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1898-ról.

2. A m. kir. Földtani Intézet Évkönyvének XIII. kötetéből:

a) 2. füzet, SCHLOSSER M. Parailurus anglicus és Ursus Böckhi a baroth-köpeczi lignitből Háromszék vármegyében ;

b) 3. füzet, BÖCKH HUGÓ: Orca Sémseyi, új orca faj a salgótarjáni alsó miocén rétegekből;

c) 4. füzet, HORUSITZKY H.: Komárom város környékének hidrográfiai és agrogeológiai viszonyai.

3. Mutató a m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1882—91. év folyamaihoz. Összeállította dr. PÁLFY MÓR.

Társulatunk földrendési bizottsága élénk levélváltásban állott a külföldi hasonnemű intézetekkel és a disciplina vezérférfiaival. Dr. KÖVESLIGETHY RADÓ tanulmányutat is tett a bizottság küldetésében a német, svájci és olasz földrendési állomásokon, a mely útiról Közlönyünkben részletes czikkkel számolt be. Dr. SCHAFARZIK FERENCZ, a bizottság elnöke és dr. KÖVESLIGETHY RADÓ fáradoznak leginkább e czélok elérésében.

Társulatunk tagjainak létszáma az 1900. év végén a következő volt: egy pártfogó, hét tiszteletbeli, 12 levelező, 10 pártoló, 29 örökítő, 254 hazai rendes tag, 13 külföldi rendes tag, összesen 326 tag, 3 levelező és 47 előfizető.

Tagjaink közül hármat vesztettünk el halálozás következtében.

1. BERTALAN ALAJOS (1843—1900) kegyesrendi áldozópap, a ki 1871-től 1888-ig tanárkodott a rend temesvári, selmeczbányai, nagykanizsai, szegedi és budapesti gymnasiumaiban. 1888-tól élte fogytáig a rend fehérvári custodiális kormányzója volt Mernyén, Somogy megyében. «A drágakövek az ó, közép- és újkorban» (nagykanizsai r. kath. gymn. értesítője) és «Szeged sz. kir. város földrajzi és meteorológiai viszonyai, Szeged 1884» című munkái bennünket közelebről érdeklő, szorgalmas munkálatai. BERTALAN ALAJOS 1886-óta volt Társulatunk rendes tagja. A természettudományok és különösen a földtan iránt mindig meleg érdeklődést tanúsított és ugyancsak örömmel látta a természetvizsgálókat Mernyén vendégszerető házában. (Elhunyt 1900 augusztus 13-án.)

2. Dr. HOLLÓSY JUSZTIANIÁN (1819—1900) szt. benedek-rendi áldozár és dömölki apát, a M. T. Akadémia levelező tagja. Túl a Dunán több főgymnasiumban 19 évig tanárkodott. Később a rend kormányzásában vett részt és 1874 óta mint dömölki apát Kis-Czellen lakott, a hol 1900 január 15-én halt meg. A M. T. Akadémia 1863-ban választotta levelező tagjául. Irodalmi munkásságot is fejtett ki, hajlamai őt az elméleti csillagászat felé vonzották: «A földfejlődés jégkorszakának főokairól» (esztergomi gymnasium 1873. évi értesítője) cz. munkája földtani tárgyat érint. 1869-ben lépett Társulatunk tagjai közé, tehát benne legrégebb tagjaink egyikét veszítettük el.

3. OKÁNYI SZLÁVY JÓZSEF (1810—1900) koronaőr, a főrendiház volt elnöke. volt magyar miniszterelnök, volt közös pénzügyminiszter, volt bihari főispán és 1849-iki kormánybiztos, a M. Tud. Akadémia igazgatósági tagja. — A Teréziánumban bevégzett jogi tanulmányai után a selmeczi bányászakadémiát látogatta kitünő eredménnyel. Hivatalos pályafutását az oraviczai bányatörvénytörvényésznél

kezdetre, onnét Wienbe, majd Pestre került az udvari, illetőleg a m. kir. kamarához. 1848-ban KOSSUTH LAJOS pénzügyminiszter az oraviczai bányagazgatóság vezetésével bízta meg; 1849-ben ugyanott kormánybiztossá lesz s mint ilyen két héttel a világosi fegyverletétel után a bányagazgatóság épületén hagyta a nemzetiszinű lobogót. A rémuralom 5 évi várfogságot mért SZLÁVY JÓZSEF-re, a melyből hármát töltött ki Olmützben. 1861-ben ismét ott van ő, mint a helytartó-tanács tagja, a munka mezején; 1867-ben belügyi államtitkár; 1872-ben LÓNYAY MENYHÉRT után rövid ideig miniszterelnök; 1879-ben a képviselőház elnöke; 1880-ban közös pénzügyminiszter; 1849-ben a főrendiház elnöke lett.

A M. Tud. Akadémia 1884-ben választotta őt igazgatósági taggá. 1896-ban erejét fogyni érezvén, visszavonult falusi magányába, letéve tisztségeit; ott, Zsitva-Ujfaluban érte őt a halál 1900 augusztus hó 8-án.

O. SZLÁVY JÓZSEF 1883-ban lépett Társulatunk alapító tagjai közé. Az ő miniszterkedése alatt lendült fel rövid időre Rézbánya bányászata. SZLÁVY abból a régi, 1848 előtti hazafias gárdából való volt, a melynek tagjai alapos készultséggel, a feltűnést kerülve, de annál mozgalmasabb munkával és szívós kitartással éltek a közügynek.

A legelső fokról emelkedett fel SZLÁVY JÓZSEF a legmagasabb közhivatalokra és a legnagyobb kitüntetések nyerte el, a miket a közpályán működő férfiú csak elérhet. Államférfiúi elfoglaltsága mellett sem feledkezett meg SZLÁVY a tudomány pártolásáról s különösen a geológiának volt kedvelője, a melylyel selmezi bányászakadémikus korában közelebbről is megismerkedhetett. Nemesak a politikai közélet, hanem magunk is Társulatunk egyik oszlopos tagjának elvesztését gyászoljuk az elhunytban.

A haláltól elragadott tagjaink emlékét mindenkor kegyeletben fogjuk tartani.

Társulatunk köszönettel tartozik mindazoknak, a kik Társulatunk ügyeit szellemileg vagy anyagiakkal támogatták: mindenek előtt galanthai herczeg ESZTERHÁZY MIKLÓS úrnak, pártfogónknak, a ki Társulatunkat rendes évi segélyben részesíti. Köszönjük dr. WLASSICS GYULA m. kir. vallás- és közoktatásügyi miniszter urnak az országos segélyt, dr. DARÁNYI IGNÁCZ m. kir. földművelésügyi miniszter urnak az Intézet kiadványait, a melyeket tagjaink díjtalanul kapnak. Végre köszönjük dr. KRENNER J. SÁNDOR egyetemi tanár urnak, a miner.-petrográfiai intézet igazgatójának, hogy üléseink számára kényelmes termet ad intézetében.

Vége titkártársammal együtt, miután betöltöttük azt az időt, a melynek tartamára a mélyen tisztelt közgyűlés bizalma bennünket megtisztelt, hálás köszönetünket fejezzük ki a t. választmánynak összesen, valamint külön annak minden tagjának azért a sok szíves munkáért és őszinte jóakaratóért, a melylyel a titkárokat mindig támogatta és a titkárság feladatainak teljesítését nekünk mindig megkönnyítette.

3. A közgyűlés a titkár jelentését tudomásul veszi. Titkár fölolvassa a múlt évben kiküldött pénztárvizsgáló-bizottság jelentését. A közgyűlés ezt tudomásul veszi és a pénztárosnak a fölmentést megadja.

4. Pénztáros előterjeszti a jövő évi költségvetést.

PÉNZTÁRI JELENTÉS

a magyar honi földtani társulat 1900. évi pénztári forgalmáról és
vagyonának állásáról az 1900. év december hó 31.-én.

I. Forgó tőke.

a) Bevétel:

	Előirányzat 1900-ra	Tényleges bevétel 1900-ban
1. Pénztári áthozatal 1899-ről	2001 kor. 52 fill.	2001 kor. 52 fill.
2. Országos segély 1900-ra	2000 " — "	2000 " — "
3. Hg. ESZTERHÁZY MIKLÓS pártfogó díja 1900-ra	840 " — "	840 " — "
4. Alaptőke kamatja	1120 " — "	1116 " 64 "
5. Forgó tőke kamatja	50 " — "	44 " 90 "
6. Hátralékos tagdíjak	100 " — "	260 " — "
7. Tagdíjak 1900-ra	1950 " — "	2244 " 70 "
8. Selmeczbányai főkegyesület járu- léka 1900-ra	96 " — "	78 " — "
9. Előfizetők 1900-ra	300 " — "	63 " — "
10. Eladott kiadványok	100 " — "	70 " 55 "
11. Vegyesek	20 " — "	4 " — "
12. Alapító kötelezvények részlettör- lesztése	— " — "	42 " — "
13. Magyar Tud. Akadémia segélye	— " — "	500 " — "
14. Kir. Magy. Természettudományi- Társulat segélye	— " — "	1000 " — "
15. Előre fizetett tagdíjak	— " — "	40 " — "
16. Alapítványok	— " — "	200 " — "
Összesen	8577 kor. 52 fill.	10505 kor. 31 fill.

b) Kiadás:

	Előirányzat 1900-ra	Tényleges kiadás 1900-ban
1. Földtani Közlöny	5350 kor. — fill.	2896 kor. 37 fill.
2. M. kir. földtani intézet évi jelen- tésének különlenyomata	300 " — "	— " — "
3. Tisztviselők tiszteletdíja	1400 " — "	1400 " — "
4. Irnok jutalomdíja	40 " — "	47 " 20 "
5. Szolgák jutalomdíja	360 " — "	354 " — "
6. Postaköltség	300 " — "	188 " 75 "
7. Irodai és vegyes költségek	247 " 52 "	272 " 26 "

8. Előre nem látott kiadások ...	300 kor.	53 kor.	32 fill.
9. Dr. Szabó emlékérem veretésének költsége ...	160 " — "	132 " 78 "	"
10. Dr. Koch Antal könyvének kiadási költsége ...	— " — "	2156 " 06 "	"
11. Alapító kötelezvények értékesítése ...	— " — "	42 " — "	"
12. Alapítvány a törzsvagyonhoz ...	— " — "	200 " — "	"
13. Forgó tőke pénzmaradványa mint egyenleg ...	— " — "	2762 " 57 "	"
Összesen	8457 kor.	52 fill.	10505 kor. 31 fill.

II. A társulat vagyona 1900 végén:

1. Alaptőke értékpapirokban ...	28542 kor.	— fill.
2. " kötelezvényekben ...	660 " — "	"
3. Dr. Szabó József emlék-alapítvány ...	8000 " — "	"
4. Dr. Szabó József emlék-alapítvány kamatai ...	1740 " 73 "	"
5. Forgó tőke pénzmaradványa 1900. év végén ...	2762 " 57 "	"
Összesen	41705 kor.	30 fill.

Budapesten, 1900 december hó 31-én.

GREXA JÁNOS, pénztáros.

PETRIK LAJOS s. k., dr. SCHAFARZIK FERENCZ s. k., dr. SZONTAGH TAMÁS s. k. mint a közgyűlés részéről kiküldött pénztárvizsgáló bizottság tagjai.

Költségvetés 1901-re.

a) Bevétel:

1. Pénztári áthozatal 1900-ról...	2762 kor.	57 fill.
2. Országos segély 1901-re ...	2000 " — "	"
3. Herczeg ESZTERHÁZY MIKLÓS pártfogó díja 1901-re...	840 " — "	"
4. Alaptőke kamatja ...	1140 " — "	"
5. Forgó tőke kamatja ...	50 " — "	"
6. Hátralékos tagdíjak ...	100 " — "	"
7. Tagdíjak 1901-re ...	2000 " — "	"
8. Selmezbányai fiókegyesület járuléka 1901-re ...	78 " — "	"
9. Előfizetők 1901-re ...	70 " — "	"
10. Eladott kiadványok ...	100 " — "	"
11. Vegyesek ...	20 " — "	"
Összesen	9160 kor.	57 fill.

b) *Kiadás.*

1. Földtani Közlöny	---	---	---	---	---	5300 kor. — fill.
2. M. kir. földtani intézet kétévi jelentésének külön- lenyomata	---	---	---	---	---	600 " — "
3. Tisztviselők tiszteletdíja	---	---	---	---	---	1400 " — "
4. Irnok jutalomdíja	---	---	---	---	---	50 " — "
5. Szolgák jutalomdíja	---	---	---	---	---	360 " — "
6. Postaköltség	---	---	---	---	---	300 " — "
7. Irodai és vegyes költségek	---	---	---	---	---	250 " 57 "
8. Előre nem látott kiadásokra	---	---	---	---	---	300 " — "
						<hr/> Összesen --- 8560 kor. 57 fill.
						Pénztári maradék 600 kor. — fill.

5. Alelnök előterjeszti a mult választmányi ülés következő indítványát :

A magyarhoni Földtani Társulat választmányja legutóbbi ülésén közakarattal és egyhanguag hozott határozatával e most lejárt triennium végén visszalépő elnökét :

BÖCKH JÁNOS urat *tiszteleti tagok* ajánlja.

BÖCKH JÁNOS miniszteri osztálytanácsos úr nemcsak mint a Földtani Társulatnak volt *első titkára*, majd *alelnöke* s legutóbb *elnöke* tett Társulatunk ügyének számos éven át hasznos és becses szolgálatokat, de mint a m. kir. Földtani Intézet igazgatója is folyvást legéberebb gondjai közé foglalta e Társulat érdekét és sohasem mulasztotta el az alkalmat, hogy — valamikor csak lehetett — gyámolítsa és javát előmozdítsa.

BÖCKH JÁNOS továbbá mint szaktudós is oly kiváló érdemeket szerzett a geologia terén, a melyekért — egész nagyrabecsült multját és jelenét tekintve — a megelőző közgyűlés neki nyújtotta át a SZABÓ JÓZSEF- emlékérem legelső koszoruját.

Ezen az alapon, társulati alapszabályaink 10. §-a értelmében, a választmány tisztelettel ajánlja a mai közgyűlésnek, hogy ajánlatát határozattá emelni méltóztassék.

A közgyűlés BÖCKH JÁNOS urat közakarattal és egyhanguag tiszteleti tagjául választotta.

BÖCKH JÁNOS elnök meleg szavakkal köszöni meg a nagy kitüntetést, mondván : « Váratlanul ért ez a megtiszteltetés, mert nem tettem semmi egyebet, csak kötelességemet teljesíttem. »

6. Egyszermind, mielőtt a szavazás megindulna, meleg hangon köszöni meg a tagok és a választmány támogatását s ezzel az elnöki széket elhagyja s a korelnöki szék elfoglalására KAUFFMANN KAMILLO urat, a korjegyzői teendők végzésére TIMKÓ IMRE urat kéri fel.

Korelnök az ülést újból megnyitja és a szavazatszedésre HALAVÁTS GYULA elnöklete alatt HORUSITZKY HENRIK és EMSZT KÁLMÁN urakat kéri fel.

7. A szavazás a következő eredménnyel ejtetett meg :

Elnök : T. ROTH LAJOS 35, dr. KOCH ANTAL 3, dr. SCHMIDT SÁNDOR 3, dr. LÓCZY LAJOS 1 ; *alelnök* : dr. SCHAFARZIK FERENCZ 22, dr. SCHMIDT SÁNDOR 16, dr. PETHŐ GYULA 4, dr. KOCH ANTAL 1 ; *első titkár* : dr. PÁLFY MÓR 36, dr. FRANZENAU ÁGOSTON 4, CHOLNOKY JENŐ 2, dr. LÖRENTHEY IMRE 1 ; *másod titkár* : SEEMAYER VILMOS 28, dr. PAPP KÁROLY 7, GÜLL VILMOS 6, TREITZ PÉTER 2 ; *pénztáros* GREXA JÁNOS 43 szavazatot kapott.

Elnöknek megválasztatott T. ROTH LAJOS, alelnöknek dr. SCHAFARZIK FERENCZ, első titkárnak dr. PÁLFY MÓR, másodtitkárnak SEEMAYER VILMOS és pénztárosnak GREXA JÁNOS. Korelnök kihirdetve a választás eredményét, az elnöki széket átadja T. ROTH LAJOSNAK, az újonnan megválasztott elnöknek, ki szép szavakban köszöni meg ezt a kitüntetést, egyszersmind fölkéri a volt szavazatszedő-bizottságot, hogy működését folytassa.

Dr. SCHAFARZIK FERENCZ kijelenti, hogy az alelnökséget ez idő szerint nem fogadhatja el és az alelnökségre újból beadott szavazatokból dr. SCHMIDT SÁNDOR 36, dr. SCHAFARZIK FERENCZ 4 és dr. PETHŐ GYULA 3 szavazatot nyervén, alelnöknek dr. SCHMIDT SÁNDOR választatott meg.

8. A választmányra való szavazásnál dr. LÓCZY LAJOS 35, dr. ILOSVAY LAJOS 34, BÖCKH JÁNOS 33, dr. SEMSEY ANDOR 33, dr. KRENNER J. SÁNDOR 32, KALECSINSZKY SÁNDOR 31, dr. PETHŐ GYULA 30, HALAVÁTS GYULA 27, dr. KOCH ANTAL 26, dr. SCHAFARZIK FERENCZ 26, dr. SZONTÁGH TAMÁS 26 és GESELL SÁNDOR 23 szavazattal a választmány tagjai lettek. Ezen kívül kaptak még CHOLNOKY JENŐ 18, dr. SCHMIDT SÁNDOR 10, dr. WARTHA VINCZE 8, dr. PETRIK LAJOS 7, dr. ZIMÁNYI KÁROLY 7, SZATHMÁRI BÉLA 7, dr. FRANZENAU ÁGOSTON, dr. POSTWITZ TIVADAR, KAUFFMANN KAMILLO, dr. STAUB MÓRICZ 6—6, dr. MELCZER GUSZTÁV 5, HÜTL JÓZSEF és T. ROTH LAJOS 4—4, LOCZKA JÓZSEF 3, DÉRER MIHÁLY és dr. LÖRENTHEY IMRE 1—1 szavazatot.

9. Több tárgy nem lévén, elnök az ülést bezárja.

Szakülések.

1901 január hó 9.-én.

Elnök : BÖCKH JÁNOS.

Elnök az ülést megnyitja s üdvözli dr. MRAŽEC LAJOS bukaresti egyetemi tanár urat, társulatunk külföldi rendes tagját, mint a ki a szakülésen jelen van.

Titkár jelenti, hogy a legutolsó választmányi ülésen új tagokul megválasztottak: ILLÉS VILMOS bányamérnök Budapesten, ajánlotta HALAVÁTS GYULA ; ANTAL MIKLÓS áll. szőlőkezelő Alvinczen, ajánlotta dr. PÁLFY MÓR, és HAMBERGER JÓZSEF szénbánya felügyelő Brűxben, ajánlotta GESELL S. és BÖCKH JÁNOS.

Előadások :

1. Dr. SCHAFARZIK FERENCZ a *szapáryfalvi agyagot ismertette*. (1. jelen füzet 29. lap.)

Dr. LÓCZY LAJOS nagy érdeklődéssel hallgatta a tartalmas értekezést, nem járulhat azonban hozzá ahhoz a magyarázathoz, a mely szerint dr. SCHAFARZIK a Pojána-Ruszka vörös babérczes, diluviális agyagját a pontusi rétegek elmállásából származtatja. Nézete szerint a diluviális babérczes agyagnak a lösz elterjedéséhez

képest törvényszerű, regionális helyzete van. A mennyiben az alföldet közvetlen környező dombokon a löszet találjuk, de távolabb az alföld peremétől, a völgyek halmai közt csakhamar a löszszel azonos helyzetű diluviális agyagokra bukkanunk. Egyedül az alföld délkeleti és délnyugati részeiben kerül a diluviális agyag egész az alföldre. LÓCZY több helyen látta a diluviális babérczes agyagot a löszszel váltakozni, majd pedig a löszet vagy a diluviális agyagot fekete földre a halmok oldalában is átmenni. Azonkívül a Hegyes-Drócsa hegységben és az ez előtti síkságon a diluviális agyagot a legkülönbözőbb altalajon feltalálta. Véleménye szerint a diluviális babérczes agyag éppen olyan szubærikus termék, mint a lösz, csak hogy egyenletesebben eloszlott csapadéku klíma alatt keletkezett, a melyben a lehulló por ásványszemecskéit az állandóan zöldelő és korhadó növényzet közvetítésével a nedves klíma átalakította, míg a lösz a steppe vidékek terméke, a hol az elporló növény az ásványszemeket érintetlenül hagyja.

HALAVÁTS GYULA krassó-szörénymegyei felvételeiből tudja, hogy a diluviális babérczes agyag a legtöbb helyen az alluvium alá is huzódik. Jaszenova táján a lösz fekéjében van. Ő a babérczes agyagot a diluvium mélyebb tagjának tartja, mint a löszet. Fekéjében a legkülönbözőbb anyagok lehetnek, a mint azt az alibunári, zichyfalvi és illancsai fúrások bizonyítják. Diluviális korát a benne előforduló *Elephas primigenius* bizonyítja. Így tehát nem járulhat hozzá dr. SCHAFARZIK véleményéhez.

Dr. SCHAFARZIK FERENCZ válaszolva dr. LÓCZY LAJOS és HALAVÁTS GYULA felszólalásaira, mindenek előtt köszönetet mond a felszólaló uraknak, a mennyiben hiszi, hogy ez az eszmecsere lényegesen hozzá fog járulni a szóban forgó tárgy lényegének tisztázásához. Előadó azonban viszont csak azt jegyzi meg, hogy előadásában óvatosságból nem bocsátkozott semmiféle összehasonlításokba, hanem tisztán csak a szapáryfalvi diluviális agyag leírására szorítkozott és arra törekedett, hogy egyedül ennek az agyagnak mutassa be pontos leírását. Jól tudja, hogy vörös agyag igen sokféle van, de ezek a szapáryfalvitól távolesó előfordulások nincsenek még pontosabban tanulmányozva, minélfogva őket ma a szapáryfalvival összehasonlítani még nem lehet. HALAVÁTS urnak a trachittömszöt borító agyagja pl. nyirok is lehetne. A szapáryfalvi agyagban foglalt durva homok (egészen 5 mm nagyságú kavics szemekig) pedig ellene bizonyít annak, hogy ezt az anyagot légből lehullottnak tartjuk.

CHOLNOKY JENŐ azt hiszi, hogy miután az előadó azt említi, hogy a vörös agyag fokozatos átmenettel a tiszta agyagon, de hirtelen való átmenettel a homokon is előfordul, már ez a tény is kizárja azt, hogy az agyag helyben való elmállásából származott legyen. Ebben az esetben a babérczes, vörös agyagnak nem szabadna a homoken előfordulni. Távoli vidékeken tett tapasztalatai szerint a helyben elmállott kőzet sohasem alakul úgy át atmoszféra nélkül, hogy annak eredeti kőzetét föl ne lehetne ismerni. A gránit Hong-kongban, a bázisos vulkáni kőzetek Mandsuországbán, a fillitek, gnájszok stb. Szibéria határán, mind olyan anyagok mállottak, a melyről azonnal felismerni az eredeti kőzetet. Lóczy véleményét viszont azért fogadja kételyvel, mert annyiféle vörös agyagot ismerünk, hogy azokat bajos mind egy kalap alá húzni. A chinai laterit majdnem kétségtelenül független a környező kőzetektől s az abráziós platókkal függ össze. A terra rossa szintén valószínűleg többféle származású. Igen messze vagyunk még attól, hogy

általánosítani tudnánk, de a mellett majdnem bizonyos, hogy a vörös agyagok közül a legkevesebb származott helyben való elmállás folytán, különösen átmosás nélkül.

Elismeri azonban dr. SCHAFARZIK FERENCZ nagy érdemét, hogy a bemutatott anyagot olyan alaposan tanulmányozta, mert kevés vörös agyagunk van, a mely ilyen behatóan volna ismerve.

Dr. SCHAFARZIK FERENCZ ismétli, hogy elég óvatos volt tisztán a szapárfalvi; babérczes agyagról szólani, mint a melyet pontosan tanulmányozott. Megengedi, hogy egyebütt másféle származása is lehet a vörös agyagoknak, de tanulmányaiból azt a meggyőződést merítette, hogy a szapárfalvi babérczes vörös agyag csakis a pontusi agyag elváltozásából származhatott.

BÖCKH JÁNOS nem tartja helyesnek, ha általánosításokkal akarjuk egy speciális tanulmány eredményeit megtámadni. Igaz, hogy ő is talált vörös babérczes agyagokat, a melyek kétségtelenül más származásuak. Baranyamegyében kétféle vörös agyag van. Az egyik a löszszel váltakozik, a másiknak fekvője pontusi agyag, a melytől alig lehetett elválasztani. T. ROTH LAJOS azonban diluviális csigákat talált benne s így kétségtelen, hogy az agyag diluviális korú. Ez ugyan LÓCZY nézetének látszik igazat adni, de ő mégsem merné SCHAFARZIK beható tanulmányaival nyert eredményeit megtámadni analogia alapján.

1901 márczius hó 6.-án.

Elnök: T. ROTH LAJOS.

Első titkár bejelenti SCHRÖCKENSTEIN XAVÉR FERENCZ nyug. bányafőgondnok halálát, ki 1867 óta tagja a Társulatnak. Szomorú tudomásul szolgál.

Előadások:

1. HORUSITZKY HENRIK «*Ujabb adatok a vörösös agyag kérdéséhez*» czímen *értekezett.* (L. jelen füzet 35. l.)

Dr. PETHŐ GYULA és HALAVÁTS GYULA rövid hozzászólása után:

2. Ifj. br. NÓPCSA FERENCZ a dinosaurusokról nyújt rövid áttekintést s ezzel kapcsolatban philogeniájukkal foglalkozik. Hangsúlyozza, hogy nemcsak a Theropodák hanem a primitív Ornithopodák is erősen emlékeztetnek a Proterosauridákra. Az Ornithopoda alosaládban egyoldalú fitofiág specializáció konstataható, a melynek révén az Ornithopodák jobban emlékeztetnek a Proterosauridákra, mint pl. a Sauropodák, Stegosauridák, vagy éppen a Ceratopsidák. Ebből azt következteti, hogy a kétlábú Ornithopodák és Theropodák a primitívebb stadiumot képviselik és hogy a többi Dinosaurusok ezektől származnak.

Dr. PETHŐ GYULA röviden méltatja az előadást, mely szerinte annál is inkább figyelemre méltó, mert így összeállítva ez állatok genealogiája még nem volt.

3. Dr. PÁLFY MÓR *Szászcsor és Sebeshely környékének felső kréta rétegeiről értekezett.* (L. jelen füzet 22. l.)

Br. NÓPCSA FERENCZ megemlíti, hogy Oláh-Piánon, Szász-Csortól nyugatra a kristályos alaphegységre az alsókréta települ, e fölött pedig cenoman van, mely Szász-Csornál már hiányzik.

Dr. PETHŐ GYULA az említett szintájának a coniacienbe való helyezéséhez azt jegyzi meg, hogy e területeknek más krétaterületekkel való egybevetésénél óvatosan kell eljárunk, mert a párhuzamosítás csak relativ lehet.

1901. április hó 3-án.

Elnök: T. ROTH LAJOS.

Titkár bejelenti a márczius hó 6-án tartott választmányi ülésen megválasztott új tagokat; GÁSPÁR JÁNOS dr. kir. fővegyészt, PETTENKOFFER SÁNDOR szől. felügyelőt és KIRNER DEZSŐ egyet. tanársegédet Budapesten.

Előadások:

1. SCHAFARCIK FERENCZ dr. bemutatta a közelmúlt február 16-iki észak-bakonyi földrengés kiterjedését és térképvázlatát. A számos egybegyült adatból kitűnt ugyanis, hogy e középerősségű rengés legerősebb rázkodtatási területe Lázi, Szücs, Bakony-Szent-László és Gicz között feküdt, ahonnan azután sajátos módon, keskeny területen egyrészt Győr felé, másrészt Zircz-Lócut felé terjedt tova. Tovaterjedésének ezen vonala merőleges a Bakony délnyugati-északkeleti csapásirányára és a hegységet sűrűn harántoló egyik haránt rupturájának felel meg.

SCHAFARCIK FERENCZ dr. soron kívül a múlt hó 11-iki porhullásról is értekezett, melyet nemcsak Szicziában, hanem Közép-Európában fel egészen a keleti tenger partjáig észleltek. E por semmi egyéb, mint kifuvása a szaharai homoknak, melyet hatalmas ciklonok fölkaptak s kedvező légáramlatok észak felé vittek. Színében és összetételében nagyon hasonlít ez a por a löszhöz, mely főleg a diluviális korban szintén ilyen, de a maiaknál szaporább porhullásnak köszöni keletkezését. (Mindkét értekezést l. a jövő füzetben.)

2. DR. PÁLFY MÓR: «*Néhány Dunamenti kőbányáról*» czimmal a Süttődunaalmási, villányi, kiskőszegi és krecsedini kőbányákról rövid geologiai ismertetést ad elő. Szerző 1899. és 1900. évben Dévénytől a Tisza betorkolásáig a Duna közelében feltárt és üzemben levő kőbányákat bejárta és az említett helyeken a futólagos bejárás mellett is oly érdekes geologiai adatokat észlelt, hogy azokat érdemesnek találta a szakülésnek bemutatni (l. a jövő füzetben).

Választmányi ülések.

1901 január hó 9.-én.

Elnök: dr. KOCH ANTAL.

Titkár bejelenti, hogy HEMZŐ LAJOS gymnáziumi tanárt Karczagon rendes tagul ajánlotta dr. PAPP KÁROLY és HUNYADI ISTVÁN m. kir. chemikust rendes tagul ajánlotta dr. SZONTÁGH TAMÁS. A választmány mindkettőt megválasztotta.

Titkár bejelenti, hogy tagságukról lemondottak: LUKÁCS JÓZSEF bányamérnök Budapesten, KARLOVSZKY GÉZA a Gyógyszerészeti Közlöny szerkesztője Budapesten és SCHELLE RÓBERT akadémiai tanár Selmeczbányán.

A titkár előterjeszti BÖCKH JÁNOS elnök levelét, melyben elnöki székéről a triennium végén föltétlenül lemond; a választmány elhatározta, hogy fölkéri lemondásának visszavonására.

A Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara a Társulat kiadványait kéri, a választmány határozata értelmében azonban azok csakis vételáruk ellenében en-

gedhetők át. SIEGMETH KÁROLY r. tag indítványt tesz az idei kirándulásra; a tavalý e célra kiküldött bizottság újból fölkéretik azt tanulmányozni.

Pénztáros indítványozza, hogy a Társulat alaptökéjét, mely jelenlegi helyén nehezen hozzáférhető, értékpapírokban helyezze el.

1901 január hó 30.-án.

Elnök: dr. KOCH ANTAL.

Titkár bemutatja a pénztárvizsgáló bizottság jelentését és a pénztári kimutatást s bejelenti, hogy úgy dr. LÓCZY LAJOS első titkár, mint CHOLNOKY JENŐ másodtitkár kéri a választmányt, hogy a tisztújító közgyűlésen az ő megválasztatásuktól tekintsen el. A választmány sajnálattal veszi tudomásul a két titkár lemondását és a Társulat ügyeinek buzgó vezetéséért jegyzőkönyvi köszönetét fejezi ki.

Dr. KOCH ANTAL bejelenti, hogy BÖCKH JÁNOS elnök lemondásához ragaszkodik, mit a választmány sajnálattal vesz tudomásul s egyszersmind közakarattal és egyhangulag elhatározza, hogy BÖCKH JÁNOS urat a közgyűlés előtt a Társulat tiszteleti tagjául fogja ajánlani.

1901 márczius hó 6.-án.

Elnök: T. ROTH LAJOS.

Új tagokul választottak: dr. GÁSPÁR JÁNOS kir. fővegyész, ajánlotta TREITZ PÉTER, PETHENKOFFER SÁNDOR szől. felügyelő, ajánlotta TREITZ PÉTER, és KIRNER DEZSŐ egyet. tanársegéd, ajánlotta HULYÁK VALÉR.

Titkár bejelenti, hogy a Deutsche Geologische Gesellschaft csereviszonyba óhajt lépni a Társulattal, miután azonban a m. kir. Földtani Intézet útján a Társulat kiadványait megkapta, a választmány megbizza a titkárt ily értelemben értesíteni; továbbá jelentést tesz arról, hogy Magyarország geologiai térképéből összesen csak 86 példány áll rendelkezésre.

A bécsi K. K. zoologisch-botanische Gesellschaft 50 éves jubileumára meghívót küld; a választmány a titkárt megbizza üdvözlő irat küldésére.

A titkár kérésére a választmány elhatározza, hogy a korábbi években összegyűlt jegyzőkönyvek beköttesenek.

Az 1903-ban Wienben tartandó geologiai kongresszusnak Magyarországra való meghívására, illetve ennek előkészítésére bizottság küldetik ki.

Elnök fölemlíti, hogy tavalý mult 50 éve, hogy Társulatunk megalakult; a választmány bizottságot küld ki az esetleges megünneplés módozatainak megállapítására.

A választmány elhatározza, hogy ez évi kirándulását Selmecezbánya környékére rendezi és ennek szervezésére előkészítő-bizottságot küld ki.

1901. április hó 3.-án.

Elnök: T. ROTH LAJOS.

Rendes tagul választott az első titkár ajánlatára. SCHAFFER ANTAL kir. főmérnök Visegrádon.

Elnök bejelenti, hogy LÓCZY LAJOS dr. a bécsi kongresszus meghívására

kiküldött bizottságban való tagságáról lemondott, s helyette SCHAFARZIK FERENCZ drt kérte fel bizottsági tagnak. A választmány LÓCZY lemondását sajnálattal veszi tudomásul s jóváhagyja az elnök intézkedését.

Titkár előterjeszti a társulat 50 éves fennállásának megünneplésére kiküldött bizottság jelentését, mely szerint a jubiláris ünnepi ülés folyó év decemberében a tárgyra vonatkozó előadásokkal tartassék meg.

BÖCKH JÁNOS és SZONTAGH TAMÁS dr. nem tartják helyénvalónak ünnepélyes ülés tartását, már csak azért sem, mert a társulat alakulásának 50-ik évfordulója már lejárt, hanem czélszerűnek látnák, ha a választmány megbizna valakit a társulat 50 éves történetének megírására.

Többek hozzászólása után a választmány a bizottság jelentését szótöbbséggel elfogadja.

Titkár előterjeszti a kirándulás előkészítésére kiküldött bizottság jelentését, mely elfogadásra ajánlja a BÖCKH HUGÓ dr. és SZONTAGH TAMÁS dr. féle indítványt és a Selmecz- és Körmöczbánya vidékére teendő kirándulás idejét szeptember hó 22—29-ig bezárólag tartja leginkább megfelelőnek. A választmány ezen jelentéshez hozzájárul s megbizza a titkárt, hogy a selmecz- és körmöczbányai illetékes köröket ezen elhatározásról értesitse és a tagoknak a részvétélre való felszólítást szétküldje.

Titkár előterjesztésére a választmány elhatározza, hogy dr. KOCH ANTAL «Az erdélyrészi medencze harmadkori képződményei, II. Neogén csoport» című munkája a tagoknak 3 koronáért adható, míg a könyvkereskedésbeli ára 6 K legyen.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

tisztviselői,

választattak az 1901 februárius 6.-án tartott közgyűlésen az 1901—1903. trienniumra.

FUNCTIONÄRE DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

gewählt in der am 6. Februar 1901 abgehaltenen Generalversammlung für das Triennium 1901—1903.

Elnök (Präsident): Telegdi ROTH LAJOS m. kir. főbányatanácsos és főgeologus.

Alelnök (Vicepräsident): Dr. SCHMIDT SÁNDOR, műegyetemi ny. r. tanár, a Magy. Tud. Akadémia levelező tagja.

Titkárok (Secretäre): Első titkár: Dr. PÁLFY MÓR, m. kir. geologus.

Másodtitkár: SEEMAYER VILMOS műegyetemi tanársegéd.

Pénztáros (Cassier): GREXA JÁNOS műegyetemi kvesztor.

Választmányi tagok: (Mitglieder des Ausschusses.)

BÖCKH JÁNOS	dr. KRENNER J. SÁNDOR
GESELL SÁNDOR	dr. LÓCZY LAJOS
HALAVÁTS GYULA	dr. PETHŐ GYULA
dr. ILOSVAY LAJOS	dr. SCHAFARZIK FERENCZ
KALECSINSZKY SÁNDOR	dr. S. SEMSEY ANDOR
dr. KOCH ANTAL	dr. SZONTAGH TAMÁS.

A földrengési bizottság tagjai: (Mitglieder der Erdbeben-Commission.)

Előadó (Referent): Dr. SCHAFARZIK FERENCZ.

Tagok (Mitglieder): KALECSINSZKY SÁNDOR, dr. L. LÓCZY LAJOS, dr. PÁLFY MÓR, dr. SZONTAGH TAMÁS, VÁLYA MIKLÓS.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TAGJAINAK NÉVSORA

az 1900. évben.

VERZEICHNISS

DER MITGLIEDER DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

im Jahre 1900.

Jegyzet. A lakóhely után következő szám a tag megválasztásának évét jelenti. A hol két szám fordul elő, ott az első (zárójel közötti) jelenti a rendes taggá választás évét, a második pedig a tiszteleti, pártoló, örökítő vagy levelező taggá választás idejét.

Pártfogó. (Protector.)

GALANTHAI HERCZEG ESTERHÁZY MIKLÓS, Fraknó örökös ura, Edelstetten fejedelmi grófja, Sopron vármegye örökös főispánja, cs. és kir. kamarás, államtudományi doktor, cs. és kir. 11. huszárezredbeli tartalékos hadnagy.

Tiszteleti tagok. (Ehren-Mitglieder.)

Blanford W. T., a londoni Royal Society tagja s a londoni geológiai társulat titkára, London 1886.

BÖCKH JÁNOS miniszteri oszt. tanácsos, a m. kir. Földtani Intézet igazgatója, az osztr. cs. Vaskorona-rend III. o. l., az orosz csász. St. Szaniszló-rend esill. II. o. l., a M. Tud. Akadémia lev. tagja stb. Budapest (1868) 1901.

Capellini Giovanni, a bolognai egyetemen a geológia tanára, és a R. Comitato geologico elnöke, Bologna 1886.

Richthofen Ferdinánd báró, egyetemi tanár, Berlin 1883.

Semsei Semsey Andor dr., nagybirtokos, a Szt. István rend középkeresztese, a budapesti és kolozsvári tud. egyetemek tisztt. doctora, a M. Tud. Akadémia tisztt. és igazg. tagja, a kir. m. Természettud. Társulat tiszteleti tagja, a m. kir. Földtani Intézet tisztt. igazgatója, a M. Nemz. Muzeum ásványtári osztályának tisztt. fő-őre.

Stache Guidó, cs. kir. udv. tanácsos és a cs. k. geológiai intézet igazgatója, Bécs 1872.

Suess Ede, a bécsi tudomány-egyetemen a geológia tanára stb., Bécs 1886.

Zittel Károly Alfréd, kir. titk. tanácsos, a müncheni egyetemen a geológia és paleontológia tanára, München 1883.

Levelező tagok. (Correspondirende Mitglieder.)

- Beszédes Kálmán, Konstantinápoly 1874.
 Buda Ádám, földbirtokos, Rea (1866) 1885.
 Conwentz Hugó, prof. dr., a nyugatporosz tartományi muzeum igazgatója, Danzig 1892.
 Felix János, dr., a paleontologia tanára, Lipcse 1888.
 Fraas Eberhardt, prof. dr., a württembergi kir. természetrajzi muzeum conservatora. Stuttgart 1895.
 Keller Emil, gyógyszerész, Vág-Ujhely 1898.
 Korniss Emil gróf, Budapest 1880.
 Majláth Béla, Budapest 1873.
 Müller Károly, Villány 1875.
 Roccatagliata Péter, dr., Nápoly 1885.
 Splényi Béla báró, ny. min. tanácsos, Budapest 1888.
 Stevenson John, a newyorki egyetemen a geologia tanára, New-York 1892.

Pártoló tagok. (Unterstützende Mitglieder.)

- Andrássy Dénes gróf, bányabirtokos, Dernő 1885.
 Budapest székesfőváros 1881.
 Első cs. és kir. szab. dunagőzhajózási társulat, Budapest és Pécs 1873.
 Északmagyarországi egyesített kőszénbánya és iparvállalat részvény-társaság, Budapest 1885.
 Kempelen Imre, földbirtokos, Moha 1886.
 Kőszénbánya és téglagyár részv.-társulat, Budapest 1872.
 Nagyági m. kir. és magántársulati aranybányamű-vállalat, Nagyág 1883.
 Osztrák-magyar államvasuttársaság, Budapest és Bécs 1885.
 Pesti hazai első takarékpénztár-egyesület, Budapest 1883.
 Rimamurány-Salgó-Tarjáni vasmű-részvény-társaság, Salgó-Tarján 1885.
 † Szklávy József koronaőr, Budapest 1883. Meghalt 1900.

Örökítő tagok. (Gründende Mitglieder.)

- Balla Pál, ügyvéd, Ujvidék 1883.
 Besztercebánya szab. kir. város tanácsa, Besztercebánya 1885.
 Bezerédy Pál, földbirtokos, Hidja 1884.
 Dávid Vilmos, mérnök, Budapest (1866) 1884.
 Déchy Mór, birtokos, Odessa (1875) 1897.
 Esztergomi Főkáptalan, Esztergom 1886.
 Fischer Samu, dr., gyógyszerész-tulajdonos, Verőce (1877) 1888.
 Herz (Királdi) Zsigmond, a magyar által. kőszénbánya részvény-társulat vezér-igazgatója, Budapest, 1896.
 Hosvay Lajos, dr., műegyetemi ny. r. tanár, Budapest (1883) 1885.
 Inkey Béla (palini), földbirtokos, Tarótháza (1875) 1886.

- Kaufmann Kamilló, m. kir. bányakapitány (1866) 1890.
 Kállay Béni, közös pénzügyminiszter, Bécs 1859.
 Koch Antal, dr., egyetemi ny. r. tanár, Budapest (1866) 1884.
 Kuncz Adolf, dr., csornai prépost, Csorna (1880) 1886.
 Lőrenthey Imre, dr., egyet. magántanár és adjunktus, Budapest (1885) 1893.
 M. kir. kath. főgymnasium (Balla Pál alapítványa), Ujvidék 1883.
 Mattyasovszky Jakab (mátyásfalvi) ny. m. kir. osztálygeologus (Zsolnay Vilmos nevére tett alapítvány) Pécs (1872) 1900.
 Pethő Gyula, dr., m. k. főgeologus, Budapest (1873) 1886.
 Magy. kir. tengerészeti hatóság, Fiume 1876.
 Mágócsy-Dietz Sándor, dr., egyet. ny. r. tanár, Budapest (1877) 1885.
 Rapoport Arnót (porodai), dr., bányabirtokos, Bécs 1891.
 Salgó-Tarjáni kőszénbánya-részvény-társaság, Budapest 1872.
 Schafarzik Ferencz, dr., m. kir. osztálygeologus, műegyet. magántanár, Budapest, (1875) 1884.
 Staub Móríc, dr., kir. tanácsos, magy. kir. középiskolai tanárképzőintézet tanár, (1868) 1887.
 Fülöp, Szász-Coburg-Gothai herezeg vasgyárai, Pohorella 1885.
 Szontagh Tamás, dr., m. kir. bányatanácsos és osztálygeologus (1879) 1887.
 Urikány-Zsilvölgyi magy. kőszénbánya-részvény-társaság, Budapest 1895.
 Zimányi Károly, dr., m. nemzeti muzeumi segédőr (1885) 1893.
 Zsigmondy Béla, mérnök, a cs. kir. Ferencz József-rend lovagkeresztese, Budapest (1871) 1875.

Rendes tagok. (Ordentliche Mitglieder.)

a) **Budapesti rendes tagok.**

- Báthory Nándor, székesfővárosi főreáliskolai igazgató 1875.
 Bedő Albert (kálnoki), m. kir. nyug. államtitkár 1888.
 Belházy János, m. kir. miniszteri tanácsos 1867.
 Benes Gyula, bányaignagató 1867.
 Berdenich Győző, magánmérnök 1892.
 Berecz Antal, felsőbb áll. leányiskolai igazgató 1866.
 Braun Gyula, dr., magánzó 1885.
 Burchard-Bélaváry Konrád, főkonzul, a főrendiház tagja 1885.
 Cholnoky Jenő, egyet. adjunktus 1899.
 Chyzer Kornél, dr., m. kir. miniszteri tanácsos 1879.
 Dérer Mihály, m. kir. bányatanácsos 1874.
 Dulácska Géza, dr., székesfővárosi főorvos 1882.
 Duma György, kir. főgymnasiumi igazgató 1872.
 Eichel Lipót, bányagondnok 1883.
 Emszt Kálmán, dr. m. kir. vegyész 1899.
 Eötvös Loránd báró, dr., m. kir. nyug. miniszter, a Ferencz József-rend nagykeresztese, egyetemi tanár, a m. tud. akadémia elnöke, főrendiházi tag 1867.

- Eröss Lajos, dr., szék. f.öv. polgári iskolai tanár 1885.
 Fialowsky Lajos, dr., kir. főgymnasiumi tanár 1887.
 Fillinger Károly, szék. f.öv. keresk. iskolai igazgató 1871.
 Franzenau Ágoston, dr., a Magy. Tud. Akad. lev. tagja, nemz. muzeumi őr 1877.
 Gerenday Béla, márványműgyáros 1888.
 Gesell Sándor, m. kir. főbányatanácsos, bányafőgeologus 1871.
 Gianone Adolf, áll. vasuti felügyelő 1878.
 Grænzenstein Béla, m. k. államtitkár 1872.
 Grexa János, műegyet. kvesztor 1899.
 Güll Vilmos, m. kir. geologus 1899.
 Halaváts Gyula, m. kir. főgeologus 1874.
 Hasenfeld Manó, dr., egyetemi magántanár 1866.
 Heuffel Sándor, mérnök 1898.
 Hoitsy Pál, dr., földbirtokos 1885.
 Horusitzky Henrik, m. kir. geologus, 1897.
 Hulyák Valér egyet. tanársegéd, 1900.
 Hüttl József, ny. m. kir. miniszteri tanácsos, bányai igazgató 1878.
 Hüttl Ernő, magánzó 1890.
 Illés Vilmos, kir. bányamérnök 1900.
 Iszlay József, dr., fogorvos 1880.
 Kalecsinszky Sándor, a m. kir. földtani intézet fővegyésze 1882.
 Kilián Frigyes, m. kir. egyetemi könyvtáros 1880.
 Klein Gyula, műegyetemi ny. r. tanár 1873.
 Kossuch János, üveg- és fayence-gyáros 1880.
 Köllner Pál, a muszári bányatársulat igazgatója 1896.
 Kövesligethy Radó, egyet. ny. rk. tanár 1899.
 Krenner József Sándor, dr., tud. egyetemi ny. r. tanár és nemz. muzeumi igazgató-őr, a Magyar Tud. Akadémia r. tagja, 1864.
 Láng Sándor, mérnök 1885.
 László Gábor, bölcészett. hallgató 1899.
 Legeza Viktor, szék. f.öv. felsőbb leányiskolai tanár 1874.
 Leithner Antal báró, nyug. min. tanácsos 1884.
 Lendl Adolf, dr., műegyetemi magántanár 1887.
 Lengyel Béla, dr., cz. miniszteri tanácsos, tud. egyetemi ny. r. tanár a Magy. Tud. Akadémia r. tagja 1892.
 Liffa Aurél, m. kir. geologus 1898.
 Loeczka József, nemzeti muzeumi őr 1883.
 Lóczy Lajos (lóczy) dr., tud. egyetemi ny. r. tanár, a Magy. Tud. Akadémia lev. tagja 1874.
 Lukács László, v. b. t. t., m. kir. pénzügyi miniszter 1882.
 Machan Ottó, szék. fővár. mérnök 1898.
 Melczér Gusztáv, dr., székesfővárosi polgári isk. tanár 1889.
 Muraközy Károly, dr., m. kir. cultur-vegyész és műegyetemi magántanár 1886.
 Nagy Dezső, műegyetemi ny. r. tanár 1884.
 Nagy Dezső (gyimesi) geologus 1900.
 Nagy László, állami tanítónő-képezdei cz. igazgató, tanár, 1880.

- Nuricsán József, dr., m. kir. cultur-vegyész 1891.
 Papp Károly, m. kir. geologus 1897.
 Paszlavszky József, m. kir. főreáliskolai cz. igazgató, tanár, 1873.
 Pálffy Mór, dr., m. kir. geologus 1895.
 Petrik Lajos, m. kir. állami ipariskolai tanár, 1887.
 Posewitz Tivadar, dr., m. kir. osztálygeologus 1877.
 Roth Lajos (telegdi), m. kir. főbányatanácsos és főgeologus 1870.
 Rybár István, állami tanítónő-képezdei tanár 1871.
 Saxlehner Kálmán, magánzó, 1891.
 Schenek István, dr., m. kir. főbányatanácsos, nyug. bányaaadémiai tanár 1871.
 Schmidt Sándor, dr., műegyetemi ny. r. tanár, a Magy. Tud. Akadémia lev. tagja 1876.
 Schulek Vilmos, dr., cz. minisztr. tanácsos, egyetemi ny. r. tanár 1875.
 Schuller Alajos, műegyetemi ny. r. tanár, a Magy. Tud. Akadémia r. tagja 1874.
 Seemayer Vilmos, műegyetemi tanársegéd 1899.
 Siehmon Adolf, mérnök 1874.
 Szathmáry Béla, m. kir. miniszteri tanácsos 1869.
 Szontagh Pál (gömöri), földbirtokos és gyártulajdonos 1885.
 Szilády Zoltán, tanárjelölt 1899.
 Sztérényi Hugó, dr., kir. főgymnasiumi tanár 1883.
 Tavaszgy Sándor (lökősházi), magánzó 1898.
 Téry Ödön V., dr., m. kir. közegészségügyi felügyelő 1878.
 Thirring Gusztáv, dr., a szék. főváros statiszt. hiv. igazgatója, tud. egyet. magántanár 1883.
 Timkó Imre, m. kir. geologus 1899.
 Treitz Péter, m. kir. geologus 1891.
 Válya Miklós, szék. f.öv. polgári iskolai igazgató 1876.
 Vángel Jenő, dr., egyetemi magántanár és adjunktus 1887.
 Vargha György, egyetemi gyakornok 1900.
 Veress József, m. kir. bányatanácsos 1867.
 Vécsey József báró 1868.
 Wagner Jenő (zólyomi), dr., kir. tanácsos, vegyészeti gyártulajdonos 1885.
 Wartha Vincze, dr., miniszteri tanácsos és műegyetemi ny. r. tanár 1868.
 Wein János, szék. fővárosi vízvezetési nyug. igazgató 1867.
 Winkler Lajos, dr., egyet. magántanár és tanársegéd 1892.
 Zsigmondy Árpád, bányaművezető 1883.

b) Vidéki rendes tagok.

- Adda Kálmán, ny. m. kir. osztálygeologus 1887.
 Alexy György, m. kir. kohótiszt, Zalathna 1889.
 Andreics János, bányai igazgató, Petrozsény 1890.
 Antal Miklós, áll. szőlőkezelő, Alvincz 1900.
 Ágh Timót, dr., cist.-r. főgymnasiumi tanár, Pécs 1885.
 Baczoni Albert, áll. főreáliskolai tanár, Kassa 1874.

- Benacsek Béla, káptalani alapítványi hivatal főkönyvelője, Veszprém 1898.
 Bene Géza, főbányamérnök, Vaskő 1885.
 Beutel Engelbert, nagyolvasztó és öntődevezető, Nadrág 1893.
 Bibel János, műépítész, Oravicza 1886.
 Bóday Dezső, földbirtokos, Bóda 1899.
 Bothár Samu, dr., városi orvos, Besztercebánya 1885.
 Böckh Hugó, dr., kir. bányatanácsos, bány. akad. tanár 1895.
 Bradofka Frigyes, m. kir. bányafőmérnök, bánya- és kohóhivatali főnök, Kapnik-
 bánya 1890.
 Brelich János, főmérnök, Leányvár, 1891.
 Búza János, collegiumi tanár, Sárospatak 1872.
 Csánky József, ipariskolai igazgató, Zalathna, 1899.
 Csató János, kir. tanácsos, Alsó-Fehérm. alispánja, Nagy-Enyed 1867.
 Czárán Gyula, földbirtokos, Menyháza 1895.
 Czírbusz Géza, dr. főgym. tanár, Temesvár 1898.
 Derzsi K. Ferencz, tanár, Szentcsanak 1879.
 Dudás Andor, városi tanácsos, Zenta 1900.
 Erdős Lajos, ref. lelkész, Szt-Endre 1900.
 Forster Elek, földbirtokos, Lőrinc 1899.
 Francé Rezső, növénykörtani állomási segéd Magyar-Óvár 1893.
 Franzl Ernő, bányagondnok, Nadrág 1893.
 Fritz Pál, m. kir. bányatanácsos, Maros-Ujvár 1885.
 Gáspárdy Aladár, polg. iskol. tanár, Orsova 1900.
 Gerő Nándor, bányagondnok, Inaszó 1883.
 Glanzer Gyula, bányamérnök, Baranya-Szabolcs 1874.
 Gos Arthur, fürdőigazgató, Csiz 1890.
 Gombossy János, m. kir. miniszteri tanácsos, nyug. kincstári jogügyi igazgató,
 Besztercebánya 1872.
 Gothard Jenő, földbirtokos, Herény 1880.
 Gschwandtner Albert, m. kir. főbányatanácsos és főbányahivatali főnök, Akna-
 Sztatina 1889.
 György Albert, az osztr. magy. ált. vasutttársaság főbányamérnöke, Resicza 1898.
 Gyürky Gyula (gyürki), társulati bányamérnök, Ózd 1885.
 Henrich Viktor bányamérnök, Petrozsény 1896.
 Héjjas Imre, dr., főgymnasiumi tanár, Csurgó 1893.
 Hikl József, főgymnasiumi tanár, Nagybánya 1876.
 Hoffmann Richárd, bányamérnök, Salgó-Tarján 1883.
 Horváth Zoltán, főgymnasiumi tanár, Rimaszombat 1892.
 Hoznek János, magy. kir. kincstári ügyész, Besztercebánya 1898.
 Hudoba Gusztáv, m. kir. pénzügyi tanácsos, Nagybánya 1871.
 Jahn Vilmos, id., uradalmi igazgató, Boros-Sebes 1885.
 Jahn Vilmos, ifj., vasgyárigazgató, Nadrág 1893.
 Jelinek Ernő, bányai igazgató, Ózd 1885.
 Joós István, m. kir. bányatiszt, Diósgyőr 1881.
 Joós Lajos, m. kir. főmérnök, Nagyg 1883.
 Junker Ágoston, ev. gymnasiumi tanár, Besztercebánya 1887.

- Kanka Károly, dr., kir. tanácsos, főorvos, Pozsony 1851.
 Kiss V. Manó, középiskolai tanár, Rozsnyó 1895.
 Klekkner László, bányagondnok, Ozd 1893.
 Kocsis János, dr., áll. főgymnasiunai tanár, Kaposvár 1883.
 Kovách Dömjén, cisterc.-rendi főgymnasiunai tanár, Eger 1885.
 Kremnitzky Amandus, m. kir. főbányamérnök, Akna-Szlatina 1887.
 Kremnitzky Jakab, bányatiszt, Felsőbánya 1876.
 Kuncz Péter, nyug. miniszt. osztálytanácsos, Pomáz 1868.
 Laczkó Dezső, egyesrendi főgymnasiunai tanár, Veszprém 1897.
 Maderspach Livius, bányatársulati igazgató, Zólyom 1893.
 Manner Kálmán, bányamérnök, Zalathna 1899.
 Márkus Károly, bányamérnök, Sajó-Szt-Péter 1899.
 Martiny István, magy. kir. bányatanácsos, bányahivatali főnök, Hegybánya 1883.
 Mártonfi Lajos, dr., gymnasiumi igazgató, Szamos-Ujvár 1880.
 Mihálydy István, esperes-plébános, Bakony-Szt-László 1872.
 Moesz Gusztáv, középiskolai tanár, Brassó 1897.
 Mühlhoffer Sándor, földbirtokos, Ecséd 1898.
 Müller Sándor, bányamérnök, Rákos 1890.
 Nopcsa Ferencz ifj., báró, Szacsal 1899.
 Nyulassy Antal, szt-benedek-rendi ny. lelkész, Bakonybél 1869.
 Oelberg Gusztáv lovag, m. kir. bányakapitány, Zalathna 1867.
 Ósi János, bányapénztáros Kapnikbánya 1900.
 Okolicsányi Béla, m. kir. számtanácsos, Máramaros-Sziget 1875.
 Pantocsek József, dr., orsz. kórházi igazgató, a közegészségügyi tanács tagja,
 Pozsony 1885.
 Pelachy Ferencz, kir. bányamérnök, Selmezbánya 1887.
 Petrovits András, főbányamérnök, Krompach 1884.
 Péter János, reáliskolai tanár, Pécs 1875.
 Poor János, kegyesrendi tanár, Nagy-Károly 1886.
 Profanter János, dr., kir. bányamű-orvos, Akna-Sugatag 1885.
 Prunner Róbert, kir. bányagyakornok, Nagyág 1883.
 Raák Gyula, gyógyszerész, Veszprém 1899.
 Reitzner Miksa, m. kir. bányatanácsos, Körmöczbánya 1874.
 Riegel Vilmos, üzemvezető, Anina 1890.
 Rombauer Emil, kir. főigazgató, főreáliskolai igazgató, Brassó 1886.
 Ruffiny Jenő, bányamérnök, Dobsina 1872.
 Ruzitska Béla, tud. egyet. magántanár, Kolozsvár 1888.
 Schmidt Bernát, a rimamurány-salgó-tarjáni vasmű részv. társaság kohóinak
 igazgatója, Likér 1896.
 Schmidt Géza, kir. bányafőmérnök, Salgó-Tarján 1885.
 Schmidt László, m. kir. sóbányahivatali főnök, Rónaszék 1890.
 Schneider Gusztáv, vasgyári igazgató, Rozsnyó 1872.
 Schreiner János, káptalani jószágfelügyelő, Veszprém 1898.
 Schröckenstein Frigyes, bányamérnök az osztr. áll. vasút-társaságnál, Kuptore-
 Szekul 1896.
 Siegmeth Károly, m. kir. áll. vasuti főfelügyelő, Debreczen 1879.

- Singer Bálint, főmérnök, Nagy-Mányok 1891.
 Sóbányi Gyula, polgáriiskolai tanár, Ujpest 1896.
 Starna Sándor, bányaigazgató, Vörösvágás 1885.
 Stoll János, gyáros, Veszprém 1900.
 Steinhausz Gyula, m. kir. bányatanácsos és bányaigazgató, Nagyág 1871.
 Süssner Ferencz, m. kir. bányatanácsos, bányahivatali főnök, Felsőbánya 1869.
 Szádeczky Gyula, dr., tud. egyet. ny. r. tanár, Kolozsvár 1883.
 Szellemy László, m. kir. bányatiszt, Oláh-Láposbánya 1889.
 Teschler György, állami főreáliskolai tanár, Körmöczbánya 1875.
 Téglás Gábor, cz. kir. főigazgató és állami reáliskolai igazgató, Déva 1872.
 Themák Ede, kir. reálisk. tanár, Temesvár 1869.
 Toth Imre, dr., kerületi főorvos, Selmezbánya 1900.
 Tóth Lajos, földbirtokos, Hegyesd 1899.
 Tribus Antal, m. kir. bányamérnök, Petrozsény 1886.
 Tuzson János, dr., m. kir. erd. kísérl. áll. adjunktusa, Selmezbánya 1900.
 Vastagh János, földbirtokos, Tapolca 1900.
 Velics Antal, dr., magánzó, Szarvaskeve 1890.
 Veress József, ifj., m. kir. főmérnök, Felsőbánya 1895.
 Wolafka Antal, jószágigazgató, Debreczen 1899.
 Zsilinszky Endre, dr., földbirtokos, Békés-Csaba 1895.

c) **A selmezbányai főkegyesület tagjai.**

- Magy. kir. bányászati és erdészeti akadémia ifjúsági köre, Selmezbánya 1876.
 Baumerth Károly, bányatanácsos és bányahivatali főnök, Felsőbánya, 1887.
 Broszmann Jenő, m. k. gépfelügyelő, Szélakna 1878.
 Cseh Lajos (sztkatolnai), m. kir. bányatanácsos, főbányamérnök és bányageologus, Selmezbánya 1871.
 Farbaký István, m. kir. főbányatanácsos, nyug. bányaakadémiai igazgató, országgyűlési képviselő, Selmezbánya 1871.
 Gretzmacher Gyula, kir. főbányatanácsos, bányászakad. tanár, Selmezbánya 1871.
 Hlavacsek Kornél, magy. kir. főmérnök, Hegybánya, 1883.
 Kachelman Farkas, m. kir. bányatanácsos, Selmezbánya 1885.
 Kachelman Károly, ifj., gépgyáros, a Ferencz József-rend lovagkeresztese, Vihnye 1871.
 Litschauer Lajos, kir. bányásziskolai tanár és bányafőmérnök, Selmezbánya 1886.
 Richter Géza, m. kir. bányamérnök, Szélakna 1888.
 Schwartz Ottó, dr., bányászakadémiai tanár, Selmezbánya 1871.
 Selmezbánya város tanácsa 1875.
 Svehla Gyula, m. kir. főbányatanácsos, bányaigazgató, Selmezbánya 1880.
 Tirscher József, m. kir. bányatanácsos, Szélakna 1876.

d) **A rendes tagok jogaival bíró intézetek és egyesületek.**

- Ág. hitv. ev. Lyceum, Selmeczbánya 1899.
 Drenkovai kőszénbányaművek igazgatósága, Berzászka 1885.
 Eggenberger-féle könyvkereskedés, Budapest 1872.
 Egyetem ásványtani intézete, Budapest 1899.
 Esztergom város tanácsa 1873.
 Főmonostori könyvtár, Pannonhalma 1891.
 Kaláni bánya- és kohó-részvénytársaság központi igazgatósága, Budapest 1884.
 Községi iskolai könyvtár, Nagy-Várad 1893.
 Kuún reform. collegium, Szászváros 1875.
 M. kir. állami főreáliskola, Arad 1880.
 M. kir. állami főreáliskola, Budapest, VI. ker. 1897.
 M. kir. állami főgymnasium, Fehértemplom 1880.
 M. kir. állami főreáliskola, Kassa 1890.
 M. kir. állami főgymnasium, Makó 1895.
 M. kir. agyagipari szakiskola Ungvár 1898.
 M. kir. állami főgymnasium, Zombor 1885.
 Nagygymsnasium könyvtára, Gyulafehérvár 1881.
 Egri casino (Ó-Casino), Eger 1876.
 Polgári iskola, Miskolcz 1883.
 Premontrei főgymnasium, Szombathely 1880.
 Reform. főiskola, Kecskemét 1873.
 Reform. főgymnasium, Miskolcz 1880.
 Róm. kath. főgymnasium, Veszprém 1899.
 Tud. Egyetem geo-palaeontologiai intézete, Budapest 1899.
 Vasipar-társulat igazgatósága, Nadrág 1882.
 Geo-palaeontol. Nemzeti Muzeum, Zágráb 1896.

e) **Magyarországon kívül lakó tagok.**

- Fuchs Tivadar, egyetemi rk. tanár, cs. és kir. termr. udv. muzeumi igazgató,
 Bécs 1879.
 Hamberger József, szénbányafelügyelő, Brűx 1900.
 Hörnes Rudolf, dr., egyetemi tanár, Grác 1884.
 Katzer Friedrich, dr., Bosnisch-herzegov. Geologe, Sarajevo 1899.
 Maass Bernárd, a Dunagózhaj. társaság kőszénbányáinak vezérigazgatója, Bécs 1882.
 Mednyánszky Dénes, báró, Bécs 1851.
 Mrazec L., egyet. tanár, Bukarest, 1897.
 Noth Gyula, bányaigazgató, Barwinek (Galiczia) 1885.
 Uhlig Victor, dr., műegyetemi tanár, Prága 1891.
 Wichmann Arthur, dr., egyetemi tanár, Utrecht 1884.
 Zlatarsky George N., geologus és bányafőnök, Szófia 1891.
 Zujović J. M., főiskolai tanár, Belgrád 1886.

f) **Levelezők. (Correspondenten.)**

Brunner Antal, állami útmester, Keszthely 1888.

Kovács Károly, polgármester, Zala-Egerszeg 1888.

Lunáček József, néptanító, Felső-Esztergály 1888.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT csereviszonyosainak kimutatása

az 1900. évben.

Magyarország.

1. *Budapest*, Magyar Földrajzi Társaság.
2. « Természettudományi Füzetek.
3. « Magyar Turista Egyesület.
4. « Köztelek.
5. « Polytechnikai Szemle.
6. « Budai könyvtár-egyesület.
7. *Uránia* tudományos egyesület.
8. *Nagy-Szeben*, Siebenbürg. Verein für Naturwissenschaften.
9. *Pozsony*, Természettudományi és Orvosi Egylet.
10. *Temesvár*, Délmagyarországi Természettudományi Társulat.
11. *Turóc-Szt-Márton*, muzeumi tóttársaság.
12. *Zágráb*, Societas historico-naturalis-Croatica.

Ausztria.

13. *Bécs*, Allgemeine Oesterreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung.
14. « K. k. Geographische Gesellschaft.
15. « K. k. Geologische Reichsanstalt.
16. « K. k. Naturhistorisches Hofmuseum.
17. « K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft.
18. *Brünn*, Naturforschender Verein.
19. *Graz*, Montan-Zeitung für Oesterreich-Ungarn und die Balkanländer.
20. *Laibach*, Krainischer Musealverein.
21. *Prága*, Lotos.
22. *Reichenberg*, Verein der Naturfreunde.
23. *Szerajevó*, Bosnyák és hercegovinai országos muzeum.
24. *Troppau*, Naturwissenschaftlicher Verein.

Németország.

25. *Berlin*, Naturae Novitates.
26. *Danzig*, Naturforschende Gesellschaft.

27. *Dresden*, Naturwissenschaftliche Gesellschaft «Isis».
28. *Elberfeld und Barmen*, Naturwissenschaftlicher Verein.
29. *Giessen*, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
30. *Greifswald*, Geographische Gesellschaft.
31. *Görlitz*, Naturforschende Gesellschaft.
32. *Halle a/S.*, Verein für Erdkunde.
33. *Hannover*, Naturhist. Gesellschaft.
34. *Königsberg*, Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
35. *Magdeburg*, Naturwissenschaftlicher Verein.
36. *Regensburg*, Naturwissenschaftlicher Verein.
37. *Wiesbaden*, Nassauischer Verein für Naturkunde.

Olaszország.

38. *Padova*, Nuova Notarisia.
39. *Palermo*, Collegio degli Ingegneri et Architetti.
40. *Roma*, Reale Comitato Geologico d'Italia.

Franciaország.

41. *Páris*, Feuille des Jeunes Naturalistes.

Belgium.

42. *Brüssel*, Société royale malacologique de Belgique.

Angolország.

43. *New-Castle-upon-Tyne*, Institute of Mining and Mechanical Engineers.

Oroszország.

44. *Kiew*, Gesellschaft der Naturforscher.
45. *Moszkva*, Société Impériale des Naturalistes.
46. *Nova-Alexandria*, Annuaire géologique et minéralogique de la Russie.
47. *Szt-Péterváros*, Comité Géologique de la Russie.
48. « Société des Naturalistes. Section de Géologie et de Minéralogie.
49. « Russ. kais. Mineralogische Gesellschaft.

Finnország.

50. *Helsingfors*, Commission Géologique de Finlande.

Svédország.

51. *Upsala*, The geological Institution of the University.

Afrika.

52. *Pretoria*, Geologische Opname der Zuid-Afrikaansche Republiek.

Dominion of Canada.

54. *Ottawa*, Commission Géologique et d'Histoire naturelle du Canada.

Északamerikai Egyesült-Államok.

55. *Chicago*, Academy of Sciences.
 56. *Cleveland, Ohio*, The Geological Society of Amerika.
 57. *Madison*, Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters.
 58. *Minnesota*, Geological and Natural History Survey.
 59. *New-York*, American Museum of Natural History.
 60. *Philadelphia*, The Wagner Free Institute of Science.
 61. *San Francisco*, Academy of Sciences.
 62. *Topeka*, Kansas Academy of Science.
 63. *Washington*, Smithsonian Institution.
 64. " United States Geological Survey.
 65. " United States Departement of Agriculture.

Mexico.

66. *Mexico*, Sociedad Científica «Antonio Alzate».

Australia.

67. *Melbourne*, Geological Society of Australasia.
 68. " Australasian Institute of Mining Engineers.
 69. *Sydney*, Australian Museum.
 70. " Geological Survey.

A m. kir. Földtani Intézet útján még a következő bel- és külföldi társulatok kapják a «Földtani Közlönyt».

71. *Amsterdam*, Académie Royale des Sciences.
 72. *Basel*, Naturforschende Gesellschaft.
 73. *Berlin*, Kgl. Preuss. Akademie d. Wissenschaften.
 74. " Kgl. Preuss. geol. Landesanstalt und Bergakademie.
 75. " Deutsche Geologische Gesellschaft.
 76. *Bern*, Naturforschende Gesellschaft.
 77. " Schweizerische Gesellschaft f. d. ges. Naturwissenschaften.
 78. *Bologna*, Accademia delle Scienze dell' Instituto di Bologna.
 79. *Bonn*, Naturhistorischer Verein f. d. Rheinlande und Westfalen.
 80. *Bordeaux*, Société des Sciences Physiques et Naturelles.
 81. *Boston*, Society of Natural History.
 82. *Bruxelles*, Commission Géologiques de Belgique.
 83. " Société Belge de Géographie.

84. *Bruxelles*, Musée Royal d'histoire naturelle.
85. " Société belge de Géologie et de Paléontologie.
86. " Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux Arts.
87. *Budapest*, Meteorologiai és földdelejjességi m. kir. központi Intézet.
88. " Mérnök- és Építész-Egyesület.
89. " Kir. m. Természettudományi Társulat.
90. " Országos Statisztikai Hivatal.
91. " M. Tud. Akadémia.
92. *Buenos-Ayres*, Direction general de Estadistica La Plata.
93. *Caen*, Société Linnéenne de Normandie.
94. *Calcutta*, Geological Survey of India.
95. *Christiania*, L'Université Royal de Norvège.
96. " Recherches géologiques en Norvège.
97. *Darmstadt*, Verein für Naturkunde u. mittelrhein. geolog. Verein.
98. *Dorpat*, Naturforschende Gesellschaft.
99. *Dublin*, Royal Géological Society of Ireland.
100. *Firenze*, R. Istituto di Studii superiori pratici e di perfezionamento.
101. *Frankfurt a/M.*, Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.
102. *Frankfurt a/O.*, Naturwissenschaftlicher Verein.
103. *Freiburg i. B.*, Naturforschende Gesellschaft.
104. *Göttingen*, Kgl. Gesellschaft d. Wissenschaften.
105. *Graz*, Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.
106. *Halle a. d. Saale*, Kais. Leop. Carol. Akademie d. Naturforscher.
107. " Naturforschende Gesellschaft.
108. *Heidelberg*, Grossh. Badische Geol. Landesanstalt.
109. *Helsingfors*, Administration des mines en Finlande.
110. " Société de Géographie de Finlande.
111. *Innsbruck*, Ferdinandeum.
112. *Kassel*, Verein für Naturkunde.
113. *Klagenfurt*, Berg- und Hüttenmännischer Verein für Kärnthen.
114. *Kiel*, Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.
115. *Krakau*, Akademie der Wissenschaften.
116. *Lausanne*, Société Vaudoise des Sciences Naturelles.
117. *Leipzig*, Naturforschende Gesellschaft.
118. " Verein für Erdkunde.
119. *Liège*, Société Géologique de Belgique.
120. *Lisbonne*, Section des Travaux Géologiques.
121. *London*, Royal Society.
122. " Geological Society.
123. *Milano*, Società Italiana di Scienze Naturale.
124. " Reale Istituto Lombardo di Scienza e Lettere.
125. *München*, Kgl. Baierisches Staatsmuseum.
126. " Kgl. Baierische Akademie der Wissenschaften.
127. *München*, Kgl. Baierisches Oberbergamt.
128. *Napoli*, R. Accademia delle Scienza Phisiche e Matematiche.
129. *Neuchâtel*, Société des Sciences Naturelles.

130. *New-York*, Academy of Sciences.
131. *Osnabrück*, Naturwissenschaftlicher Verein.
132. *Pudua*, Società Veneto-trentina di Scienze Naturale.
133. *Palermo*, Accademia Palermitana di Scienza Lettere et Arte.
134. *Paris*, Academie des Sciences. Institut National de France.
135. « Société Géologique de France.
136. « École des Mines.
137. « Club alpin français.
138. *Pisa*, Società toscana di Scienza Naturale.
139. *Prag*, Kgl. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften.
140. *Riga*, Naturforscher-Verein.
141. *Rio de Janeiro*, Commission Géologique du Brésil.
142. *Roma*, Reale Accademia dei Lincei.
143. « Société Geologique Italienne.
144. *Rostock*, Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
145. *St.-Louis*, Academy of Sciences.
146. *Santiago*, Deutscher Wissenschaftlicher Verein.
147. *St.-Petersbourg*, Académie Impériale des Sciences de Russie.
148. *Selmeczbánya*, Kir. Bányászakadémia.
149. *Stockholm*, Académie Royale Suedoise des Sciences.
150. « Geologiska Föreningen.
151. « Bureau géologique de Suède.
152. *Strassburg*, Commission für die geologische Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen.
153. *Stuttgart*, Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.
154. *Tokio*, Seismological Society of Japan.
155. « University of Tokio.
156. « Imperial Geological Office of Japan.
157. *Trondhjem*, Société Royale des Sciences de Norvége.
158. *Torino*, Reale Accademia della Scienze di Torino.
159. *Venezia*, Reale Istituto Veneto di Scienze.
160. *Washington*, United States Geological Survey.
161. *Wien*, Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.
162. « K. und K. Militär-Geographisches Institut.
163. « Lehrkanzel für Mineralogie und Geologie der technischen Hochschule.
164. « K. und K. Technisches und Administratives Militär-Comité.
165. « Section für Naturkunde des österreichischen Touristenclubs.
166. « Kais. Akademie der Wissenschaften.
167. « Deutscher und Oesterreichischer Alpenverein.
168. *Würzburg*, Physikalisch-medicinische Gesellschaft.
169. *Zágráb*, Jugoslovenska akademija.
170. *Zürich*, Eidgenössisches Polytechnicum.
171. « Naturforschende Gesellschaft.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

SZÁMÁRA AZ 1900. ÉV FOLYAMÁN BEÉRKEZETT CSEREPÉLDÁNYOK ÉS AJÁNDÉKKÖNYVEK
JEGYZÉKE. *

Cserepéldányok.

- Abhandlungen der k. k. Geogr. Gesellsch. in Wien. B. II. No. 1—7. — Wien, 1900.
— d. deutsch. Naturw.-Med. Vereins: «Lotos», B. II. No. 1—2. — Prag, 1900.
Allgemeine Oest. Chemiker- u. Techniker-Zeitung. Jg. XVIII. — Wien, 1900.
Annalen des k. k. Naturhist. Hofmuseums. B. XIV. No. 1, 2. B. XV. No. 1, 2. —
Wien, 1899—1900.
Annuaire Géologique et Mineralogique de la Russie. V. III. L. 10. V. IV. L. 1—4. —
Novo-Alexandria, 1900.
Annual Report of the Amer. Museum of Nat. Hist. for 1899. — New-York, 1900.
Annual Report of the Smithsonian Institution, 1897. — Washington, 1900.
Annual Report of the U. S. Geol. Survey V. XIX. p. 2, 3, 5 (atlasszal), V. XX. p.
1, 6, C. cont. (7 kötet). — Washington, 1897—1900.
Atti del Collegio degli Ingeneri e d' Architetti in Palermo, 1900. Gannajo—Gu-
gnio. — Palermo, 1900.
Bericht des Naturwiss. Vereins zu Regensburg, 1898—99. No. 7. — Regensburg,
1900.
Bericht der Senkenbergischen Naturforsch. Ges. in Frankfurt a/M. 1900.
Boletín de la Sociedad Geográfica de Madrid. T. XLIII. és No. 28. 1900. —
Madrid, 1900.
Bollettino del R. Comitato Geol. d'Italia. A. 1899. No. 1—4. A. 1900. No. 1—2. —
Roma, 1900.
Bulletin de Comité Géologique. T. XVIII. No. 3—10. — St.-Pétersbourg, 1899—
1900.
Bulletin of the Geol. Society of Amerika. Vol. 10. — Rochester, 1899.
Bulletin of the U. S. Geological Survey. No. 150—162. — Washington, 1898—99.
Bulletin of the American Museum of Nat. Hist. Vol. XII. — New-York, 1899.
Bulletin of the Geol. Hist. Survey of the Chicago Acad. of Sc. No. III. p. 1. —
Chicago, 1898.
Bulletin of the Geol. Inst. of the University of Upsala. V. IV. p. 2. No. 8. —
Upsala, 1900.
Bulletin of the U. S. Departement of Agriculture, No. 13. — Washington, 1900.
Bulletin de la Commission Géologique de la Finlande, No. 11. — Helsingfors,
1900.
Feuilles des Jeunes Naturalistes. No. 351—363. — Rennes, 1900.

* E művek az 1876. évi közgyűlés határozata értelmében a m. kir. Földtani
Intézet könyvtárának adatnak át.

- Földrajzi Közlemények, XXVIII. k. — Budapest, 1900.
- Geological Survey of Canada, No. 685, 687. — Ottawa, 1900.
- Glasnik, Hrvatskoga Naravoslovnoga Društva, XI. 1—5, XII. 1—3. — Zagreb, 1900.
- Glasnik, Zemaljskog Mureja u Bosni i Hercegovini, XII. 1—2. — Sarajevo, 1900.
- Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanstalt, B. XLIX. H. 4. B. L. H. 1—2. — Wien, 1900.
- Jahresbericht und Abhandl. des Naturw. Vereins in Magdeburg, 1898—1900. — Magdeburg, 1900.
- Jahresbericht der Geogr. Ges. zu Greifswald, 1898—1900. VII. — Greifswald, 1900.
- Jahresbericht des Wissensch. Club in Wien. XXIII. 1899. — Wien, 1899.
- Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, Jahrg. 53. — Wiesbaden, 1900.
- Journal of the College of Science, Imp. University. V. XII. 4. XIII. 1—2. — Tokyo, 1900.
- Korrespondenzblatt des Naturforsch.-Vereins zu Riga. B. XLIII. — Riga, 1900.
- Köztelek, X. évf. — Budapest, 1900.
- Materialien zur Geologie Russlands. B. XX. — St.-Petersburg, 1900.
- Memoires de la Société des Naturalistes à Kiew. T. XVI. p. 1. — Kiew, 1899.
- Memoires du Comité Géologique. Vol. VII. 3—4, IX. 5. XV. 3. — St.-Petersbourg, 1899.
- Memoirs of the American Mus. of Nat. Hist. Vol. II. p. 4, 5. III. 1.
- Memorias y Revista de la Sociedad Científica «Antonio Alzate», T. XIV. No. 1—6. — Mexico, 1900.
- Mineral Resources of the Dep. of Mines and Agriculture, New-South-Wales, No. 7, 8. — Sydney, 1900.
- Mittheilungen der k. k. Geogr. Ges. in Wien. B. XLIII. No. 1—10. — Wien, 1900.
- Mittheilungen des Naturw. Ver. in Troppau. VI. Vereinsj. No. 11, 12. — Troppau, 1900.
- Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig, 1899. — Leipzig, 1900.
- Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a/S. 1900. — Halle, 1900.
- Mittheilungen aus dem Ver. der Naturfreunde in Reichenberg. Jg. XXXI. — Reichenberg, 1900.
- Mittheilungen des Musealvereines für Krain, XI. 1—4, XII 1—6. — Laibach, 1900.
- Monographs of the U. S. Geol. Survey, XXXII. p. 2, XXXIII, XXXIV, XXXVI—XXXVIII. — Washington, 1900.
- Montan-Zeitung für Oest.-Ungarn etc. VII. 1—24. — Graz, 1900.
- North-American Fauna, No. 18, 19. — Washington, 1900.
- Notizblatt d. Ver. für Erdkunde zu Darmstadt. IV. Folge, 20. H. — Darmstadt, 1899.
- Nuova Notarisia. Ser. XI. Genn. Avril, Luglio, Ottobre. — Padova, 1900.
- Polytechnikai szemle, IV. évf. 1—35. — Budapest, 1900.
- Records of the Australian Museum. Vol. III. No. 7. — Sydney, 1900.
- Records of the Geol. Survey of New-South-Wales. V. VI. p. 4. V. VII. p. 1. — Sydney, 1900.

- Schriften der Phys.-Ökonomischen Ges. zu Königsberg, Jahrg. 40. — Königsberg, 1899.
- Schriften der Naturforsch.-Ges. in Danzig, B. X. H. 1. — Danzig, 1899.
- Sitzungsberichte u. Abh. der Naturw. Ges. Isis in Dresden, Jahrg. 1900. Jan.—Juni. — Dresden, 1900.
- Sitzungsberichte des Naturw.-Med.-Vereins «Lotos». Jahrg. 1899. XIX. — Prag, 1899.
- Természetrাজi Füzetek, XXIII. 1—4. — Budapest, 1900.
- Természettudományi Füzetek, XXIV. 1—4. — Temesvár, 1900.
- Transactions of the North of England Inst. of Min. and Mech. Eng. — Vol. XLIX. p. 1, 2. — Newcastle u. T., 1900.
- Transactions of the Wagner free Institute of Science of Philadelphia, Vol. VI. 1899.
- Transactions of the Australasian Institute of Mining Engineers, Vol. VI. — Melbourne, 1900.
- Travaux de la Soc. Imp. des Naturalistes V. XXIX. l. 5. — Comptes Rendus des séances. V. XXX. L. 1. No. 4—8. V. XXXI. L. 1. No. 1, 2, 3.
- Turisták Lapja, XII. évf. 1—4. — Budapest, 1900.
- Uránia, I. évf. 3, 4. sz. — Budapest, 1900.
- Verhandlungen der Zoologisch-botan. Ges. in Wien, B. L. 1—9. — Wien, 1900.
- Verhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt. Jahrg. 1900. No. 1—12. — Wien, 1900.
- Verhandlungen der Russisch-Kaiserlichen Miner.-Ges. B. XXXVII. L. 2. — St.-Petersburg, 1900.
- Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenb. Vereins für Naturw. — B. XLIX. J. 1899. — Nagy-Szeben, 1900.

II. Ajándékok.

- Akadémiai Értesítő, 1900. 121—132. — Budapest, 1900.
- Anales del Museo Nacional de Montevideo. T. II. f. 15. T. III. f. 13, 14. — Montevideo, 1900.
- Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro. V. X. — Rio de Janeiro, 1899.
- Angerman C., Die allgemeine Naphta-Geologie. — Wien, 1900.
- Bulletin du Club Alpin de Crimée, 1900. No. 1, 2, 3, 4. — Odessa, 1900.
- Catalogue Special de la Hongrie de l'Exposition Universelle de 1900. — Budapest, 1900.
- Colorado College Studies, V. VIII. — Colorado, 1899.
- Comunicaciones de Museo Nac. de Buenos Aires. T. I. No. 6—7.
- Conwentz H.: Forstbotanisches Merkbuch. — Berlin, 1900.
- Dlabač J.: Studien über die Probleme der Erdgeschichte. — Jungbunzlau, 1901.
- Erdészeti kísérletek. I. évf. 1, 2, 3, 4. II. évf. 1, 2.
- Évkönyve, a selmeczbánai Orvos-Term. tud. egyletnek. 1898. — Selmeczbánya, 1899.
- Excursion der Geographischen Gesellschaft zu Greifswald, XVII. — Greifswald, 1900.

- Geologisches Centralblatt. Bd. I. No. 1. — Leipzig, 1900.
- Finlands Geologiska Undersökning. Kartenbladet No. 35. Beskrifning. — Helsingfors, 1899.
- Hise, C. R. : Some principles controlling the depositions of ores. — Washington, 1900.
- Jelentés a M. Nemzeti Múzeum 1899. évi állapotáról. — Budapest, 1900.
- Jubileums-Festbericht der k. k. Geol. Reichsanstalt. — Wien, 1900.
- Jubileums-Feier der k. k. Geol. Reichsanstalt, zur Erinnerung. — Wien, 1900.
- Katzer Fr. : Das Eisenerzgebiet von Vareš in Bosnien, Clot. — Freiburg, 1900.
- Das ältere Paläozoicum in Mittelböhmen. — Prag, 1888.
- Die Hauptzüge des geol. Aufbaues des Majejica-Gebirges. Clot. — Prag, 1900
- Auf der Lagerstättensuche im unteren Amazonasgebiete. — Sarajewo, 1898.
- Ein eigenthümliches Manganerz des Amazonasgebietes. — Wien, 1898.
- Die Grottauer Braunkohlenablagerungen in Nordböhmen. — Wien, 1897.
- Kísérletügyi közlemények. II. k. 2 f., III. k. 2. f.
- Közleményei, a pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesületnek. — Pozsony, 1900.
- L'enseignement en Hongrie. — Budapest, 1900.
- Mathematikai és Természettud. Értesítő. XVIII. k. 1—4. — Budapest, 1900.
- Mines du Japon (Exposition univ. de Paris, 1900.). — Paris, 1900.
- Normales paru el Clima de Montevideo. — Montevideo, 1900.
- Osztrák-Magyar Monarchia írásban és képben. Bukovina. — Budapest, 1900.
- Revista do Museu Nacional do Rio de Janeiro. Vol. I. — Rio de Janeiro, 1896.
- Siegmeth K. : Utazások az Erdélyi Érczhegységben. — Igló, 1900.
- Statistische Zusammenstellung über Blei, Kupfer, Zink etc. — Frankfurt a/M. 1900.
- Udden J. A. : An old indian village. — Rock Island, I. — II., 1900.
- Verhandlungen des deutschen wiss. Vereins zu Santiago de Chile. 1900. — Valparaiso, 1900.
- Veröffentlichungen der deutschen Akademischen Vereinigung zu Buenos-Aires. I. B. 1—3. Heft. — Buenos-Aires, 1900.
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig. IV. B. — Leipzig, 1899.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

részére tett alapítványok az 1900. évi december 31.-én.

1850. (+) Gróf Andrássy György	-----	készpénzben	210 kor.
1851. (+) Báró Podmaniczky János	-----	"	210 "
1856. (+) Báró Sina Simon	-----	"	1050 "
1858. (+) Ittebei Kis Miklós	-----	"	210 "
1860. (+) Prudniki Hantken Miksa, Budapesten	-----	"	210 "
1864. (+) Dr. Schwarz Gyula, Budapesten	-----	kötelezvényben	600 "
1867. (+) Drasche Henrik lovag Bécsben	-----	készpénzben	200 "
1872. Pesti kőszénbánya- és téglagyár-társulat	-----	"	600 "
— Salgótarjáni kőszénbánya-társulat	-----	"	200 "
1873. Az első cs. és kir. szab. Dunagőzhajózási Társulat, Buda-			
pest és Pécs	-----	"	400 "
— Kállay Benjamin, Bécsben	-----	"	200 "
1876. (+) Rónay Jácint, Pozsonyban	-----	"	200 "
— M. kir. tengerészeti hatóság, Fiumében	-----	"	200 "
1877. (+) Gróf Erdődi Sándor	-----	"	200 "
1879. Gróf Karácsonyi Guido Rudolf-alapítványából	-----	"	200 "
1881. Budapest székesfőváros	-----	"	200 "
1883. (+) Okányi Szlávy József, Budapesten	-----	készpénzben	400 "
— és 1885. A pesti hazai első Takarékpénztár-Egyesület	-----	"	400 "
— A nagyági m. kir. és magántársulati aranybányamű-			
vállalat	-----	"	400 "
— Balla Pál, Ujvidéken	-----	"	200 "
— Balla Pál alapítványa az ujvidéki magy. kir. főgym-			
násium nevére	-----	"	200 "
1884. Bezeredy Pál, Budapesten	-----	"	200 "
— (+) Modrovits Gergely	-----	"	200 "
— (+) Zsigmondy Vilmos, Budapesten	-----	"	400 "
— Dr. Koch Antal, Budapesten	-----	állampapirban	200 "
— (+) Dr. Roth Samu, Lócsén	-----	"	200 "
— Dr. Schafarzik Ferencz, Budapesten	-----	"	200 "
— (+) Dr. Szabó József, Budapesten	-----	"	400 "
— Dr. Ilosvay Lajos, Budapesten	-----	"	200 "
1885. Zsigmondy Béla, Budapesten	-----	"	200 "
— David Vilmos, Budapesten	-----	"	200 "
— (+) Gróf Andrássy Manó, Budapesten	-----	készpénzben	400 "
— (+) Husz Samu, Budapesten	-----	"	200 "
— (+) Felső-Szopori Tóth Ágoston, Grácban	-----	állampapirban	200 "
— (+) Klein Lipót, Budapesten	-----	készpénzben	200 "

1885.	Gróf Andrássy Dénes, Dernőn	---	---	---	---	készpénzben	400kor.
—	Észak-Magyarországi egyesített kőszénbánya- és ipar-						
	vállalat-részvénytársulat, Budapesten	---	---	---	---	"	400 "
—	Rimamurány-Salgótarjáni vasmű-részvénytársaság, Sal-						
	gótarjában	---	---	---	---	"	400 "
—	Fülöp, szász-coburg-góthai herczeg ő Fensége vasgyára						
	Pohorellán	---	---	---	---	"	200 "
—	Besztercebánya sz. kir. város	---	---	---	---	"	200 "
—	(+) Gróf Csáky László, Budapesten	---	---	---	---	"	400 "
—	Osztrák-magyar szabadalmazott Államvasút-Társaság,						
	Budapest és Bécs	---	---	---	---	"	400 "
—	Dr. Mágócsy-Dietz Sándor, Budapesten	---	---	---	---	"	200 "
—	Dr. Pethő Gyula, Budapesten	---	---	---	---	állampapírban	200 "
—	Kempelen Imre, Mohán	---	---	---	---	készpénzben	400 "
1886.	Dr. Kuncz Adolf, prépost, Csorna	---	---	---	---	"	200 "
—	(+) Dr. Herich Károly, Budapesten	---	---	---	---	"	200 "
—	Esztergomi főképtalan	---	---	---	---	"	200 "
—	P. Inkey Béla, Budapesten	---	---	---	---	"	200 "
1887.	Dr. Staub Móricz, Budapesten	---	---	---	---	"	200 "
—	Dr. Szontagh Tamás, Budapesten	---	---	---	---	"	200 "
1888.	Dr. Fischer Samu, Budapesten	---	---	---	---	"	230 "
1890.	Kauffmann Kamilló Budapesten	---	---	---	---	"	200 "
1891.	Porodai dr. Rapoport Arnót, Bécsben	---	---	---	---	"	200 "
1892.	Özv. dr. Hofmann Károlyné bold. férje dr. Hofmann						
	Károly emlékére	---	---	---	---	"	200 "
1893.	Dr. Lőrenthey Imre, Budapesten	---	---	---	---	kötelezvényben	200 "
—	Dr. Zimányi Károly, Budapesten	---	---	---	---	készpénzben	200 "
1895.	Urikány-Zsilvölgyi Magyar kőszénbánya Részvény-						
	Társaság Budapesten	---	---	---	---	"	200 "
1896.	Királdi Herz Zsigmond, Budapesten	---	---	---	---	"	200 "
1897.	Déchy Mór, Odessában	---	---	---	---	"	200 "
1900.	Mattyasovszky Jakab, (mátyásfalvi) Pécsen Zsol-						
	nay Vilmos nevére	---	---	---	---	"	200 "

SUPPLEMENT
ZUM
FÖLDTANI KÖZLÖNY

XXXI. BAND.

1901. JÄNNER APRIL.

I 4. HEFT.

ÜBER DAS ALTER DER ERDE.

Von Dr. R. von KÖVESLIGETHY.*

Aus der Anwendung der Spektralanalyse geht unzweifelhaft hervor, dass die Fixsterne — darunter auch unsere Sonne — feste, flüssige oder unter starkem Drucke stehende Gasmassen von hoher Temperatur sind, welche eine etwas kühlere, jedoch noch immer im Glühzustande befindliche Gashülle umgibt. Zugleich erweist sie, dass die Himmelskörper aus denselben Stoffen bestehen, die wir auch auf Erden kennen, und dass bei abnehmender Temperatur chemische Verbindungen entstehen, die uns ebenfalls bekannt sind. Man überzeugt sich leicht — und wir werden hiezu später selbst Gelegenheit finden — dass die Zunahme der Temperatur gegen das Innere eines Weltkörpers eine so erhebliche ist, dass man schon in verhältnissmässig kleinen Tiefen unter der sichtbaren Oberfläche auf Temperaturen trifft, die die kritische Temperatur aller bekannten Stoffe überschreiten, so dass der Kern der Weltkörper selbst entgegen dem enormen Drucke, der auf ihm lastet, als rein gasförmig zu betrachten ist. Diese Betrachtung beschränkt also die von der Spektralanalyse gelassenen Möglichkeiten auf die dritte. Eine ähnliche Ansicht über das Innere der Erde gewinnt heute mehr und mehr Anhänger, und diese neue Theorie hat auch das Bequeme, dass sie die Erde in ihrer jetzigen Gestalt ihrem kosmischen Ursprunge viel näher bringt. Von einer verhältnissmässig dünnen Rinde abgesehen, darf die Erde als Fixstern betrachtet werden, und diese Sternnatur kommt, wie bei den sogenannten «Neuen» Sternen, in vulkanischen Ausbrüchen genug oft zur Geltung, wenn gleich in solch bescheidenem Maassstabe, dass selbst unsere Nachbarn im Weltalle davon wenig zu sehen bekommen.

Der KIRCHHOFF'sche Satz von der Aequivalenz der Emission und Absorption liefert ein Mittel zur Schätzung der Oberflächen-Temperatur der Sterne. Wenn nämlich das Intensitätsmaximum eines beliebigen und eines absolut schwarzen Körpers auf dieselbe Wellenlänge fällt, so ist immer

* Vorgetragen in der Fachsitzung der ung. geolog. Gesellschaft am 4. April 1900.

der *nicht* schwarze Körper der wärmere. Nach früheren in Ó-Gyalla angestellten und von dem Einfluss der Luftabsorption schon befreiten Beobachtungen ist die Wellenlänge des Intensitätsmaximums im Spektrum der weissen, gelben und roten Sterne beziehentlich 0·45, 0·53 und 0·60 Tausendstel mm. Bedeutet m die Wellenlänge des Intensitätsmaximums für den absolut schwarzen Körper von der absoluten Temperatur θ , so ist nach einem Satze der Spektralanalyse

$$m\theta = 2880,$$

wenn m in Tausendsteln mm. ausgedrückt wird. Es folgt nach dem Gesagten, dass die Temperatur der weissen, gelben und roten Sterne in jener Schichte, aus welcher der nennenswerteste Teil des ausgestrahlten Lichtes und der Wärme kommt, auf mehr als 6100°, 5200° und 4500° C. veranschlagt werden muss. Die Sonne gehört zur Klasse der gelben Sterne und ihre Oberflächentemperatur ergibt sich aus der Beobachtung der Strahlung und dem STEFAN'schen Gesetze in der Tat zu 5500° C.

Insofern die Laven bezüglich ihrer optischen Eigenschaften dem absolut schwarzen Körper schon ziemlich nahe kommen, ergibt das obige Gesetz eine ausnehmend einfache Methode der Temperaturbestimmung ausbrechenden glühenden Magmas, die umso wertvoller ist, als die Entfernung des Beobachters von der Lichtquelle nicht in Rechnung kommt.

Wenn schon die soeben mitgeteilten Temperaturen einen Beleg dafür liefern, dass das Innere der selbstleuchtenden Weltkörper als Gas aufgefasst werden kann, so erhärtet dies auch der Umstand, dass sich die mittlere Dichte der Sonne und — soweit sie bisher bestimmt werden konnte — einiger Fixsterne als klein ergibt.

Die erste hiemit auftretende Frage ist die nach dem Gleichgewichte des den Körper bildenden Gases. Dem mechanischen Gleichgewichtszustande ist Genüge geleistet, wenn er dem Grundstock der barometrischen Höhenformel entspricht. Doch ist dieses Gleichgewicht nur vom mechanischen Standpunkte aus ein solches, die Frage wird auch von der Wärmetheorie berührt. Der Gleichgewichtszustand bleibt auch von letzterem Gesichtspunkte aus bestehen, und wird hiemit zum stationären, d. h. trotz der etwa vorgehenden Änderungen, z. B. Strömungen, dem Charakter nach unverändert, wenn ein radial bewegtes Teilchen stets jene lebendige Kraft mit sich bringt, die es in der neuen Umgebung schon vorhanden vorfindet. Die mathematische Einkleidung dieses Gedankens ergibt, dass die gemachte Forderung geradezu identisch mit der Annahme der kinetischen Gastheorie ist. Daher stellt sich der stationäre Zustand ganz von selbst ein. Ein radial aufsteigendes Teilchen dehnt sich aus, und diese Ausdehnung bedingt eine Abnahme der Temperatur, die gerade so geregelt ist, dass das Teilchen in der neuen, dünneren Schichte eben die dort herrschende Temperatur

besitzt. Da nun der auf das Teilchen lastende Druck demjenigen der Umgebung gleich ist, so ist auch die Dichte identisch, und daher bleibt der einmal erhaltene Auftrieb bis zur Oberfläche hin erhalten. Es können also stationäre Strömungen ohne Gefährdung des Gleichgewichtes bestehen. Das aufsteigende Teilchen, als mit der Umgebung gleichtemperirt, geht daher mit dieser keinen Wärmeaustausch ein und verhält sich demnach, als ob es in für Wärme undurchdringliche Wandung geschlossen wäre. Der Gleichgewichtszustand des Himmelskörpers ist also ein adiabatischer, oder isentroper.

Wir betonen nochmals — was nur kurz berührt war, — dass es in der Natur dieses Gleichgewichtes liegt, sich stets von selbst herzustellen, wenn die Schichten beliebig durcheinander gerüttelt waren. Eine solche Mischung findet in der Tat statt, insofern stets eine Unzahl von bewegten Molekeln in neue Schichten übertreten. Diese Tatsache ist von Wichtigkeit für die Geschichte der Atmosphäre, denn ohne gründliche Untersuchung kann die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden, dass gewisse Elemente, die einst in grossen Mengen vorhanden waren, z. B. Wasserstoff und Helium, infolge ihrer durch die Anfangszustände der Erde bedingten Molekulargeschwindigkeit in den Weltraum ent schlüpften.

Vor Allem mögen nun die Beziehungen isentroper Gaskugeln festgelegt werden. Die für die Sonne abzuleitenden Daten geben mit Hilfe einer einzigen wesentlichen Hypothese, die jedoch auch in der Geogonie allgemein angewendet wird, eine Schätzung des Alters der Erde. Ich halte es für besonders wichtig, dass die auf rein geologische Faktoren gestützten Rechnungsergebnisse durch solche Ableitungen kontrollirt werden, die ganz unabhängig sind von den specifischen Eigenschaften der Erde, von dem Aggregatzustande ihrer Stoffe, deren Schichtung und deren physikalischen Konstanten von oft etwas zweifelhaftem Werte.

Wenn sich einst die Sonne im Sinne der Hypothese von KANT-LAPLACE bis über die Neptunsbahn hinaus ausdehnte und sich dann zusammenzog, wobei sie in nach nahe geometrischer Progression wachsenden Abständen Planeten von ihrem Körper absonderte, so ist das Alter der Erde durch jenen Zeitpunkt gegeben, in welchem der Radius der Sonne noch bis zur heutigen Erdbahn reichte, d. h. 215-mal so gross war, als heute. (Der Halbmesser der Sonne beträgt jetzt 695,400 km., der Halbmesser der Erdbahn 149.3×10^6 km.) Die Rechnung ergiebt natürlich nur das Alter der Erde als Individuum, kann aber keinen Aufschluss über die Dauer der einzelnen geologischen Perioden geben.

Einfachheit halber nehme ich an, dass die Himmelskörper sphärisch sind, Axendrehung nicht besitzen und von äusseren Kräften nicht beeinflusst werden. Diese Annahmen gelten für die Sonne ganz besonders, da die Abplattung des Centralkörpers höchstens $\frac{1}{50000}$, also ganz unmessbar ist,

und da selbst die Anziehungskraft der nächsten Himmelskörper nicht in Betracht kommen kann. Bezüglich des Stoffes muss angenommen werden, dass er genau dem Gesetze von BOYLE-GAY-LUSSAC gehorche, mithin ein ideales Gas sei. Diese Annahme ist jedenfalls die am wenigsten zuverlässige in der ganzen Rechnung, kann aber als erste Näherung benützt werden, da ja die Abweichung von diesem Gesetze um so kleiner ist, je höher die Temperatur, oder je geringer die Dichte des Gases ist. In entfernter Vergangenheit der Sonne mag man sich auf diesen letzteren, in der Gegenwart auf den ersteren Umstand berufen. Übrigens bedeutet die Einführung des einfachen Gasgesetzes nur eine Vereinfachung der Rechnung. Den tatsächlichen Verhältnissen kann man bedeutend genauer entsprechen, wenn man sich auf das Gesetz von VAN DER WAALS stützt.

Es sei dp die Druckzunahme, die ein Gasteilchen erfährt, wenn es aus der Mittelpunktentfernung ρ um das unendlich kleine $d\rho$ gehoben wird; g bedeute die Schwerkraft auf der Erdoberfläche, g_ρ dieselbe im Innern des Weltkörpers in der Entfernung ρ vom Centrum, und s die Schwere eines Kubikmeter Gases auf der Erdoberfläche gemessen. Die hydrostatische Gleichung, die zugleich die Grundformel der barometrischen Höhenmessung ist, ergibt

$$dp = -\frac{g_\rho}{g} s d\rho. \quad 1)$$

Bedeutet nun g_1 die Schwerebeschleunigung an der Oberfläche des Himmelskörpers, M dessen ganze, in der Kugel vom Radius r begriffene Masse, und m die Masse in der vom Radius ρ umschlossenen Kugel, so ist im Sinne des NEWTON'schen Gesetzes:

$$g_\rho = g_1 \frac{m\rho^2}{M\rho^2}, \quad 2)$$

und die Elimination von g_ρ aus beiden Gleichungen, wobei freilich bedacht werden muss, dass m von dem veränderlichen ρ abhängt, ergibt

$$\frac{d^2p}{d\rho^2} + \left(\frac{2}{\rho} - \frac{1}{s} \frac{ds}{d\rho} \right) \frac{dp}{d\rho} + \frac{4\pi r^2 g_1}{Mg} s^2 = 0, \quad 3)$$

welche Gleichung eigentlich den exakten Ausdruck der barometrischen Höhenformel in differentieller Form darstellt. Nur kann die letztere bedeutend vereinfacht werden. Erstlich kann die Masse der Atmosphäre neben jener der Erde vernachlässigt werden, was in 2) $m = M$ ergibt und ausserdem sind in den meisten Fällen die erreichten Höhen so gering, dass in 1) selbst $g_\rho = g$ gesetzt werden kann, wodurch man auf eine noch einfachere Form als 1) fällt. Aber auch in dieser Form sieht man, dass die Gleichung 3) neben der Veränderlichen p die unabhängige Variable s und

die abhängige ρ enthält, oder dass die Gleichung unendlich viele Auflösungen zulässt, welche alle der Bedingung des mechanischen Gleichgewichtes genügen. Hindeutig definit erscheint der Gleichgewichtszustand erst, wenn auch das Verhalten des Stoffes in wärmetheoretischer Beziehung bekannt ist, d. h. wenn der Zusammenhang gegeben ist, der zwischen Druck und Dichte besteht.

Nach dem Vorhergehenden ist der Wärmegleichgewichtszustand als isentroper erkannt worden. In diesem Falle bestehen die Poisson'schen Gleichungen, welche den Zusammenhang der drei Zustandsvariablen bestimmen, wenn sich das Gas in für Wärme undurchdringbarem Gefässe verändert. Diese Gleichungen lauten

$$p = p_0 \left(\frac{\theta}{\theta_0} \right)^{\frac{k}{k-1}} \quad \text{und} \quad s = s_0 \left(\frac{\theta}{\theta_0} \right)^{\frac{1}{k-1}}, \quad (4)$$

und hiebei bedeuten θ_0 , p_0 und s_0 absolute Temperatur, Druck und Dichte im Mittelpunkt der Gaskugel, k das Verhältniss der specifischen Wärmen bei konstantem Druck und konstantem Volumen. Des Folgenden halber gewinnt die Bemerkung Wichtigkeit, dass diese Grösse unabhängig ist von der specifischen Beschaffenheit des Stoffes und dass sie einzig durch die molekulare Zusammensetzung des Gases gegeben ist, derart, dass für ein 1-, 2-, 3-atomiges Gas $k = \frac{5}{3}$, $\frac{7}{5}$, $\frac{9}{7}$ wird. *

Die obigen Gleichungen, die in der Lehre von den Wärmemaschinen eine so grosse Rolle spielen, sind auch auf das Innere der Erde anwendbar. Denkt man sich einen Schacht, der bis zum Mittelpunkte der Erde reicht, so wird die Temperatur am Boden desselben, wenn er sich mit atmosphärischer Luft gefüllt hat, nach Erreichung des Gleichgewichtes $32,000^\circ$, der Druck 13×10^6 Atmosphären und die Dichte in Bezug auf Wasser 143.5 , angenommen natürlich, dass die Luft auch unter diesen Verhältnissen noch stets dem Gesetze der idealen Gase gehorcht.

Die Einführung der Gleichungen 4) in 3) ergibt endlich

$$\frac{d^2\theta}{d\rho^2} + \frac{2}{\rho} \frac{d\theta}{d\rho} + \frac{4\pi(k-1)g_1r^2s_0^2\theta_0^{\frac{k-1}{k}}}{kMgp_0} \theta^{\frac{1}{k-1}} = 0, \quad (5)$$

welche nach geschעהener Integration nun für jede Entfernung ρ im Innern der Gaskugel die entsprechende Temperatur θ liefert. Mit dieser und den Gleichungen 4) findet man dann für dieselbe Stelle auch Druck und Dichte.

* Anwendungen der mechanischen Wärmetheorie auf kosmologische Probleme. Leipzig, 1882.

Es schien mir angezeigt, diese auch für das Innere der Erde geltende Gleichung hier zu geben, und deren Ableitung wenigstens der Hauptsache nach zu skizziren, da die empirischen Gleichungen für die Dichte des Erdinnern, deren Begründung aus einem ganz anderen Gebiete der physikalischen Geographie herstammt, den hier gegebenen Gleichungen ebenfalls Genüge leisten.

LEGENDRE-LAPLACE stellt als Dichtegesetz die Formel auf

$$s = c \frac{\sin m\alpha}{\alpha}, \quad c = 4,426; \quad m = 141^\circ 40' 5'',$$

welche für $k = 2$ eine Lösung der Gleichung 5) darstellt. Ebenso entspricht bei etwas anderer Wahl der Konstanten die Formel von E. ROCHE

$$s = s_0(1 - a.r^2), \quad s_0 = 10,10; \quad a = 0,764.$$

In beiden Ausdrücken bedeutet α die Mittelpunktsentfernung in Teilen des Halbmessers. Für den Mittelpunkt der Erde ergibt sich die Dichte aus beiden Ausdrücken etwas grösser als 10.

Diese Gleichungen sind so abgeleitet, dass sie die Abplattung der Erde und die Präcessionskonstante a priori ergeben, besitzen aber auch rein physikalische Bedeutung. Beide drücken nämlich aus, dass die Zusammendrückbarkeit des die Erde bildenden Stoffes durch Druck desto geringer ist, je grösser die schon erreichte Dichte geworden ist. Nach der Regel von LEGENDRE-LAPLACE ist der einer bestimmten Zusammendrückung entsprechende Druck einfach der schon erreichten Dichte proportional; nach dem, analytisch einfacher gebauten ROCHE'schen Gesetze tritt noch ein von dem Quadrate der Dichte abhängiges Glied auf.

Die vollständige Lösung der Gleichung 5) erheischt die Kenntniss zweier Grenzbedingungen, die sehr leicht beschafft werden können, die aber ein ganz verschiedenes Resultat bewirken, je nachdem der Weltkörper ein Fixstern, oder aber wie die Erde, mit einem Kerne von beliebigem Aggregatzustande versehen ist.

In beiden Fällen besagt die eine Grenzbedingung, dass die Temperatur im Mittelpunkte der Kugel θ_0 werden muss, und an der Oberfläche der Gaskugel einen ebenfalls bestimmten Wert annehme. Im Falle eines Fixsternes ist die Oberfläche stets mit dem leeren Raume in Berührung, die Temperatur derselben kann also sehr nahe als absolut Null betrachtet werden. Im Falle einer Planetenkugel ist jedoch die Temperatur der Gasoberfläche der Temperatur der innersten Krustenfläche gleich. Vergleicht man also das Integral der Gleichung mit den empirischen Gesetzen von LEGENDRE-LAPLACE und ROCHE, so muss man zu ganz neuen, bisher nicht beachteten Beziehungen gelangen, welche Einiges über die Dicke der Rinde

auszusagen im Stande sind. Die Lösung dieser Aufgabe würde uns jetzt zu weit von unserem Ziele ablenken.

Der obengenannte Unterschied bedingt eine tiefgreifende Verschiedenheit zwischen Fixstern und Planeten. Bildet man nämlich aus dem Halbmesser der Kugel, dem Drucke und der Dichte im Mittelpunkte derselben den Ausdruck

$$q = \frac{r s_0}{\sqrt{p_0}} = \text{constans}, \quad (6)$$

so erweist sich derselbe für alle, ihrer ganzen Masse nach gasförmigen Weltkugeln als konstant, wenn nur die molekulare Struktur der Bestandteile dieselbe ist. Die Fixsterne bilden daher keine Individuen, sondern ganze Klassen, deren Eigenschaften nur von der in der Molekel enthaltenen Anzahl der Atome abhängen. Aus Stoff von gegebenem Zustande, für welchen also s_0 und p_0 bestimmt ist, kann sich also nicht ein beliebig dimensionirter Weltkörper aufbauen, wenn von ihm Beharrungszustand verlangt wird. Man kann dies am einfachsten in dem folgenden Satze zusammenfassen :

Für jeden Himmelskörper existirt eine, von seiner Ausdehnung abhängige Grenztemperatur, über welche hinaus sich der Stoff des Körpers im unendlichen Raume zerstreut. Diese Grenztemperatur kann entweder aus der gegebenen Gleichung, oder noch rascher aus dem ersten Hauptsatze der Wärmetheorie mit Hilfe der Gleichung 1) abgeleitet werden, und lautet

$$T = A \frac{g_1'}{g c_p},$$

wenn c_p die spezifische Wärme bei konstantem Drucke, und A das Wärmeäquivalent der Arbeit $\left(A = \frac{1}{424} \right)$ bedeutet.*

Diese Gleichung kann nicht nur auf Fixsterne, sondern auch auf die Atmosphäre der Planeten Anwendung finden ; innerhalb der festen Kruste hat sie jedoch keine reale Bedeutung. Nimmt man in einem Beispiele die ursprüngliche Atmosphäre der Planeten als Wasserstoff an, für welche $c_p = 3.409$ grösser wird, als für irgend ein anderes Gas, so erhält man eine untere Grenze der Grenztemperatur. Für die Erde wird diese 4130° C , für den Mond dagegen nur -76° C . Diese eine Zahl giebt schon die Ursache der topographischen Verschiedenheit der beiden Nachbarplaneten : auf dem Monde treten zwischen Tag- und Nachtseite, also von Neu- bis Vollmond Temperaturunterschiede auf, die nach bolometrischen Messungen

* l. c.

bis 300° gehen. Wäre also auch die Nachtseite des Mondes von der absoluten Nulltemperatur, so ergäbe sich doch auf der Tagseite eine die Grenztemperatur weit übersteigende Wärme, so dass der Mond durchaus keinen Luftkreis besitzen kann. Die Atmosphärlinien konnten dort nur sehr kurze Zeit ihre Rolle spielen, während die ursprüngliche Erdoberfläche unter einer mächtigen Detrimentschichte zu suchen ist. Die Oberfläche des Mondes spiegelt treu die ursprüngliche Gestaltung der Erde wieder.

Im Laboratorium müssen die Gase in allerseits geschlossenen Räumen aufbewahrt werden; die freie Natur verleiht den Weltkörpern eine solche Masse, dass die Oberflächenschwere die bei der Temperatur des Körpers bestehende Dampfspannung beherrsche.

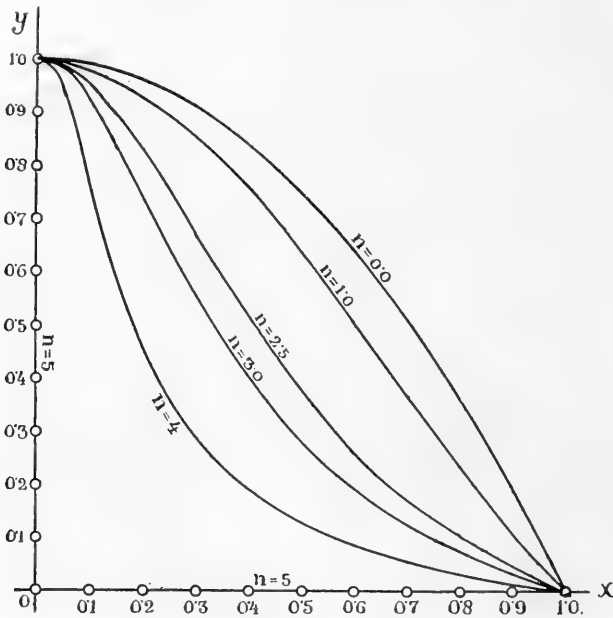


Fig. 1.

Für das Innere eines Planeten finden diese Schlüsse keine Anwendung: die dünnste Kruste stösst die Giltigkeit der Gleichung 6) um und es herrscht daher keine Beschränkung für die Ausdehnung und den Zustand des gasförmigen Planeteninnern.

Es würde zu weit führen, wollten wir die Auflösung der Gleichung 5) in analytischer Form geben. Übersichtliches Resultat erhält man, wenn man die Integration mechanisch, z. B. mit Hilfe eines Integrographen ausführt, wobei man zu den folgenden Bildern der Temperaturverteilung gelangt:

Die wagrechte Axe der x giebt die relativen Entfernungen vom Mittelpunkte der Gaskugel, also die Grösse

$$x = \frac{\rho}{r},$$

die senkrechten Ordinaten stellen das Verhältniss der Temperatur zu jener des Mittelpunktes, also die Grösse

$$y = \frac{\theta}{\theta_0}$$

dar. Das neben die einzelnen Kurven gesetzte n , wobei

$$n = \frac{1}{k-1}$$

ist, charakterisirt die einzelnen, zu verschiedenen k gehörigen Kurven. Die erste und letzte Kurve entspricht den Werten $k = \infty$ und $k = 5/4$, die mittlere für $n = 2.5$ den zweiatomigen Gasen. Diese ist zugleich die wichtigste, und sie lässt sich mit einem Fehler von nur etlichen Procenten in der Form einer Geraden von der Gleichung

$$y = \frac{\theta}{\theta_0} = 1 - x,$$

darstellen. Daher der wichtige Satz, dass der Temperaturgradient eines aus zweiatomigem Gase bestehenden Weltkörpers in jedem Punkte sehr nahe konstant ist. Wird $k = 6/5$, oder $n = 5$, so zerfällt die Kurve in die beiden Koordinatenaxen, oder der Himmelskörper schrumpft in einen einzigen Punkt zusammen.

Da alle Kurven durch die Punkte $x = 1$ und $y = 1$ gehen, so entsprechen sie nur ihrer ganzen Masse nach gasförmigen Weltkörpern. Für Planeten mit Kruste existiren noch keine besonderen Untersuchungen; die Fig. 1 giebt aber auch für diesen Fall Anhaltspunkte, wenn man nur jenen Teil der Kurve betrachtet, welcher ganz in das Gebiet des gasförmigen Kernes fällt. Rechts werden daher die Kurven in einem dem Anfang der Kruste entsprechenden Punkte bei einer stark über 0 gelegenen Temperatur aufhören, welche der Temperatur der unteren Krustenoberfläche entspricht.

Der Winkel der Tangente an die Kurve mit der x -Axe liefert den Temperaturgradienten. Dessen Wert für $x = 1$ giebt denselben in der Oberflächenschichte. Von dem Gradienten der Erdrinde ist bisher ziemlich wenig bekannt, im Innern des Kernes wird er

$$F = \frac{d\theta}{d\rho} = - \frac{A}{c_p} \frac{g_0}{g}, \quad (7)$$

wie dies aus der Verbindung der Gleichung 1) und 4) hervorgeht, und kann als nahezu konstant betrachtet werden. Für die Sonne wird der Gradient $\frac{1}{21.7}$, also fast ebenso gross, wie für die äussere Schichte der Erd-

kruste, im Innern der Erde ist er nur etwa $\frac{1}{200}$, so dass eine Senkung von je 200 Metern erst dem Anwachsen der Temperatur um einen Grad entspricht.

Bei manchen Untersuchungen mag die Kenntniss der Schwereverhältnisse im Innern des Weltkörpers erwünscht sein. Dieselbe vermittelt Fig. 2, welche die Auflösung der Gleichung 7) nach $\frac{g_0}{g}$ mit Hilfe der Temperaturkurven giebt.

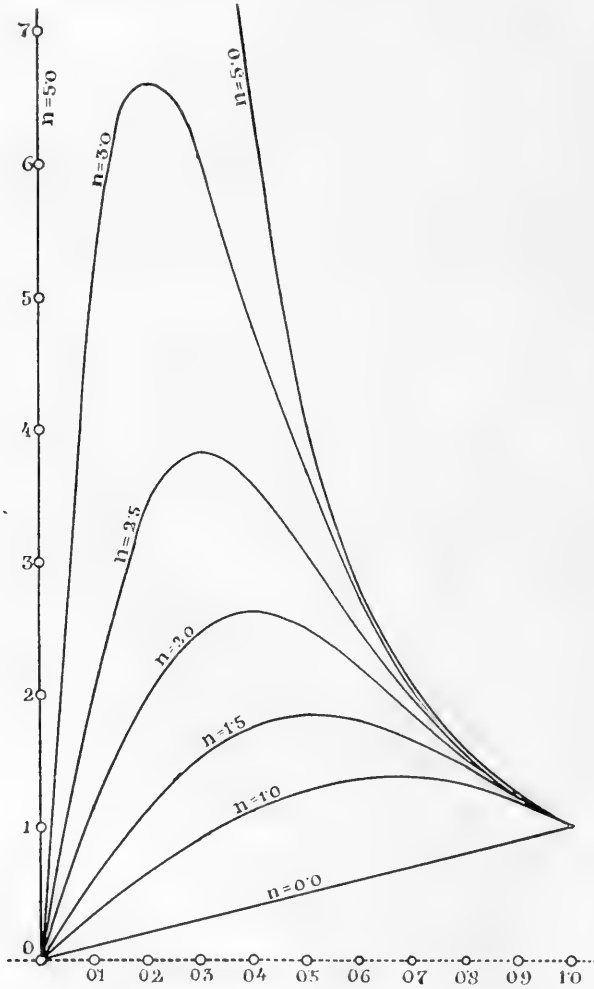


Fig. 2.

Die horizontale Axe hat wieder die frühere Bedeutung, die vertikale ist das Verhältniss der Schwere in einem Punkte des Körpers zur Ober-

flächenschwere. Im Mittelpunkte ist dasselbe stets Null, an der Oberfläche für Fixsterne sowohl, als Planeten die Einheit. Für Planeten ändert sich die Gestalt der Schwerekurven in der Weise, dass beim Übergange in die Kruste ein Sprung in der Kurve zu bemerken ist.

Ist $k = \infty$, oder $n = 0$, so entspricht diesem Falle homogenes Gas, und die Schwere ist einfach proportional dem Mittelpunktsabstande. Abgesehen von diesem Falle wächst die Schwere zunächst mit der Tiefe, erreicht ein Maximum, und nimmt dann bis Null hin ab. Das Maximum rückt um so näher dem Mittelpunkte, je kleiner k , und je einfacher daher der molekulare Aufbau des Gases ist. Für $k = 6/5$ erreicht dieses Maximum den Wert ∞ und fällt in den Mittelpunkt selbst. Die Schwerekurve zerfällt hiebei in zwei Äste: die Ordinatenaxe und eine Kurve, deren Ordinaten im umgekehrten Quadrate der Entfernung stehen, welche daher die NEWTON'sche Anziehung eines einzelnen Punktes giebt. Der Himmelskörper hat sich daher für $k = 6/5$ in einen einzigen Punkt zusammengezogen.

Da der Zustand des Weltkörpers dem Raume nach genügend bekannt ist, erübrigt es noch, die zeitlichen Änderungen zu untersuchen. Es bedeuete zu diesem Zwecke r den momentanen Halbmesser, ϱ , p , \mathfrak{T} Dichte, Druck und Temperatur eines beliebigen (z. B. auch im Mittelpunkte gelegenen) Teilchens. Schrumpft nun die Kugel zusammen, und wird in einem gewissen Zeitpunkte der Radius

$$r = \frac{r}{m}, \tag{8}$$

so wird die Dichte, weil dem Kubus der linearen Abmessungen proportional,

$$s = m^3 \varrho. \tag{9}$$

Die Schwere der Kugel wird, weil dem Quadrate des Radius umgekehrt proportional, m^2 -mal grösser und in diesem Verhältnisse wächst auch die Druckkraft der einzelnen Schichten. Zugleich wird aber auch die Oberfläche der Kugel im Verhältnisse von $1 : m^2$ kleiner, und da der Druck die Druckkraft auf die Flächeneinheit darstellt, so ist der Druck auf das m^4 -fache des ursprünglichen gewachsen, oder

$$p = m^4 p. \tag{10}$$

Führt man die beiden letzten Gleichungen in das BOYLE-GAY-LUSSAC'sche Gesetz ein, so findet man, dass die momentane absolute Temperatur das m -fache der ursprünglichen ist, dass mithin

$$\theta = m \mathfrak{T}. \tag{11}$$

Denkt man sich drei aufeinander senkrechte Koordinatenaxen, auf

welchen in jedem Momente der Entwicklung des Himmelkörpers die Werte von Temperatur, Druck und Dichte abgemessen werden, so erfüllen die so charakterisirten Punkte eine Raumkurve, das Bild des Entwicklungsganges des Weltkörpers, welche also nach A. RITTER * in der Tat als kosmogonische Kurve aufgefasst werden kann.

Eliminirt man aus den letzten drei Gleichungen das von der Zeit abhängige m , so erhält man die folgenden Ausdrücke :

$$\frac{\theta^3}{s} = \text{konstant}, \quad \frac{\theta^4}{\rho} = \text{konstant} \quad \text{und} \quad \frac{\rho^3}{s^4} = \text{konstant}, \quad (12)$$

welche auch als Projektionen der Entwicklungskurve auf die Koordinatenebenen aufgefasst werden können, und welche beweisen, dass die angezeigten Produkte während des ganzen Entwicklungsganges unverändert bleiben. Man überzeugt sich leicht, dass auch die in 6) gegebene charakteristische Grösse invariant ist, dass also der einmal innegehabte isentropische Zustand stets verbleibt, und hiemit die relative Temperatur, Dichte und der relative Druck in jedem Punkte der Kugel gewahrt bleibt. Die absoluten Werte verändern sich natürlich nach Maassgabe der Gleichungen 8)—11).

Die Vereinigung der Gleichung 8) und 11) führt noch zu einer bemerkenswerten Relation

$$\theta r = \mathfrak{T}r, \quad (13)$$

welche besagt, dass die jeweilige Temperatur eines beliebigen Teilchens dem momentanen Halbmesser umgekehrt proportional ist. Es mag auf Grund dieser Gleichung sofort entschieden werden, ob der Sonnenball entsprechend der KANT-LAPLACE'schen Annahme sich einst über die Neptunbahn hinaus erstrecken konnte?

Die Mittelpunktstemperatur der Sonne beträgt heute etwa 31.9×10^6 Grade, der Halbmesser 695,400 Km. Als die Sonnenmaterie noch in unendlich verdünntem Zustande sich befand, musste gewiss bis zum Mittelpunkt hin die Temperatur des Raumes herrschen. Nimmt man diese mit POUILLLET zu -146° C, daher $\theta = 127^\circ$ an, so findet man, dass sich die Sonne anfänglich bis auf die 39-fache Entfernung des Neptuns, oder bis zu $\frac{1}{235}$ der Entfernung des nächsten Fixsternes erstreckte. Von dieser Seite scheint die kosmogonische Hypothese also gesichert zu sein. Nebensächlich mag bemerkt werden, dass, das Verteilungsgesetz der Planeten angenommen, ausserhalb Neptun höchstens 5 Planeten bestehen können.

Hätte auch die Erde im ersten Momente ihrer Absonderung die Temperatur des Raumes besessen, so hätte ihr anfänglicher Halbmesser nach Gleichung 13) 1.6 Millionen Km. betragen. Da jedoch die Annahme über

* l. c.

die Temperatur der unteren Grenze entspricht, so muss der tatsächliche Halbmesser kleiner gewesen sein.

Zu einem sehr interessanten und des Folgenden halber wichtigen Resultate gelangt man, wenn die Gleichungen 9)—11) in die erste Gleichung der Wärmetheorie eingeführt werden. Das Ergebniss scheint auf den ersten Blick paradox zu sein, wird aber bei geringem Nachdenken klar und verständlich. Erteilt man der Masseneinheit eines Gases die unendlich kleine Wärmezufuhr dQ , so wächst einestheils der innere Wärmegehalt um eine der Temperaturzunahme $d\theta$ entsprechende Grösse, anderenteils wird äussere Arbeit geleistet, insofern die Volumvergrösserung dv den äusseren Druck zurückschiebt. Man hat daher

$$dQ = c_v d\theta + p dv,$$

wenn c_v die spezifische Wärme bei konstantem Volumen bedeutet. Da man es mit der Masseneinheit zu tun hat, so ist

$$v = \frac{1}{s},$$

und in Folge dessen

$$dQ = (c_v \mathfrak{T} - 3pv) dm,$$

oder, da

$$pv = R\mathfrak{T} = c_v (k-1) \mathfrak{T}$$

ist, einfacher

$$\frac{dQ}{dm} = - (3k-4) c_v \mathfrak{T}.$$

Statt $\mathfrak{T} dm$ kann aber wegen der Konstanz des ersten Faktors $d(m \mathfrak{T})$ geschrieben werden, und hiefür wegen 11) auch $d\theta$. Nun ist aber $\frac{dQ}{d\theta}$ die

Wärmemenge, welche die Masseneinheit des Weltkörpers aufnimmt, wenn die Temperatur derselben um 1°C wächst, also die spezifische Wärmekapazität, und zwar in dem Falle, dass sich das Gas längs einer kosmogonischen Linie verändert. Bezeichnet man also diese spezifische Wärme mit c , so ist

$$c = - (3k-4) c_v, \tag{14}$$

und für zweiatomige Gase, da $k = 7/5$ ist:

$$c = - 0,2c_v.$$

c_v ist stets positiv, c daher wesentlich negativ. Das besagt also, dass sich der Weltkörper durch Abkühlung erwärmt, und dass seine Temperatur sinkt, wenn ihm von Aussen her Wärme zugeführt wird.

Der Grund dieses paradox scheinenden Satzes ist sehr einfach: wenn

sich ein Himmelskörper abkühlt, so erfolgt zunächst Contraction, also mechanische Arbeitsleistung, die in der That in einem langsamen Fallen der Schichten gegen den Mittelpunkt besteht. Diese Arbeit verwandelt sich nun in Wärme und ihr Betrag genügt nicht nur zur Deckung der Ausstrahlung, sondern ermöglicht noch eine Aufspeicherung der inneren Wärme. Unsere Gleichung zeigt eben, dass von der Contractionswärme, deren Maass für die Masseneinheit und 1°C eben c_r ist, 20 % zur Deckung der Ausstrahlung genügen (daher das negative Vorzeichen), während die verbleibenden 80 % den Wärmevorrath bereichern.

Wäre $k = \frac{4}{3}$, so strahlt der Körper überhaupt nicht, und ist $k < \frac{4}{3}$, so ist die kosmogonische Wärmekapazität positiv. Ein solcher Körper kann im Weltalle für die Dauer gar nicht bestehen, da eine Wärmeabgabe in irgend einem Momente ein Schrumpfen bis ins Unendliche, eine einmalige Wärmeaufnahme eine Extension bis ins Unendliche hervorbringt.

Die Bestimmung der Ausstrahlung ist nun die letzte Aufgabe, welche zur Altersbestimmung der Erde nötig ist. Die Möglichkeit der Lösung ist dadurch gegeben, dass es gelingt zwei Ausdrücke für die Strahlung aufzustellen; der eine ist von rein mechanischer, der andere von wärmetheoretischer Bedeutung. Die Gleichsetzung beider Ausdrücke liefert eine Gleichung, aus der die zu einer gegebenen Contraction nötige Zeit berechnet werden kann.

Der erstere dieser Ausdrücke ist von A. RITTER* gegeben, und für die gesammte Geogonie von so hoher Wichtigkeit, dass sein Studium auf das Wärmste empfohlen werden kann. Das bereitet selbst für den mathematisch weniger geschulten Leser keine besonderen Schwierigkeiten, da die vorkommenden Integrationen ganz umgangen werden, so dass die Ableitungen inhaltlich dem Gebiete der niederen Analyse angehören. Ich will an dieser Stelle eine sehr elementare, wenn auch nicht ganz strenge Ableitung der beiden Strahlungsformeln geben.

Wir denken uns, dass der Halbmesser des Himmelskörpers in der unendlich kurzen Zeit dt , während welcher die Contraction als gleichförmig betrachtet werden darf, um die sehr kleine Grösse dr zunehme; dann ist offenbar $-\frac{dr}{dt}$ die Contraction in der Zeiteinheit (z. B. in einem Jahre).

Das — Vorzeichen soll anzeigen, dass mit laufender Zeit tatsächlich Schrumpfung stattfindet; positives Vorzeichen würde auf Dilatation schliessen lassen. Da diese Schrumpfung als langsames Fallen der Schichten gegen den Mittelpunkt aufgefasst werden kann, so ist die in der Zeitein-

* Untersuch. über die Höhe der Atmosphäre und die Constitution gasförmiger Weltkörper. Ann. d. Phys. u. Chem. 1880. Bd. XI pag. 333.

heit geleistete Arbeit der Oberflächenschichte, wenn deren Masse mit m , die oberflächliche Schwerebeschleunigung mit G bezeichnet wird:

$$mG \frac{dr}{dt},$$

und ähnliche Ausdrücke ergeben sich für jede Schichte. Addirt man alle diese Elementarleistungen, wobei freilich bedacht werden muss, dass für jede Schichte die Schwere und die Schrumpfung eine andere ist, so erhält man nach dem Satze des arithmetischen Mittels, dass diese Summe zwar nicht gleich, aber doch proportional ist dem Ausdrücke

$$MG \frac{dr}{dt}$$

dh. der Arbeitsleistung, die das ganze, an der Oberfläche des Weltkörpers gemessene Gewicht desselben in der Zeiteinheit verrichten würde, wenn sie durch den Contractionsraum dr frei fallen würde.

Laut Gleichung 14) ist die ausgestrahlte Wärme dem Wärmeäquivalent dieser Arbeit proportional. Da nun die Intensität der Strahlung ebenfalls die auf die Zeiteinheit entfallende Menge ausgesandter Energie bedeutet, so hat man

$$I = -CAMG \frac{dr}{dt},$$

oder nach der strengen Ableitung

$$I = - \frac{3k-4}{5k-6} AMG \frac{dr}{dt}. \tag{15)}$$

Unser Proportionalitätsfaktor ist also nur von dem Verhältnisse der beiden specifischen Wärmen abhängig, also wieder für Gase gleicher Atomzahl konstant. Das negative Vorzeichen bedeutet positive Ausstrahlung bei Schrumpfung, und so zeigt auch dieser Ausdruck, dass die Strahlung für $k = 4/3$ aufhört, der Weltkörper für $k = 6/5$ in einen einzigen Punkt degenerirt; für $k > 4/3$ entspricht der Ausstrahlung Zusammenziehung, für $k < 4/3$ dagegen Ausbreitung.

Die Gleichung soll nun auf die Sonne angewendet werden, wobei die momentane Contraction, die in der Folge eine wichtige Rolle spielt, mit ζ bezeichnet werden möge.

Den Einfluss der absorbierenden Atmosphäre schon abgerechnet, strahlt die Sonne per Quadratmeter und Minute eine Wärmemenge von 40 Kilogramm-Kalorien. Beschreibt man daher um die Sonne eine Kugel- fläche, welche durch den Mittelpunkt der Erde geht, so erhält jedes Quad-

ratmeter dieser Oberfläche dieselbe Strahlung, so dass die von der Sonne emanirte Gesamt-Energie während eines Jahres

$$40 \cdot 4\pi a^2 T$$

ist, wenn $T = 365 \cdot 25 \times 1440$ die Dauer des Jahres in Minuten bedeutet, und $a = 1 \cdot 493 \times 10^{11}$ Meter der Abstand der Sonne von der Erde ist. Die Gesamtstrahlung beläuft sich also auf

$$5,893 \times 10^{30} \text{ Kilogrammkalorien.}$$

Die Masse der Sonne ist das 328. 266-fache der Erdmasse. Nimmt man deren mittleren Radius zu 6.370,000 m, und die mittlere Dichte der Erde nach Baron Eötvös zu 5·53 an, so folgt für die Masse der Sonne $1,965 \times 10^{30}$ Kilogramm. Daher verliert jedes Kilogramm der Sonne im Laufe eines Jahres durchschnittlich 2·993 Kilogramm-Kalorien Wärme, so dass die Strahlung für die ganze Sonne

$$2 \cdot 993 Mg$$

wird, wo Mg das Gewicht der Sonne an der Erdoberfläche bedeutet, insofern in der Wärmetheorie das Kilogramm nicht als Massen- sondern als Gewichtseinheit figuriert. Das Verhältniss der oberflächlichen Sonnen- und

Erdschwere ist $\frac{G}{g} = 27 \cdot 62$.

Setzt man $k = 7/5$, wie es für zweiatomige Gase der Fall ist, so kommt

$$\frac{dr}{dt} = \zeta = 230,3 \text{ Meter,} \quad (16)$$

und um diesen Betrag verkürzt sich jährlich der Sonnenhalbmesser. In 1000 Jahren beträgt die Abnahme des scheinbaren Halbmessers 0''22, was durchaus unmerklich ist.

Kennte man das Gesetz, nach welchem die Intensität mit der Zeit sich ändert, so hätte man eine Differentialgleichung gefunden, mit Hilfe deren sich das Alter der Sonne und der sämtlichen Planeten berechnen liesse.

Nimmt man — einstweilen nur des Beispiels halber — an, dass die Intensität der Ausstrahlung stets dieselbe ist, wie jetzt, so erhält man aus 15) zunächst für die Jetztzeit

$$I_0 = \frac{3k}{5k-6} A M \mathcal{G} \zeta \quad (17)$$

wenn ζ die gegenwärtige Contraction, I_0 und \mathcal{G} die momentane Intensität der Strahlung und die Beschleunigung der Schwerkraft bedeuten. Es ist wohl wahr, dass die jetzige Masse der Sonne nach Abtrennung einiger

Planeten geringer ist, als ehemals. Da jedoch die Gesamtmasse aller Planeten kaum $\frac{1}{800}$ der Sonnenmasse ausmacht, braucht auf diesen Umstand keine weitere Rücksicht genommen zu werden.

Da nach unserer Annahme $I = I_0$ ist, so giebt die Vereinigung von 15) und 17):

$$G \frac{dr}{dt} = \mathfrak{G}\zeta,$$

oder da sich die Schwerebeschleunigungen von Kugeln mit derselben Masse umgekehrt, wie die Quadrate der Radien verhalten,

$$\frac{1}{r^2} \frac{dr}{dt} = \frac{\zeta}{r^2}.$$

Hieraus folgt für die Zeit, während welcher der Radius von r bis zu r abnahm

$$t = \frac{r}{\zeta} \left(1 - \frac{r}{r} \right).$$

Das Alter der Erde bestimmt sich aus $\frac{r}{r} = \frac{1}{215}$, und da

$$\frac{r}{\zeta} = 3.020,000 \text{ Jahre}$$

ist, so folgt $t = 3.006,000$ Jahre.

Da die Strahlung der Sonne in früheren Epochen zweifelsohne geringer war, so stellt dieser Wert eine untere Grenze des Alters der Erde dar.

Zu genauen Resultaten gelangt man durch strenge Berücksichtigung der Strahlung. Zu dem Zwecke erinnern wir uns, dass nach dem STEFAN'schen Gesetze die Wärmestrahlung des absolut schwarzen Körpers der vierten Potenz der absoluten Temperatur proportional ist. Da dieses ursprünglich empirische Gesetz nicht nur in sehr weiten Grenzen der Temperatur experimentell geprüft ist, sondern auch theoretisch abgeleitet werden kann, so darf es als Naturgesetz betrachtet werden.

Die Ausstrahlung einer Kugelfläche vom Radius ρ in den leeren Raum, deren Temperatur θ ist, wäre also

$$4\pi h\rho^2\theta^4,$$

wenn diese Schichte absolut schwarz wäre, und sie ist tatsächlich

$$4\pi hu\rho^2\theta^4,$$

wenn a den Absorptionskoeffizienten bedeutet. h ist die von der Flächeneinheit in den leeren Raum gestrahlte Intensität, wenn die strahlende Fläche die Temperatur 1° besitzt. Wenngleich der Zahlenwert dieser Konstanten hier keine Verwendung findet, möge doch bemerkt sein, dass

$$h = 1,278 \times 10^{-12} \frac{\text{gr. cal.}}{\text{cm}^2 \text{ sec}}$$

beträgt. Besitzt man daher ein Bolometer oder ein anderes Radiometer, so kann die Temperatur glühender Laven auch auf diesem Wege bestimmt werden. Ist deren Temperatur θ , die der umgebenden freien Luft θ_0 , so kommt

$$I = 1,278 \times 10^{-12} (\theta^4 - \theta_0^4),$$

woraus θ bestimmt werden kann, wenn das Bolometer richtig kalibriert ist und gleich I angiebt.

Bedeutet nun a den Absorptionskoeffizient für die Einheit der Schichtendicke, so wird er für eine Schichte von der Dicke $d\rho$

$$a = 1 - (1 - a)^{d\rho},$$

oder wenn $d\rho$ unendlich klein ist, entsprechend der Tatsache, dass nur in solch dünner Schichte die Dichte als konstant betrachtet werden darf:

$$a = -\lg(1 - a) d\rho.$$

Die tatsächliche Ausstrahlung der $d\rho$ dicken Schichte vom Radius ρ ist daher

$$i = -4\pi h \lg(1 - a) \rho^2 d\rho \theta^4.$$

Die Ausstrahlung der ganzen Kugel setzt sich aus der Summe jener der einzelnen Schichten zusammen. Dabei muss freilich bemerkt werden, dass die äusseren Schichten noch auf die inneren absorbierende Wirkung ausüben. Früher von mir angestellte spektralanalytische Studien ergaben jedoch das bemerkenswerte Resultat, dass der allgemeine Absorptionskoeffizient in jedem Punkte einer isentropen Gaskugel derselbe ist, so dass $\lg(1 - a)$ für jede Schichte dasselbe bleibt. Es ist demnach leicht einzusehen, dass die Gesamtstrahlung der 4-ten Potenz irgend einer mittleren Temperatur und dem Volumen der Kugel proportional sein wird. Dass hier das Volumen, und nicht wie bei festen Körpern die Oberfläche in Rechnung kommt, ist leicht verständlich, da ja bei der hohen Durchsichtigkeit der Gase ein jeder Punkt der ganzen Masse in den Raum hinausstrahlen kann. Man hat daher

$$I = K r^3 \theta^4, \quad 18)$$

wobei K ein Proportionalitätsfaktor ist, der, abgesehen von reinen Zahlenkonstanten, von der Absorption des Gases abhängt.

Diese ist nun, obwohl in der Gaskugel selbst konstant, mit der Zeit doch veränderlich, und zwar nach einem sehr complicirten Gesetze. Die Veränderlichkeit ist aber so gering, und wird mit fortschreitender Zeit noch geringer, dass sie in einer ersten Annäherung ganz vernachlässigt werden darf, ohne einen grösseren Fehler als etliche Procenle zu bedingen. Nimmt man also K als genau konstant an, so kommt durch Gleichsetzung von 15) und 18):

$$G \frac{dr}{dt} = N r^3 \theta^4, \tag{19}$$

wenn man die auftretenden Konstanten in der einen N vereinigt. Gegenwärtig lautet diese Gleichung

$$\mathfrak{G} \zeta = N r^3 \mathfrak{T}^4, \tag{20}$$

und daher durch Division

$$\frac{G}{\mathfrak{G}} \frac{dr}{dt} = \zeta \frac{r^3 \theta^4}{r^3 \mathfrak{T}^4}. \tag{21}$$

Für die Schwerebeschleunigungen hat man

$$\frac{G}{\mathfrak{G}} = \frac{r^2}{r^2},$$

und nach 13)

$$\frac{\theta^4}{\mathfrak{T}^4} = \frac{r^4}{r^4},$$

so dass die Gleichung 21) endlich in die Form

$$\frac{dr}{dt} = \frac{r}{r} \zeta \tag{22}$$

übergeht, aus welcher für die Zeit, innerhalb welcher der Halbmesser der Kugel von r auf r sank, der Wert

$$t = 2,3026 \frac{r}{\zeta} \log \frac{r}{r} \tag{23}$$

folgt, in welchem der Logarithmus der gewöhnliche Logarithmus ist.

Mit dem Werte 16) der Kontraction und $r = 215 r$ folgt als Alter der Erde

$$16.220,000 \text{ Jahre.}$$

Als Alter der Sonne muss jene Zeit aufgefasst werden, während welcher sich die Temperatur derselben von der des Raumes auf die heutige Höhe entwickelte. Man erhält so 37.500,000 Jahre, wobei jedoch bemerkt werden

muss, dass diese Zahl wegen der ungenauen Kenntniss der Temperatur des Raumes auf keine besondere Genauigkeit Anspruch erheben kann.

Für das Alter der einzelnen Glieder des Sonnensystems folgt so :

	Alter in Millionen Jahren
Merkur	13·3
Venus	15·2
Erde	16·2
Mars	17·5
Jupiter	21·2
Saturn	23·0
Uranus	25·1
Neptun	26·5
Sonne	37·5

Beachtet man die durch die Asteroiden erfüllte Lücke zwischen Mars und Jupiter, so kann man sagen, dass die einzelnen Planeten in gleichen Zeiträumen zu je $1\frac{2}{3}$ Millionen Jahren abgetrennt wurden.

Die Gleichung (23) ist nur das Anfangsglied einer bei genauer Rechnung sich ergebenden unendlichen Reihe, deren folgende Glieder bedeutend kleiner sind, als die aus anderen Ursachen entspringende Unsicherheit des Problems. In der gegebenen Näherung ist aber die Gleichung ganz unabhängig von der über den Gleichgewichtszustand des Gases gemachten Annahme. Die gefährlichste Klippe ist jedenfalls das ideale Gasgesetz, welches genauerer Werte halber gegen das VAN DER WAAL'sche Gesetz vertauscht werden muss. Bevor noch diesbezüglich genaue Rechnungen angestellt werden, kann man sich schon überzeugen, welchen Einfluss die tatsächlich geringere Zusammendrückbarkeit der Gase auf das Alter der Erde ausübt. Schreibt man das VAN DER WAALS'sche Gesetz in der Form

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = R\theta,$$

so kann das ideale Gas, welches bei gleicher Contraction dieselbe Wärme erzeugte, wie das wirkliche Gas, so aufgefasst werden, als ob dessen Verhältniss der beiden specifischen Wärmen vergrössert wäre. Die Rechnung ergibt für dieses neue Verhältniss k^1 :

$$k^1 = k + (k-1) \frac{b}{v}.$$

Macht man die ungünstigste Annahme, dass der Sonnenstoff schon heute an der Grenze seiner Zusammendrückbarkeit angekommen sei, so

wird $\frac{b}{v} = 1$, und als mittleres Verhältniss der specifischen Wärmen seit der Abtrennung der Erde ergäbe sich

$$k^1 = 7/5 + \frac{2}{3 \cdot 5} \frac{m^{-3} - 1}{\log nat m}$$

d. h. die Sonne kann als ideales Gas aufgefasst werden, für welches k statt 1·4 den Wert 1·425 annimmt. Hiemit wird

$$t = 19 \cdot 87 \text{ Millionen Jahre.} \tag{24}$$

Nach Lord KELVIN* ist die seit der Consolidirung der Erde verstrichene Zeit zwischen 20—40 Millionen Jahren gelegen, aus gewichtigen Gründen aber wahrscheinlicher näher an 20. Da nun wegen der früher stärkeren Ausstrahlung der Erde das Auftreten der ersten Kruste nur einen Bruchteil des ganzen Alters ausmacht, darf die Uebereinstimmung beider Zalenwerte als befriedigend und das Alter der Erde einstweilen endgültig zu 20 Millionen Jahren angenommen werden.

Bei ähnlichen Rechnungen unterlaufen noch andere interessante Bemerkungen. So kann man auch auf die Theorie der Wärmeleitung eine Altersbestimmung gründen, und für die fest angenommene Erde sind auch ähnliche Rechnungen schon von FOURIER angeführt worden. Es wird aber auch hier zuverlässiger sein, sich auf die Sonne zu stützen, da man es dort mit einem Gase zu tun hat. In dem Probleme spielt eine Konstante, die Konstante der Wärmeleitung eine besondere Rolle. Denkt man nur an Leitung, so kann deren Wert durch die kinetische Gastheorie im Vorhinein bestimmt werden. Es bleiben aber die Gleichungen in derselben Form bestehen, wenn die Wärmeübertragung nach den kälteren Schichten auch teilweise, oder gar ganz durch Convectionsströme bewerkstelligt wird. Nur gewinnt dann die Konstante einen natürlich bedeutend höheren Wert.

Berechnet man nun beide Möglichkeiten gesondert, so weisen die ganz wesentlich verschiedenen Resultate ganz bestimmt auf die Existenz von Convectionsströmen im Innern der Sonne hin, welche ohne Gefährdung des isentropen Gleichgewichtes bestehen können. Deren Geschwindigkeit lässt sich auf 175 Meter per Secunde berechnen. Diese Strömungen, die in der Bildung der Sonnenflecken- und Fackeln, und der Protuberanzen eine wichtige Rolle spielen, können ganz zuversichtlich auch im Innern der Erde angenommen werden.

* Scottish geogr. Mag. 1900. Febr. pag. 61.

ÜBER DIE SCHICHTEN DER OBEREN KREIDE IN DER UMGEBUNG VON SZÁSZCSOR UND SEBESHELY.*

VON

DR. MORIZ V. PÁLFY.

Im Herbst des verflossenen Jahres machte ich während dem Studium der Obersenon-Schichten von Alvincz eine kurze vergleichende Excursion auf das bereits seit FICHEL bekannte Oberkreide-Terrain von Szászesor und Sebeshely. Ich beabsichtigte meine hier bewerkstelligten Untersuchungen in meiner, die erwähnten Senonschichten behandelnden Abhandlung, an welcher ich jetzt arbeite, mitzuteilen; unterdessen erschien jedoch aus der Feder des Berliner Geologen BLANCKENHORN in der Zeitschrift d. D. Geol. Gesellschaft, Jahrg. 1900 (Bd. 52, Protokoll p. 53), unter dem Titel: *Studien in der Kreideformation im südlichen und westlichen Siebenbürgen* eine kleine Abhandlung. BLANCKENHORN beging im Jahre 1899 — wie ich schon während meines Aufenthaltes in Szászesor erfuhr — mit OEBBEKE sowol diese Gegend, als auch die Umgebung von Kis-Disznód (bei BLANCKENHORN: Michelsberg), südlich von Nagy-Szeben behufs Schürfung auf Kohle.

Da ich letztere Stelle durch direkte Beobachtung nicht kenne, befasse ich mich auch nicht mit derselben, halte es jedoch der Mühe wert, meine Untersuchungen in der Umgebung von Szászesor mit BLANCKENHORN's Resultaten zu vergleichen. Obwol sich meine eingehenderen Beobachtungen auf jene Stelle beziehen, welche BLANCKENHORN nur flüchtig erwähnt, seine specielleren Untersuchungen hingegen dort erfolgten, wo ich Zeitmangels halber nur rasch vorwärts ging, glaube ich doch, dass sich unsere Untersuchungen gegenseitig ergänzen werden. Übrigens liegen die beiden Stellen so nahe und die Entwicklung der Schichten ist eine so ähnliche, dass in der Schichtenreihe eine grössere Abweichung auch nicht gefunden werden kann.

Meine Untersuchungen stellte ich östlich von Szászesor in einer rechtsseitigen Abzweigung des von Kákova sich herüberziehenden Thales, im sogenannten Zapodia-Bach, südlich vom Strigoj-Berg an. Schon am Ufer des Kákovaer Baches sah ich lose Sandsteine und Schiefer, welche der Kreideformation angehören, einen schönen Aufschluss jedoch bildet das

* Vorgetragen in der Fachsitzung der ung. Geol. Gesells. am 6. März 1901.

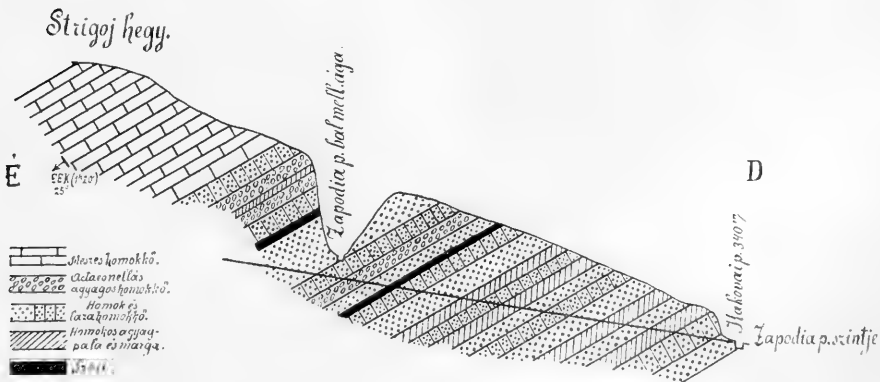
Bett des Zapodia-Baches, welches auf der rechten Seite, vertical auf das Streichen der Schichten liegt.

In diesem Aufschluss, näher zum Kákovaer Bach, wechseln Schichten von gelblichweissem, losem Sandstein und Sand mit Schichten von bläulichgrauem, sandigem Thonschiefer ab, zwischen welche stellenweise auch dünne Kohlschichten eingelagert sind. Die Schichten fallen unter 18—20° fast ganz nach N, kaum ein wenig gegen NNO. ein.

Im Bette des Baches, etwas unterhalb der Mündung einer linkseitigen Abzweigung ist ein dünngeschichteter, bläulichgrauer, thoniger Sandstein aufgeschlossen, welcher eine grosse Anzahl von *Actæonella Goldfussi* und *Nerina bicincta* enthält. Gleich über demselben in der erwähnten Abzweigung, welche das Streichen der Schichten unter einem kleinen Winkel schief schneidet, ist zu unterst gelblichweisser derber Sand, darüber in einer Mächtigkeit von etwa 60—80 m eine thonige Kohlschicht, darauf wieder Sand oder locker verbundener Sandstein in einer Mächtigkeit von etwa 3 m gelagert. Über dieser Schichte findet man die Actæonellen-Bank, oder wie sie BLANCKENHORN in der Umgebung von Sebeshely nennt: «Gasteropoden-Schichte» in einer Mächtigkeit von 2 m vor.

Auf der Höhe des Steilrandes, welcher sich an der Stelle befindet, wo die beiden Arme des Baches sich vereinigen, ist ein lichtgrauer, stark kalkiger, dünn geschichteter Sandstein auf die Gasteropoden-Schichte, nach 1^h 20' unter 25° einfallend, gelagert, in welchem ich jedoch keinerlei organische Überreste vorfand. Diese Sandstein-Schichte zieht sich bis an den unteren Teil des bei Sebeshely mündenden V. Groutiului (nach der Kat.-Karte V. Beului).

Leider erlaubte es mir meine Zeit nicht, die Schichtenreihe in der Richtung des Thales weiter zu verfolgen, den Teil, welchen ich untersuchte, zeigt das nebenstehende Profil.



Die obenerwähnte Gasteropodenschichte von 2 m Mächtigkeit, besteht aus bläulichgrauem, stark glimmer- und thonhaltigem Sandstein, welcher auf seiner Oberfläche durch den Einfluss des Wassers stark erodirt ist. Auch in dieser Schichte findet man in zwei Niveaux Fossilien, welche durch eine 60—80 cm dicke, Fossilien nicht enthaltende Schichte von einander getrennt sind. Im unteren Teile kommen ausschliesslich Gehäuse von *Actaeonella Goldfussi* D'ORB. vor, während aus dem oberen, trotz des schlechten Zustandes derselben es mir gelang, folgende Arten zu bestimmen:

- Actaeonella Goldfussi* D'ORB.*
Lamarcki SOW. sp.
Glauconia Coquandiana ZEK. sp.
Dejanira bicarinata ZEK. sp.
Nerita Goldfussi KEFST.
Pyrgulifera acinosa ZEK. sp. aff.
Cerithium cfr. *Sturi* STOL.
Cerithium sexangulum ZEK.
— cfr. *Münsteri* GOLDF.
— cfr. *sociale* ZEK.
sp. *indet.*
Nerinea bicincta BRONN.

Es sind dies dieselben Arten, welche für die Schichten des obersten Turon oder des unteren Senon der Gosau-Schichtengruppe charakteristisch und in Erdély (Siebenbürgen) besonders in der Umgebung von Vidra ähnlich entwickelt sind.

Meine im Groutiului-Bache von Sebeshely aufgezeichneten Beobachtungen aufzuzählen halte ich für überflüssig, denn was ich hier flüchtig sah, stimmt grossenteils mit den Aufzeichnungen BLANCKENHORN'S überein.

Um das Alter dieser Schichten zu bestimmen, oder dies wenigstens

* Die *Actaeonella Goldfussi*-Species vereinigte STOLICZKA mit der *Act. gigantea* (Revision d. Gosau-Gastrop. Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wiss. Bd. LII, Sep.-Abdr. p. 36), in neuerer Zeit erwähnt man sie jedoch wieder von einander getrennt. Und tatsächlich, wird eine *Act. gigantea* mit ganz flacher Spira und eine *Act. Goldfussi* von hoher Form verglichen, so fällt der Unterschied zwischen beiden sofort auf. Ich hatte jedoch Gelegenheit in den Actaeonellen-Schichten des bekannten Vidraer «Csigahegy» hundert und aber hundert Exemplare zu sehen, welche eigentlich weder zur einen, noch zur anderen Art strikte gezählt werden können. Zwischen der flachgewundenen *Act. gigantea* und der hohen *Act. Goldfussi* ist der Übergang so allmählich — und was die Hauptsache — so häufig, dass die beiden Arten nicht scharf von einander getrennt werden können, ja man darf sagen, die Anzahl der Übergangsformen sei — wenn nicht grösser — wenigstens gleich jener der typischen Formen.

zu versuchen, halte ich es für notwendig, die von BLANCKENHORN aus dem Tale des Baches aufgezeichnete Schichtenreihe mit ihren Fossilien aufzuzählen.

Nach BLANCKENHORN sind unmittelbar auf den, das Grundgestein bildenden Augengneiss von Konglomerat und mürbem Sandstein gebildete und mit bläulichem, sandigem Thon abwechselnde Schichten gelagert, welche auch auskeilende Kohlenschichten enthalten und bei OW.-lichem Streichen nach N. einfallen. Wie aus dem von mir bewerkstelligten Localaugenschein hervorging, stimmen diese Schichten mit den im unteren Teile des Zapodia-Baches vorgefundenen überein.

Hinter der Gemeinde Sebeshely, derselben gegenüber, sind schieferige Mergelschichten aufgeschlossen, zwischen welche sich härtere lichtgraue, mergelige oder thonige Kalkstein-Bänke einlagerten. Am Eingange des Tälchens folgt endlich überdies ein dickplattiger Sandstein, welcher mit dem aus dem Zapodia-Thal eben beschriebenen kalkigen Sandstein äquivalent ist. In diesem Sandstein fand BLANCKENHORN den schönen Abdruck eines 15 cm langen *Inoceramus*, welchen er als *Inoceramus Schmidtii* bestimmte. Da dieser *Inoceramus* im Emscher Mergel oder im unteren Senon, resp. im Santonien auftritt, hält er es für evident, dass diese Zone auch in der erdélyer (siebenbürger) Kreide auftritt, nur ist es noch fraglich, ob nur der tiefere Emscher Mergel oder das ganze Santonien vorhanden ist. BLANCKENHORN denkt sich den, unter dem, Inoceramen führenden Sandstein befindlichen Mergel für äquivalent mit der Emscher unteren Zone, während, seiner Ansicht nach, der kohlenhältige Thon- und Sandstein-Complex teils im Coniacien, teils im Turon liegt.

Mit dem Inoceramen-Sandstein schliesst das Thal-Profil des Grou-tiului-Baches, nach BLANCKENHORN, ab, was auch meine Wahrnehmungen bestätigen.

Im Wasserriss, welcher sich etwa 10 Minuten gegen N. von Sebeshely am linken Abhang des vom Szászsebeser Bach gebildeten Thales befindet, fand BLANCKENHORN unter dem Diluvial-Sand gegen S. einfallende Schichten von Sand, Sandstein und Conglomerat, in die drei, fossilienführende Bänke eingelagert sind. Unter den hier aufgesammelten Fossilien bestimmte er *Trochactaeon Goldfussi* D'ORB., *Glauconia Coquandiana* D'ORB. und *Nerinea bicincta* BRONN., doch vermochte er zwischen diesem Fundorte und dem Profil von Szászsebes keinen sicheren Zusammenhang nachzuweisen.

Nördlich von Sebeshely, links von dem nach Péterfalva führenden Weg, bricht man am Fusse des Berges, gleich unterhalb der Mündung des V. Sarmágului in einem kleinen Steinbruch einen bläulichgrauen, glimmerigen, kalkigen Sandstein, dessen dünnbnkige Trennung lebhaft an den von Szászcsor und Sebeshely erwähnten Sandstein erinnert. Die

Schichten fallen auch hier, wie auf der von BLANCKENHORN angeführten Stelle, gegen S. ein und ich glaube, dass sie zwischen dieser Stelle und V. Groutiului eine Synklinale bilden, obzwar nach unserem bisherigen Wissen, die oberen Kreide-Schichten dieses Terrains zerbröckelt, verworfen sein können, jedoch Faltungen an ihnen kaum wahrgenommen wurden. Jenen Punkt, wo BLANCKENHORN die fossilienführenden Schichten fand, konnte ich nach seiner Beschreibung auf der Karte nicht auffinden, doch halte ich es für sehr wahrscheinlich, dass derselbe in der Nähe des kleinen Steinbruches liegt.

Als Schlussresultat kommt BLANCKENHORN zu der Überzeugung, dass während der Inoceramen-Sandstein in das Untersenon gehört, die Gasteropoden-Schichte entweder zum Coniacien oder zum Oberturon zu zählen ist; dieselbe ist mit der Rudisten-Breccie von Kis-Disznód, welche er am Eingange seiner Abhandlung bespricht, äquivalent.

Vergleiche ich meine Beobachtungen mit den Aufzeichnungen BLANCKENHORN's so erscheint es mir zweifellos, dass unter den beschriebenen Schichten der sogenannte Inoceramen-Sandstein das höchste Niveau einnimmt und mit dem vom oberen Teil des Zapodia-Baches beschriebenen kalkigen Sandstein äquivalent ist, unter welchem ich jene Gasteropoden führende Schichte vorfand, welche der von BLANCKENHORN oben erwähnten Gasteropoden-Schichte entspricht.

Betrachtet man jene Fossilienreihe, welche ich oben aus der Gasteropoden-Schichte des Zapodia-Baches mitteilte, so wird es klar, dass dieselbe jenen Gasteropoden-Schichten der Gosau-Schichtengruppe entspricht welche ZITTEL¹ als die untere Abteilung dieser Schichtengruppe bezeichnet und dieselbe — wenigstens grösstenteils — in das Provinzien versetzt (p. 189—190). COQUAND zählt — wie dies auch in seiner in ursprünglicher Anordnung aufgestellten Sammlung im Museum der kön. ung. Geologischen Anstalt ersichtlich ist — diese Fossilienreihe zum Coniacien, als unteres Glied des Senon.

LAPPARENT² reiht in seiner neuerdings herausgegebenen Geologie die Gosauer Actæonellen-, Nerineen- und Hippuriten-Bänke, so auch die Fauna der Süswasser-Schichte in den oberen Teil des Turon, in das Angoumien ein, wohin er auch den Elbthaler Pläner zählt.

STUR³ nimmt die Actæonellen-Schichten von Szászcsor und jene der Umgebung von Déva als äquivalent an, hält aber die unteren, aus Grob-

¹ ZITTEL: Bivalven d. Gosaugebilde. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. XXV. 1866. p. 172—173.

² A. DE LAPPARENT: Traité de Geologie, 4. Aufl. Paris, 1900. p. 1359.

³ STUR: Bericht über die geologische Übersichtsaufnahme des süd-w. Siebenbürgens. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XLIII. 1863. p. 70.

sand und Mergel bestehenden für tiefere (Cenoman), durch *Ostrea columba* charakterisirte Schichten. Ich glaube, dass wir in Anbetracht der gleichmässigen Ausbildung der Szászesorer Bildung auch diese noch der Actæonellen-Schichtengruppe zuzählen müssen.

In Anbetracht also der grossen Verwandtschaft unserer Schichten mit der Gosau-Schichtengruppe, zähle auch ich dieselben zu diesem Niveau, ob sie jedoch tatsächlich in den oberen Teil des Turon, das Angoumien oder in den untersten Teil des Senon, das Coniacien, gehören, das zu entscheiden ist aus den mir vorliegenden Daten unmöglich.

BLANCKENHORN vergleicht die beschriebenen Fundorte, sowie auch Kis-Disznód, mit mehreren ungarischen Kreideterains. Ich halte es für notwendig, bezüglich dieser Vergleiche einige Bemerkungen zu machen.

In Kis-Disznód folgt über den Cenoman-Schichten eine eigenartige rote, verrucanoartige Breccie, welche mit Bruchstücken von Rudisten-Schalen erfüllt ist. Dieses charakteristische Gestein vergleicht BLANCKENHORN mit dem Conglomerat von Upohlaw, doch zählt er auch das unter der Actæonellen-Bank liegende Conglomerat von Vidra hierher und beruft sich auf HAUER,* der dieses Conglomerat zum Turon rechnet. HAUER zählt zwar aus den westlichen Karpaten auf der von BLANCKENHORN citirten Seite 528 seiner Geologie das Upochlawer Conglomerat auf, doch erwähnt er an dieser Stelle nicht nur Vidra, sondern die erdélyer (siebenbürger) Teile überhaupt nicht. Auch in die auf Seite 538 mitgeteilte Tabelle reihte er nur die in der Rubrik des Senon befindlichen Inoceramen-Mergel und Gosau-Schichten aus dem südlichen und östlichen Erdély (Siebenbürgen) ein. In dem bekannten Werke von HAUER und STACHE** ist das Szászesorer Vorkommen ganz richtig mit den oberen Schichten von Vidra und Kérges verglichen, doch ist das verrucanoartige Conglomerat auch hier nicht als besonderes Niveau bezeichnet.

An der linken Seite des Aranyos-Tales, zwischen Vidra und Offenbánya, ja noch weiter hinunter kenne ich von meinen detaillirten geologischen Aufnahmen her auf grossem Gebiete die Ausbildung der oberen Kreide-Schichten, deren unterste, unmittelbar auf die krystallinischen Schiefer oder den Dyas-Verrucano gelagerte Schichte beinahe überall durch derbes, sehr häufig verrucanoartiges Conglomerat gebildet wird.

N-lich von Vidra, zwischen den Flüssen Nagy- und Kis-Aranyos, ist ein mächtiger Thonschiefer-Complex entwickelt, welcher wahrscheinlich — wenigstens aus der Lagerung der Schichten zu urteilen — älter ist, als die

* HAUER: Geologie v. Österr.-Ungarn. 1878. p. 528 und 538.

** HAUER und STACHE: Geologie Siebenbürgens. Wien, 1863. p. 151 und 500.

fossilienführende Schichte von Vidra. In diesem Thonschiefer sah ich im Bette des Nyágra-Baches einen *Inoceramus*-Abdruck, welcher eine überraschende Ähnlichkeit mit *Inoceramus Cripsi* zeigte.

In der Umgebung von Offenbánya liegt auf den krystallinischen Schiefern eine ziemlich mächtige Schichte von derbem, an vielen Stellen ebenfalls verrucanoartigem, dem Vidraer ähnlichen Sandstein und Conglomerat, in deren unterem Teile im Brezest-Bache, ich aus dem zwischen- gelagerten Hippuritenkalk und aus dem mit demselben sich berührenden Sandstein unter anderen folgende Formen bestimmte :

- Hippurites* *cfr. sulcatus* DEFR.,
Trigonia scabra LAM.,
Crassatella macrodonta SOW.,
Avicula *sp.* (eine der *Av. varicosta* ähnliche Form),
Vola quadricostata SOW. *sp.*,
— *aff. substriato-costata* D'ORB.,
Limopsis calvus SOW. *sp.*,
Turritella quadricincta GOLDF.,
— *cfr. rigida* SOW.

Auf diesen Sandstein folgt sodann in mächtiger Schichte solch ein Thonschiefer, wie ich ihn in der Umgebung von Vidra, nördlich von der Gemeinde, vorfand. In dieser Fossilienreihe sind zweifellos solche, welche auch im Turon eine Rolle spielen, doch der übrige Teil besitzt schon im Senon grosse Verbreitung.

Ob dieser Fundort oder der Vidraer ein tieferes Niveau bildet, das wäre aus den stratigraphischen Verhältnissen schwer zu entscheiden, doch glaube ich nicht — trotzdem übereinstimmende Formen kaum vorzufinden sind — dass sie in verschiedene Stufen der oberen Kreidebildung eingeteilt werden müssten, ich neige vielmehr zur Ansicht, dass diese beiden Entwicklungen nur als Facies-Ausbildungen zu betrachten sind.

Endlich nimmt BLANCKENHORN die obere Sandstein-Schichte in der Umgebung von Nagy-Bárod mit den *Inoceramen*-Schichten von Sebeshely für äquivalent an, während er die darunter gelegenen Schichten alle zum Turon zählt; bezüglich der letzteren meine ich jedoch, dass sie ein höheres Niveau einnehmen, da in der Sammlung der kgl. ung. Geologischen Anstalt, ausser den von HANTKEN * aus der Umgebung von Nagy-Bárod aufgezählten, noch folgende Fossilien vorhanden sind :

- Inoceramus Cripsi* MANT. (von Korniczel),
Lima Marticensis MATH. (Cséklye),

* HANTKEN: Die Kohlenflötze, p. 198, Budapest, 1878.

Cypricardia testacea ZITT. (KORN.),
Cardium pectiniforme MÜLL. (N. Bárod, [bei HANTKEN (*C. Ottoi*)],
Turritella cfr. *quadricincta* GOLDF.,
Glauconia sp. (n. sp. ? non idem *G. Kefersteini*; cfr. *obvoluta*
 SCHLOTH).

Die hier angeführten Formen stammen alle aus jenem schwärzlich gefärbten Material, welches unter dem Sandstein vorkommt und auch die Kohlschichten enthält.

ÜBER DEN DILUVIALEN BOHNERZFÜHRENDEN THON VON SZAPÁRYFALVA.*

Unter Mitwirkung von KOLOMAN EMSZT und EMERICH TIMKÓ

VON DR. FRANZ SCHAFARZIK.

In meinen im O-lichen Teile des Comitatus Krassó-Szörény fortgesetzten geologischen Aufnahmen gegen N. vorschreitend, erreichte ich endlich jene ausgebreitete Hügellandschaft, welche den nördlichen Teil des Comitatus Krassó-Szörény, teils auch des Comitatus Temes bildet. Es ist dies jene Gegend, welche zwischen Buziás, der Pojana-Ruszka und der Maros liegt, und deren zwei Hauptwasseradern die Temes und Béga sind. Szapáryfalva, eine neuangesiedelte Gemeinde, liegt so ziemlich im Mittelpunkt dieser Gegend, nämlich nahe an der Mündung der Béga in die Temes, auf der Spitze jenes Hügelzuges, welcher sich vom W-lichen Ende der Pojana-Ruszka hierher erstreckt.

Den Rahmen unserer Gegend bildet im SW das Krassó-Szörényer Mittelgebirge, im SO das Krassó-Szörényer Hochgebirge, im O die Pojana-Ruszka und im S hauptsächlich die Ausläufer der Hegyes-Drócsa. Zwischen diese Gebirge sehen wir das pontische Meer mit seinen beiden Buchten der breiten NO-lichen Faceter und der schmälern SO-lichen, weiterhin S-lichen Karánsebes-Mehádiaer, vordringen. Letztere wurde von dem pontischen Meere nicht mehr bis Mehádia ausgefüllt, wie von den vorhergehenden mediterranen und sarmatischen Meeren, sondern beläufig nur bis Szádova, da man erst in der Umgebung dieser Gemeinde pontische Ablagerungen nachzuweisen vermag.

Die Ablagerungen der pontischen Stufe sind zumeist bläulicher Thon, bläulicher und gelblicher sandiger Thon, grauer, mehr oder weniger thoniger Sand, feinkörniger gelber Sand, schotteriger Sand und endlich mehr oder minder feste Sandsteinbänke. Zwischen diesen Ablagerungen kom-

* Vorgetragen in der Fachsitzung d. ung. Geol. Gesells. am 2. Jan. 1901.

men manchmal auch Lignitflötze vor. Dass diese Ablagerungen thatsächlich der pontischen Stufe angehören, ist auf Grund der an mehreren Punkten gefundenen Fossilien und Faunen bekannt (Szádova, Vereserova, Kricsova, Radmanyest etc.)

Es füllen demnach pontische Gesteine das Becken der in Rede stehenden Bucht, resp. bilden dieselben das heutige Hügelgebiet in der Umgebung von Lugos. Um die Terrainverhältnisse dieses Gebietes zu charakterisieren, sei mir gestattet zu erwähnen, dass die Stelle, wo sich die beiden Hauptthäler der Temes und der Béga bei Bélinez-Kiszetó treffen, 110 m über dem Meeresniveau liegt, während die die Thäler begleitenden Hügel sich stufenweise bis zu 300 m und auch noch etwas darüber erheben.

Die angeführten pontischen Ablagerungen trifft man jedoch nur an den steileren Thalgehängen und am Grunde von tieferen Gräben vor, während die Oberfläche von dem *braunen, Bohnerz führenden Thone* gebildet wird. Es ist dies ein Thon, wie ich ihn während meiner bisherigen geologischen Aufnahmen noch nicht vorgefunden habe. Ich kenne wohl Thondecken auch in den bisher begangenen Gebirgstheilen, doch hängen dieselben immer mit irgend einem gewissen Gesteine zusammen, dessen entgeltiges Verwitterungsprodukt sie darstellen, was durch die in denselben vorkommenden Gesteinstrümmer leicht zu beweisen ist. So finden wir über den krystallinischen Schiefen einen Thon mit entsprechenden Gesteinstrümmern, über dem Porphyry und Verrucano rothen Thon mit Porphyrytrümmern, über dem Granit Thon mit Granittrümmern, über dem Kalkstein eine Art Terra-rossa etc. All' diese Vorkommen habe ich auch bisher beobachtet, wovon die in der Geologischen Anstalt befindliche Sammlung von Verwitterungsprodukten zeugt; das in Rede stehende Thon-Gestein jedoch ist von allen bisher gesebenen verschieden.

Dieser Thon ist nämlich ein in grosser Ausdehnung petrographisch gleichmässiger, gesteinstrümmerfreier Thon, welcher besonders unter der Lupe betrachtet, aus kleinen polyëdrischen Teilchen besteht und vollkommen ungeschichtet ist. Im Wasser gelegt zerfällt derselbe in seine polyëdrischen Teilchen und erhält erst durch Knetung eine gewisse Plasticität, wie dies in der Szapáryfalvacr und anderen Ziegelbrennereien beobachtet werden kann. Mit Salzsäure betupft, braust er nicht, enthält also keine Carbonate, hingegen ist er sehr reich an Eisen, was nicht nur durch seine Farbe, sondern auch durch die darin vorkommenden Bohnerz-Körner bewiesen wird, die in demselben stellenweise sogar massenhaft zu erblicken sind. Diese Bohnerzkörner bestehen nach KOLOMAN EMSZT aus manganhaltigem Eisenoxydhydrat und können nebstbei auch noch bestimmte Spuren von P_2O_5 nachgewiesen werden. Nach dem Abschleimen des Thones und Siltes bleibt ausser grösseren und kleineren Bohnerzkörnern

ein fein- oder grobkörniger Sand zurück, in welchem Schotterkörner von 3—5 mm. nicht zu den Ausnahmefällen gehören. Die Quarzkörner sind meist wasserklar, oder aber weiss, gelb, roth oder braun gefärbt.

So beschaffen habe ich diesen Thon in der Umgebung von Karánsebes und Lugos-Bozsúr gefunden, welcher von allen bisher auf meinem bisherigen Aufnamsterrain vorgefundenen diluvialen Ablagerungen verschieden war. Dies der Grund für mein Bestreben, dieses Gebilde eingehender untersuchen zu wollen.

Aus diesem Grunde wendete ich mich an die löbl. Direction der kgl. ung. Geologischen Anstalt mit der Bitte, diesen Thon sowohl chemisch, als auch mechanisch genau untersuchen zu lassen. In Folge dessen wurden meine Collegen KOLOMAN EMSZT mit der chemischen, EMERICH TIMKÓ mit der mechanischen Analyse betraut, wofür ich mir auch an dieser Stelle erlaube meinen ergebnen Dank auszusprechen. Die Resultate ihrer Untersuchungen sind folgende :

KOLOMAN EMSZT: Der analysirte Thon ist von brauner Farbe, ungleichem Bruch, als fremde Gemengtheile kommen in demselben kleinere und grössere Schotter- und Bohnerz-Körner vor.

Die chemische Analyse bewerkstelligte ich nach gewohnter Weise. Die Alkalien bestimmte ich aus dem mit Hydrogenfluorid aufgeschlossenen Thon, die übrigen Bestandteile durch Aufschliessung mit Natrium-Carbonat. Die so erhaltenen Resultate berechnete ich auf den wasserfreien, bei 110° C ausgetrockneten Thon.

Die Daten der Analyse sind folgende :

In 100 Gewichtsteilen sind enthalten :

Kieselsäure	SiO ₂	66·50%
Aluminiumoxyd	Al ₂ O ₃	15·62 «
Eisenoxyd.....	Fe ₂ O ₃	7·92 «
Mangan	Mn	Spuren
Magnesiumoxyd	MgO	0·34 «
Calciumoxyd	CaO	1·20 «
Natriumoxyd	Na ₂ O	1·26 «
Kaliumoxyd.....	K ₂ O	1·48 «
Chemisch gebundenes Wasser	H ₂ O	5·68 «
Summe:		100·00%

Hygroskopische Feuchtigkeit 4·02.

Aus den Daten der Analyse geht hervor, dass dieser Thon seines grossen Eisengehaltes halber zu den eisenhaltigen Thonen gehört.

Den Grad seiner Feuerbeständigkeit bestimmte ich in der in unserer Anstalt gebräuchlichen Weise nach der Methode des Herrn Chefchemikers ALEXANDER KALECSINSZKY. Nach dieser Methode ist der Thon in die vierte

Stufe der Feuerfestigkeit einzureihen, das heisst er schmilzt bei 1500° C zu einer schlackenartigen Masse, während er sich bei 1200° C Temperatur als feuerbeständig erwies. Demzufolge ist dieser Thon nicht zu den hochfeuerfesten Thonen zu zählen und entspricht derselbe als solcher höheren Anforderungen nicht, ist aber zur Fabrikation gewöhnlicher Bauziegel doch verwendbar.

EMERICH TIMKÓ: Die im agrogeologischen Laboratorium der kgl. ung. Geologischen Anstalt analysirte Bodenart ist ein stark bündiger, brauner eisenhaltiger Thon, welcher auf dem Fundorte als Untergrund vorkommt. Die Resultate der Schlemmanalyse sind folgende:

Bohmerzführender gelber Thon. Szapáryfalva, Com. Krassó-Szörény.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	S u m m e	
	Thon schwebt noch nach 24 stünd. Absitzen	Schlamm	Staub	S a n d						Grand		Grus
				feinst	fein	mittel	grob	gröbste				
				Stromgeschwindigkeit in mm durch Sieb mit runden Löchern								
		0.2	0.5	2	7	25						
	Grösse der Bodenbestandteile in mm											
	< 0.0025	0.0025—0.01	0.01—0.02	0.02—0.05	0.05—0.1	0.1—0.2	0.2—0.5	0.5—1	1—2	2—5		
	12.780	21.500	9.860	17.260	3.280	1.240	0.940	0.180	0.360	0.080	96.680	
Specificches Gewicht	Volumgewicht	Porosität	Wasserkapazität	Wasser- aufsaugungs- vermögen		Filtrations- fähigkeit		Hygroskopisches Wasser	Schwellung	Schrumpfung		
				in einem Gefässe von 20 cm Höhe und 2.5 cm Durchmesser								
				Zeit	cm	Zeit	cm					
2.469	1.388	56.217	34.559	16 M	2	1 1/2 M	1		1 m ³	1 m ³		
		%	%	27 "	3	8 "	2	4.02%	63.244	26.723		
				41 "	4	15 1/2 "	3		dm ³	dm ³		
				1 h 3 "	5	26 "	4	Glüh- verl.	1/15	1.37		
				2 • 10 "	7	49 "	5	d. Masse	d. Masse			
				24 "	16 1/2	2 h	7	5.36				
						24 M	16					

Aus diesen Resultaten geht hervor, dass in dieser Bodenart der Thon den grössten Perzentsatz bildet. Dieser Umstand ist auf deren sämtliche physikalische Eigenschaften, welche mit dem Thongehalt in engem Zusammenhang stehen, von wesentlichem Einfluss. So auf das spezifische und Volum-Gewicht, auf die Wasserkapazität, auf das Schwellen und Schrump-

pfen. Es sind darin nach der Analyse von KOLOMAN EMSZT enthalten: SiO_2 49·52%, Fe_2O_3 11·05%, Al_2O_3 26·72% und CaO 3·72%.

Das Schlemmprodukt, dessen Körnchen einen Durchmesser von 0·0025—0·01 mm besitzen, enthält die ersten Spuren des Bohnerzes, sowie kleine Quarzsplitter. Diese Bodenart enthält neben dem Thon von letzterem die meisten Perzente. Der aus Körnern von 0·01—0·02 mm Durchmesser bestehende Teil enthält unter dem Mikroskope bereits gut wahrnehmbare Eisenkonkretionen, in überwiegender Menge Quarzkörnchen, fein verteilten weissen Glimmer und einzelne Turmalinkryställchen. Sein Gesamtgehalt an Sand beträgt 22·900%, welcher beinahe ausschliesslich aus Bohnerz- und Quarzkörnern von verschiedener Grösse besteht. Die gesammte Sandmenge ist beiläufig mit der Schlammmenge gleich und der Perzentsatz des Thones wird erst durch deren Summe erreicht.

Unter den physikalischen Eigenschaften ist für diesen Boden als Untergrund besonders sein Verhalten gegen das Wasser von Wichtigkeit, welches — wie bereits erwähnt — mit dem Thongehalt in engem Zusammenhange steht. So ist die hygroskopische Wassermenge eine grössere (beim Sande 1%, hier 4%) und seine Wasserkapazität gross (34%, die des Sandes 29%). Die Intensität und Grösse des Wasseraufsaugungsvermögens hängt — da es auf dem Kapillaritätsgesetze beruht — in erster Reihe natürlich von der Menge der gröberen und feineren Bodenbestandteile ab. Je nach der grösseren oder kleineren Menge des Sandes im Boden ist die Wasseraufsaugung eine schnellere oder langsamere; ist jedoch jener Punkt erreicht, wo die Aufsaugungskraft schwächer wird, so wird beim Sande die Aufsaugung langsamer, und wird durch das im Thon aufsteigende Wasser nicht nur erreicht, sondern sogar überholt. So wird durch den Sand 3 cm in 1 Min., 4 cm in 2 Min., 7 cm in 4 Min. aufgesaugt; durch diesen Thon hingegen 2 cm in 16 Min., 3 cm in 27 Min., 4 cm in 41 Min., 5 cm in 1 h 3 Min. und 16½ cm in 24 h aufgesaugt. Die Schnelligkeit des durchfiltrirenden Wassers ist: 2 cm in 8 Min., 3 cm in 15 Min., 4 cm in 26 Min., 5 cm in 49 Min.; unter 24 h 16 Min.

Sein Schwellen steht — da diese Bodenart keinen Humus enthält — ebenfalls mit dem Thongehalt in Zusammenhang und ist kein unbedeutliches. Das Volumen dieses Bodens wächst bei seiner vollständigen Durchtränkung um $\frac{1}{15}$ seiner Masse; d. i. ein 1 m^3 schwillt um $63\cdot244 \text{ dm}^3$ an. Sein Einschrumpfen beim Austrocknen ist ebenfalls ganz bedeutend; auf einen m^3 entfallen $26\cdot723^3 \text{ dm}^3$. Hieraus lassen sich die darin vorkommenden Sprünge, so auch der Umstand, dass jede Schichtung verwaschen ist, erklären.

Das spezifische Gewicht dieses Bodens ist zufolge seines grossen Thongehaltes ebenfalls ein geringeres.

Es ist also zweifellos bewiesen, dass wir es *thatsächlich mit einem calciumcarbonatfreien, eisenhaltigen Thon zu thun haben, welcher reichlich feineren und gröberem Sand enthält und in welchem zahlreiche Bohnerz-Konkretionen vorkommen.* An dieser Stelle möchte ich nur noch bemerken, dass der Schlammrückstand, der Staub und feine Sand in überwiegender Menge aus Quarzkörnern, hie und da aus einzelnen Kryställchen besteht, welche für Turmalin und Zirkon gehalten werden können.

Will man schliesslich den Ursprung und das Entstehen dieses Thones näher untersuchen, so muss ich vor allem in Bezug auf sein geologisches Vorkommen hervorheben, dass derselbe in der erwähnten Gegend über den pontischen Ablagerungen eine über *Hügel und Thal ausgebreitete*, manchmal mehrere Meter mächtige Decke bildet. Wo er auf Hügeln vorkommt, dort weist er keinerlei Schichtung oder horizontale Lagerung auf. Fossilien lieferte er auf meinem bisher begangenen Terrain nicht. Untersucht man diese Thondecke im Verticalprofil nach abwärts, so nimmt man wahr, dass der Thon allmählich zu dem unter ihm liegenden bläulichgrauen pontischen Thon Übergänge bildet, u. zw. derart, dass derselbe gelblich und bläulich gefleckt ist, und seine Struktur zerbröckelt und schichtenlos erscheint. Nach unten verringert sich der Gehalt an Bohnerz ebenso, wie auch die Eisenockerfärbung, welche sich bereits beim 5. oder 8. m höchstens auf die Umgebung der Sprünge beschränkt.

Mit einem Worte ich empfind in Szapáryfalva, so auch in der Umgegend von Lugos den Eindruck, dass dieser Bohnerz führende Thon nichts anderes, als ein Festlands-, an Ort und Stelle gebildetes Gestein ist, welches sich auf Rechnung des unter ihm befindlichen pontischen Thones zu dem entwickelte, was es ist.

Der bläuliche pontische Thon ist zwar reich an Eisen, doch ist dasselbe, nach den Angaben von KOLOMAN EMSZT, ausschliesslich *Eisenoxydul*. Seitdem nunmehr diese Ablagerungen der pontischen Stufe aufs Trockene gelangten und die Oberfläche bilden, sehen wir dieselbe sehr energischen diagenetischen Einwirkungen unterworfen. Die jährlich wechselnden, sehr intensiven Durchfeuchtungen und Austrocknungen waren nicht ohne Einfluss auf dieselben. Es ist bekannt, dass sich in den regenreichen Zeitabschnitten das Eisenoxydul in den stets ein wenig Kohlensäure enthaltenden Wässern auflöst: und eben dieses auf diese Art entstandene kohlensaure Eisenoxydul ist es, welches sich dann in die Tiefe sickernd, einzelne moderne organische Reste unter Vermittlung der daselbst stets in grosser Anzahl vorkommenden Oehreaceen zersetzt, oxydirt und zur Entstehung von Konkretionen Gelegenheit bietet. An einzelnen feuchteren, wassergalligen Stellen entstehen auf diese Weise wahre Bohnerzflötze.

Gleichzeitig verliert der einst geschichtete Thon durch das fortwährend abwechselnde Schwellen und Zusammenschrumpfen, dessen Grösse nach dem schönen Experimente EMERICH TIMKÓ's für den Thon von Szápáryfalva mit 6·3 Volumprozenten ausgedrückt werden kann, seine Schichtung. Das Verwischen der Schichtung wurde auch durch die im Thonterrain häufigen Rutschungen, durch die jährlich immer in grosser Anzahl entstehenden in die Tiefe dringenden Sprünge, durch das tiefe Eindringen der Pflanzenwurzeln und endlich durch die Arbeit der Regenwürmer kräftig gefördert.

Auf Hügelabhängen pflegt die Bohnerz führende Thondecke nicht sehr mächtig zu sein, sie beträgt nur 1—3m, auf den Hügelrücken hingegen, wo sie der zerstörenden Wirkung der Erosion weniger ausgesetzt ist, kann sie auch eine grössere Mächtigkeit erlangen, ja es kann sich die oberste pontische Thonschicht in ihrer ganzen Mächtigkeit in Bohnerz führenden Thon umwandeln. — Dies ist hauptsächlich an Stellen konstatirbar, wo unter der Oberfläche in geringer Tiefe pontischer Sand vorkommt; in diesem Falle ist die untere Grenze natürlich eine scharfe. Da die pontische Stufe in unserer Gegend zumeist aus blauem Thone und dazwischen — obzwar seltener — aus losen, feinkörnigem Sand besteht, ist es leicht zu verstehen, warum wir an der Oberfläche immer Bohnerz führenden Thon und — man kann sagen — beinahe nie Sand vorfinden. Der Sand ist zufolge seines losen Gefüges nicht im Stande der Ablation längere Zeit erfolgreich zu widerstehen, demzufolge er sich nur übergangsmässig auf der Oberfläche zu erhalten vermag und nach kurzer Zeit gezwungen ist wieder dem unter ihm folgenden Thone den Platz zu überlassen, welcher sich dann früher oder später in Bohnerz führenden Thon umwandelt.

Endlich muss ich noch die weissen Mergelkonkretionen erwähnen welche ich manehmal auch im Bohnerz führenden Thone vorfand. Dies sind eigentlich nicht eigene Bildungen desselben, sondern die des einstigen pontischen Thones, in welchem sie häufig anzutreffen sind. Diese Mergelkonkretionen verhielten sich bei der Umwandlung der obersten pontischen Thonschichten passiv, und blieben deshalb auch im Bohnerz führenden Thon unverändert.

Bohnerz wurde auch in den, an das meinige grenzenden Gebieten konstatirt, so von den Herren JULIUS HALAVÁTS und KOLOMAN ADDA. Bei dieser Gelegenheit möchte ich nur erwähnen, dass Herr JULIUS HALAVÁTS, der das Alter dieses Thones als diluvial bestimmte, in der Umgebung von Buziás-Lugos darin ebenfalls weisse Mergelkonkretionen vorfand. Herr KOLOMAN ADDA erwähnt aus dem von der Béga N-lich gelegenen Gebiete zwischen dem Bohnerz führenden Thon eingelagerte Schotter-*Strata*, welche während der Ablation des Thones stellenweise auf den Rücken der

Bohnerz führenden Thondecke gelangten. Das Vorkommen dieser Strata bedarf noch einer eingehenderen Prüfung, es ist jedoch nicht unmöglich, dass sie nichts anderes, als einstige zwischen den pontischen Ablagerungen vorkommende Schotter-Strata darstellen.

Im Ganzen genommen, kann ich auf meinem Gebiete den Bohnerz führenden Thon für nichts anderes halten, als für eine lateritartige Umwandlung des pontischen Thones, welche Annahme noch dadurch bekräftigt wird, dass die Grenzen des wirklichen Bohnerz führenden Thones territorial nicht die Grenzen der pontischen Ablagerungen überschreiten; im nahen niedrigen Fillitgebirge der Pojana-Ruszka z. B. findet man schon einen gelben, Fillittrümmer führenden Thon.

Zum Schlusse will ich noch kurz erwähnen, dass mir auch eine andere Form unseres Bohnerz führenden Thones bekannt ist, und zwar diejenige des im Thale abgelagerten Thones; diesbezüglich kann ich mich auf die schönen Aufschlüsse von Kostély, Szilha und Lugos berufen, in welchen der Bohnerz führende Thon auf sekundärer Lagerstätte, vom Wasser geschichtet mit Sandschichten wechsellagernd in horizontaler Schichtung vorzufinden ist.

Bei *Kostély* ist das Profil von oben nach unten folgendes:

1·00 m grauer Sand,

8·00 « Bohnerz führender Thon,

0·50 « bläulicher, thoniger, sandiger Schotter, welcher wahrscheinlich schon der pontischen Stufe angehört.

Beim Steg vom Szilha:

1·00 m Sand,

1·00 « Bohnerz führender Thon,

0·20 « Sand,

2·50 « Bohnerz führender Thon,

0·20 « pontischer, blauer Thon.

Am Ende des Gartens der Gartenbauschule zu Lugos:

1·00 m Sand

0·80 « Bohnerz führender Thon

0·20 « Sand

0·75 « grauer	} Bohnerz führender Thon
0·75 « brauner	

1·00 « pontischer? Schotter.

Während ich auf meiner Karte den auf den Hügeln vorkommenden, Bohnerz führenden Thon mit der gelben Farbe des Diluviums bezeichnete, liess ich die in das Thal hinabgeschwemmten Bohnerz führenden Schichten als alluviale unbemalt.

BEITRÄGE ZUR FRAGE DES ROTHEN THONES.*

VON

H. HORUSITZKY.

Derzeit sind unsere Kenntnisse über die Qualität, Verbreitung und das Alter des rothen Thones noch sehr mangelhaft. Weder über seinen Ursprung, noch seine fisikalischen und chemischen Eigenschaften wissen wir etwas Bestimmtes, noch weniger über seine Abarten und Varietäten.

Wir kennen Ungarn in agrogeologischer Hinsicht noch beiweitem nicht so eingehend, dass wir unsere Kenntniss über den rothen Thon auch nur eine übersichtliche nennen könnten.

Wir besitzen zwar verschiedene geologische Karten über Ungarn, doch genügen dieselben den Anforderungen des Agrogeologen nicht, da wir aus ihnen über die, die geologischen Formationen bildenden Verwitterungsprodukte der Gesteine wenig oder gar nichts erfahren. Und gerade diese sind es, welchen der Agrogeologe, ausser den allgemeinen geologischen Forschungen, seine Aufmerksamkeit zuwendet; Bildungen, die der Orogeologe zumeist ausser Acht lässt.

Bezüglich der Verbreitung der rothen Thone, ebenso bezüglich der Frage, aus welchen Gesteinen, unter welchen Umständen und der Einwirkung welcher äusserer Kräfte dieselben entstammen, stehen uns nur wenig Daten zur Verfügung.

Ich beschränke mich hier nur auf die Lagerungsverhältnisse jenes rothen Thones, welcher in der Literatur unter dem Namen diluvialer, rother Bohnerz enthaltender Thon bekannt ist. Ich machte auch bezüglich des Alters dieses Thones im Kis-Alföld interessante Wahrnehmungen.

Auch hier kommt derselbe überall an der Basis des Diluviums vor und wird zufolge dieser Lagerungsverhältnisse als Diluvialgebilde betrachtet. Das Liegende des Bohnerz führenden rothen Thones bilden nach der diesbezüglichen Literatur und den geschätzten Mittheilungen unserer Geologen, zumeist die Thon- und Sandsteinschichten des pontischen Meeres. Lagerungsverhältnisse, welche davon abweichen, fand ich in folgenden Aufzeichnungen:

JULIUS PETHŐ erwähnt in seinen Jahresberichten von 1885, 1892, 1894 und 1896 eine Schotterebene, welche unter dem Bohnerz enthaltenden

* Auszug aus dem Vortrag d. Verf., gehalten in der Fachsitzung d. ungar. geolog. Gesellschaft, 6. März 1901.

rothen Thon und ober dem Congerienmergel liegt, über deren Alter er sich nur bedingungsweise äussert, ob sie zum Oberpliocen oder ins untere Diluvium zu zählen sei.

JULIUS HALAVÁTS machte die Beobachtung, dass der Bohnerz enthaltende Thon stellenweise den krystallinischen Schiefem auflagert, (Jahresbericht von 1889, P. 139), stellenweise jedoch das directe Hangend der jüngsten Congerenschichten bildet, ja dass er bei Versecz auf alluvialem Terrain, bei Brunnenbohrungen über den levantinischen Schichten konstatirbar war.

LUDWIG ROTH DE TELEGD theilte mir mit, dass in Kölesd (Comitat Tolna) unter dem rothen Bohnerz führenden Thon, manchmal sogar dazwischen, in dünnen Schichten Süsswasser-Kalk lagert, aus welchem er in grösserer Anzahl *Helix (Herophila) costulata* ZIEGLER *et var. Nilssoniana* sammelte und auch ein Exemplar von *Helix sp. (conica)* fand.

Der rothe Bohnerz-Thon stellt — nach ihm — im Gebiete jenseits der Donau überhaupt das *tiefste* Glied des Diluviums dar und lagert den pontischen Schichten *direct* auf.

KOLOMAN ADDA bezeichnet eine Stelle südlich von der lukareczer Hochebene, wo der rothe, Bohnerz enthaltende Thon auf Basalt gelagert ist (Jahresbericht von 1896, P. 170).

THOMAS SZONTAGH bemerkt auf P. 60 seines Jahresberichtes von 1890, dass auf seinem Terrain der rothe Thon auch auf Diabas gelagert vorkommt, doch hält er einen Theil desselben schon für das Verwitterungsprodukt des Diabases.

In Anbetracht der Verschiedenartigkeit des rothen Thones halte ich es für nothwendig wiederholt zu bemerken, dass diese Abarten, obwohl einander ähnlich, doch nicht gleich sind.

Um nur ein Beispiel anzuführen, betrachten wir jenen Thon, welcher stellenweise zwischen dem Löss und jenen, welcher zwischen dem Löss und den Congerenschichten vorkommt. Der zwischen den Löss gelagerte rothe Thon ist ein subäerisches Sumpfbilde; den anderen Thon halte ich für die Ablagerung des Pliocen-Meeres, welche sich hauptsächlich zur Diluvialzeit infolge Auslaugung und Oxydation unter Mitwirkung der Regenwürmer umwandelte. Ähnlicherweise weichen die anderen Abarten des rothen Thones von einander ab, ja es ist sogar möglich, dass mancher rothe Thon von secundärer Ablagerung ist. Meine gegenwärtigen Betrachtungen beziehen sich nur auf jenen Bohnerz enthaltenden rothen Thon, welchen ich im Kis-Alföld überall über den pontischen Schichten fand. Ich hielt denselben lange Zeit für diluvial, doch schon voriges Jahr stiegen in mir Zweifel auf, ob derselbe nicht älter sei; heuer bezeichnete ich ihn auf der Karte auf Grund der Verwitterungsreihe bereits als pontisch.

Ähnlich verfuhr mein College EMEŘICH TIMKÓ, welcher den rothen

Thon in den südlicher gelegenen Theilen des Kis-Alföld ebenfalls für pontisch hält.

Dieser rothe Thon ist meiner Ansicht nach die Ablagerung des pontischen Meeres, welche sich später, und zwar hauptsächlich im Diluvium infolge Auslaugung, Oxydation und Einwirkung der Regenwürmer umwandelte; dann bildete sich darinnen infolge stehender Wässer Bohnerz. Deshalb finden wir im rothen Thon so oft Kalk- und Eisen-Concretionen, deren erstere alte Überbleibsel, letztere hingegen jüngere Gebilde sind. Die Auslaugung geschah nur durch jene Spalten, welche infolge des Einschrumpfens und Aufschwellens des Thones entstanden. Bei solchen Lagerungsverhältnissen, wo unter dem Thone Sandschichten vorkommen, beruhen die Entstehung der Spalten und die Auslaugung auf umso natürlicheren Gesetzen, da die Spalten des Thones bis zum Sand hinabreichen und die durch dieselben sickern den Wässer durch die darunter liegenden Sandschichten leicht aufgesaugt wurden. Durch diese Spalten, welche zeitweilig sehr breit sein können, kann die Einwaschung verschiedener Materiale (Knochen, Schnecken) leicht erklärt werden.

In dem in Rede stehenden rothen Thon fand ich zwar nirgends Fossilien, seine Lagerungsverhältnisse können sowohl für Ober-Pliocen, als auch für Unter-Diluvium sprechen; doch kann er als ins Pliocen gehörig betrachtet werden. Als diluvial wäre er nur dann zu betrachten, wenn man damit die Zeit seiner Umwandlung bezeichnen will.

KURZE MITTEILUNGEN.

Die **Diatomaecen-Erde von Gyöngyös-Pata** hatte ich in kurzverflossener Zeit Gelegenheit zu untersuchen und fand sie als eine *kalkige Diatomaceen-Erde*. Sie enthält :

von in Salzsäure kalt			
löslichen Carbonaten	.....	.....	40%
von in auf dem Wasserbade erwärmten			
Salzsäure löslichen			
Carbonaten	.....	.....	19%
		Summe	59%
von Kieselsäure in kleineren Körnern	als 0.01 mm	.....	24%
“ “ “ Körnern	0.01—0.02 mm.	.....	7 “
“ “ “ “	grösser, als 0.02 mm.	.....	10 “
		Summe	41%

Die Kieselsäure besteht aus winzigen Diatomaceen-Panzern, welche ein äusserst geringes spez. Gewicht besitzen und in plattlich abgetrennten dünnen Schichten angeordnet sind. Inzwischen lagerte sich eine kalkige Substanz ab, welche stellenweise dicke Schichten bildet.

Die reine Kieselerde, der sogenannte *Kieselquarz* muss eigentlich 90% Kieselsäure enthalten. (L. v. FEHLING: Handwörterbuch der Chemie. Bd. III. P. 796).

HEINRICH HORUSITZKY.

Neuere Ansichten auf dem Gebiete der Bodenklassifikation. Als man die Bodenkunde zu einer selbständigen Wissenschaft heranbildete, folgte eine Bodenklassifikation der anderen. Bald wurde der Boden nach seinem Schätzungswerte, bald wieder nach den auf ihm gedeihenden Pflanzen resp. Kulturpflanzen klassifiziert. Einige Forscher wollen auf Grund der Hauptbestandteile resp. Haupteigenschaften eine Bodenklassifikation aufstellen, andere wieder halten die geologische und petrographische Basis für die richtige. Da von keiner der bis heute aufgestellten Klassifikationen gesagt werden kann, sie sei richtig und vollständig, drückt J. HAZARD * neuestens die Ansicht aus, dass eine richtige Bodenklassifikation alle Faktoren, welche auf das Pflanzenleben von Einfluss sind, in sich enthalten müsse. Aus diesem Grunde hält er nur die nach den Kulturpflanzen bewerkstelligte Klassifikation für richtig. Indem er darauf das Hauptgewicht legte, stellte er eine Bodenklassifikation auf (z. B. Kartoffel-, Korn-, Hafer-, Klee-, Weizen-Boden etc.), mit welcher er dem Landwirt ein fertiges Recept bieten will. Für den Forstmann stellte er eine andere Bodenklassi-

* Landw. Jahrb. Bd. 29, P. 805—911. «Die geologisch-agronomische Kartierung als Grundlage einer allgemeinen Bonitierung des Bodens.»

fikation nach den Waldbäumen zusammen, mit welcher er ebenfalls eine praktische Anleitung bieten will. Von beiden Klassifikationen behauptet Verf., sie stehe mit den fisikalischen Eigenschaften des Bodens in engem Zusammenhange.

Aehnlich führt M. OSCHANIN¹ aus, dass er sich nur als Anhänger der auf empirischem Weg auf Grund der Kulturpflanzen durchgeführten Bodenklassifikation bekennen könne (z. B. Gurken-, Erbsen-Boden.)

Eine der HAZARD- und OSCHANIN'schen ähnliche Bodenklassifikation stellte auch ÁRPÁD HENSCH,² Prof. an der landw. Akad. zu Magyar-Ovár auf, der den Boden nach der Gruppierung der Getreide- und Klee-Arten klassifiziert.

K. GLINKA³ nimmt den entgegengesetzten Standpunkt der Ansicht OSCHANIN's ein. Seiner Ansicht nach ist die Bonitierung und Gruppierung der Bodenarten vom landwirtschaftlichen Standpunkte die Aufgabe der Landwirte und der Versuchstationen, weshalb er vom wissenschaftlichen Standpunkte die Bodenklassifikation auf Grund der Kulturpflanzen nicht billigen kann.

Über das vorher Gesagte ist meine Bemerkung folgende:

Wenn nur von einer lokalen Bodenklassifikation die Rede ist, welche sich nur auf eine einzelne Besetzung oder die Gemarkung einer einzelnen Gemeinde bezieht, kann welche immer entsprechen; wenn aber der Boden eines ganzen Landes oder überhaupt eines grösseren Terrains, innerhalb welchem sich die meteorologischen, geologischen, oro- und hydrografischen, wie auch die landwirtschaftlichen Verhältnisse ändern, klassifiziert werden soll, kann eine auf Grund der Kulturpflanzen geschehene Klassifikation nicht befriedigend sein. Vom wissenschaftlichen Standpunkt kann diese Klassifikationsmethode noch weniger in Betracht kommen, und in der agrogeologischen Kartierung ist sie überhaupt ganz unmöglich. Es ist nur eine wissenschaftliche Bodenklassifizierung, welche auch den praktischen Anforderungen am besten entspricht und zugleich bei der agrogeologischen Kartierung angewandt werden kann, möglich, jene, welche auf geologischer und petrografischer Basis beruht.

Solch eine Bodenklassifikation ist die FALLON-GIRARD'sche, welche, obzwar noch nicht vollständig, nach diesem Prinzip doch die beste ist. Innerhalb dieser Klassifikation folgt dann die Gruppierung der Böden nach ihren Hauptbestandteilen, wie dies in der THAER-SCHUBLER'schen Bodenklassifikation ausgeführt ist.

HEINRICH HORUSITZKY.

¹ La Pédologie édition de la Soc. Imp. libre économique à St.-Petersbourg 1900. Nr. 2. P. 131—134. «Zwei Worte über die Volksbodenkunde.»

² BALÁZS ÁRPÁD és HENSCH ÁRPÁD: Által. és különl. mezőgazdasági növénytermelés. Magyar-Ovár. 1888.

³ La Pédologie édition de la Soc. Imp. libre économique à St.-Petersbourg. 1900. No. 2. P. 135—137. «Bezüglich des vorigen Aufsatzes.»

LITTERATUR.

- (1.) BLANKENHORN: *Studien in der Kreideformation im südlichen und westlichen Siebenbürgen*. Zeitschr. d. D. Geol. Gesellsch. 1900. Bd. 52, Protokoll p. 23.
- (2.) ADDA, KOLOMAN VON: *Geologische Aufnahmen im Interesse von Petroleum-Schürfungen im nördlichen Teile des Comitatus Zemplén in Ungarn*. Mitteilungen a. d. Jahrb. d. kön. ung. geol. Anstalt. XII. Bnd. 3. Heft. p. 263—319 mit 1 geol. Karte. Budapest 1900. Ung. u. deutsch.

Es wurden im oberen Zempléner Comitate, nahe an der galizischen Grenze untersucht die Gemarkungen der Gemeinden Kriva-Olyka, Mikova und Habura deren Umgebung aus eocenen und oligocenen Sandsteinen, Schiefnern und bunten Thonen aufgebaut ist. Als Träger des Erdöls werden die unteren eocenen Schichten bezeichnet und wurden unter Bedachtnahme auf die Anticlinal-Stellung der Schichten in Kriva-Olyka zwei Bohrlöcher bis zu 600 m. und in Mikova drei Bohrungen bis 600—700 m. Teufe zur Ausführung empfohlen. Das Terrain von Habura dagegen wird als aussichtslos dargestellt. FR. SCHAFARZIK.

- 3.) BÖCKH, J. u. SZONTAGH, TH. v.: *Die kön. ung. Geologische Anstalt*. Budapest, 1900, p. 1—75. Mit 1 Kartenskizze und mehreren Abbild. M. v. PÁLFY.

- (4.) PETHÖ, JULIUS: *A magy. term. tud. irodalom fejlődése és fellendülése. (Die Entwicklung und der Aufschwung der ung. naturhistorischen Litteratur. Sep.-Abdr. a. d. II. Bnde der illustr. Ungarischen Litteraturgeschichte.)* Budapest, 1900. 8°, p. 1—53. Ungarisch.

Eine litteraturgeschichtliche Arbeit, in welcher auch der Entwicklung der ung. geol. Forschung von 1850 an Rechnung getragen wurde. M. v. PÁLFY.

- (5.) KOCH, A. *Die Tertiärbildungen des Beckens des siebenbürgischen Landes-teile*. II. Neogene Abteilung mit 2 Profiltafeln, einer Karte des siebenbürgischen Basaltgebietes und Abbild. im Text. Mit Unterstützung der ung. Akad. d. Wiss. u. d. kön. ung. Naturwiss. Gesellschaft herausgegeben von d. ung. geol. Gesellsch. Budapest 8°, p. 1—330. Ung. und deutsch.

Diese verdienstvolle monographische Arbeit bildet die Fortsetzung des im Jahrb. d. ung. Geol. Anst. (X. Bnd. 1894) erschienenen, die paläogene Abteilung behandelnden I. Theiles. Verf. giebt nach Anführung der gesamten Litteratur

von 1863 an bezüglich der ersten Mediterranstufe im Anschluss an Th. Fuchs u. Ch. Depéret über die jüngeren tertiären Ablagerungen Siebenbürgens folgende Übersicht:

Abteilung	Series (Reihe)	Stufe	Schichten und deren Facies-Ausbildung	Eruptive Gesteine
Neogen	Pliocen	Levantinische	Paludinen-Sch.	Basalt u. Pyroxen-Andesit
		Pontische	Congerien-Sch.	Pyroxen und
		Sarmatische	Feleker od. Cerithien-Sch.	Amphibol-And.
	Miocen	Obere oder II. Mediterran	<i>a)</i> Ufer- und Flachseebildungen (Facies): Leythakalk, Conglomerat, Sand und Tegel mit vielen Petrefacten. <i>b)</i> Tiefseebild. (Facies): Mezöség-er Schichten oder Saltzformation mit spärlichen Versteinerungen	Quarz-Andesit oder Dacit
		Untere oder I. Mediterran	Burdigalien } Sch. v. Hídalmás Aquitanien } Sch. v. Korod } Sch. v. Puszta Szt.-Mihály } Sch. v. Zsombor	Zsitthaler Sch.
Palaeogen	Oligocen	Chattische	<i>Am West-Rande des Beckens:</i> Süßwasser- und brakkische Strandbildungen. <i>Am Nord-Rande des Beckens:</i> Strand- und Tiefseebildungen (Die weitere Forsetzung s. l. c. p. 183.)	

Im 1. Abschnitte des Werkes finden wir die vollständigen Faunen- und Florenlisten der auf einander folgenden geol. Stufen, so wie die Angaben über die Verbreitung derselben. Zahlreiche Abbild. von Fundstellen und Profilen begleiten den Text. Namentlich auffallend ist der Reichtum an Petrefacten in den

oberen Mediterran-Ablagerungen von Lapugy (698 Gasterop., 236 Pelecyp., etc., zusammen 1563 Sp.).

Im 2. Abschnitte hingegen sind die eruptiven Gesteine beschrieben, sammt Aufführung sämtlicher bekannter Analysen.

In einem Schlusskapitel werden endlich die tektonischen Verh. u. die Entwicklungsgeschichte des siebenbürgischen Beckens besprochen.

FR. SCHAFARZIK.

(6.) PETHÖ, JULIUS: *A magyar Földtani Intézet és Múzeuma (Das ung. Geologische Institut und sein Museum.)* Term. tud. közl. (Naturw. Mitt.) XXXII. Bnd. Budapest, 1900 p. 336—346. Mit 1 Abbild. u. 1 Kartenskizze. Ungarisch. M. v. PÁLFY.

(7.) ADDA, KOLOMAN VON: *Geologische Aufnahmen im Interesse von Petroleum-Schürfungen in den Comitaten Zemplén und Sáros.* Mitteil. a. d. Jahrb. d. kön. und. Geol. Anst. XIII. Bnd. 4. Heft. 44 Seiten mit 1 geol. Karte. Budapest, 1900. Ung. und deutsch.

a) Die Umgebung Rokitócz besteht aus eocenen bunten Schiefern, ferner aus unter-, mittel- und ober-oligocenen Thonen, Schiefern und Sandsteinen, die zonenförmig NW—SO streichen. Es bildet dieses Terrain die südliche Fortsetzung von Mikova und wäre ein Bohrloch auf Erdöl auf der Satellinie, knapp SO-lich vom Dorfe auf 600 m. abzuteufen.

b) Bei Zemplén- und Sáros-Dricsna ist das untere und mittlere Eocen, so wie das mittlere und obere Oligocen vorhanden und erachtet Verf. bedingungsweise bloß einen Punkt im unteren Eocen O-lich der Gemeinde als solchen, an dem — vorausgesetzt, dass im S-lich benachbarten günstigeren Terrain von Mikova Erfolge erzielt worden wären — ebenfalls ein Bohrloch placiert werden könnte.

c) Alsó- und Felső-Komárnik hart an der galizischen Grenze, in der unmittelbaren Nachbarschaft der galizischen Ortschaft Barwinek. Es kommen hier bloß die drei Stufen des Eocen und zwar die untere mit Ölsuren vor. Es bildet dieses Terrain die Fortsetzung der reichen galizischen Ölzone von Ropianka und berechtigt dasselbe, infolge eines Sattelaufbruches, auch hier zu den schönsten Hoffnungen. Die Schürfböhrung wäre etwas N-lich der Gemeinde Komárnik auf 600—650 m. Tiefe auszuführen. FR. SCHAFARZIK.

FÖLDTANI KÖZLÖNY

XXXI. KÖTET.

1901. MÁJUS–JUNIUS.

5–6. FÜZET.

JELENTÉS A STRASSBURGBAN TARTOTT I. NEMZETKÖZI FÖLDRENGÉSTANI ÉRTEKEZLETRŐL.*

Dr. SCHAFARZIK FERENCZ-től.

A berlini VII. nemzetközi geográfiai kongresszus utolsó ülésén 1899. október 4-én dr. GERLAND indítványára állandó nemzetközi földrengési bizottság alakítását határozták el. E bizottság jegyzéke 56 nevet foglal magában, mindazok nevét, a kik a földkerekség valamely pontján többé vagy kevésbé tüzetes módon a földrengési jelenségek kutatásával foglalkoztak. Egyúttal felhatalmazták dr. GERLAND tanár urat, a strassburgi «Kais. Hauptstation für Erdbebenforschung» igazgatóját, hogy e bizottságot egy Strassburgban tartandó értekezletre összehívja. Ennek következtében dr. GERLAND az említett bizottságot f. év április hó 11-ikére hívta meg Strassburgba. A tanácskozás tárgyaiul a földrengési megfigyelések általánossá és egyveretűvé tétele, az évenkénti eredményeknek synchronistikus tudományos feldolgozása és végre egy nemzetközi földrengéstanai társaság alakítása tüzetelt ki. E seismologiai conferentia tartama három napra, tehát április 11—13-áig bezárólag volt tervezve.

A földrengési kutatásban irányítást ígérő program az óhajtatást ébresztette fel bennem, vajha ezen a conferentián magam is résztvehetnék. S midőn tervemmel és néhány napi szabadságért való kéréssel hivatali főnökömhöz BÖCKH JÁNOS miniszteri osztálytanácsos úrhoz fordultam, nemcsak hogy törekvésemet jóakarólag pártolta és helyeselte, hanem azonfelül még kegyes volt engemet ezen utamra Miniszter Úr Ő Excellentiájának támogatására is ajánlani. Fogadja ezért, valamint ez által ügyünk iránt tanusított meleg érdeklődéséért DARÁNYI IGNÁCZ miniszter úr Ő Excellentiája, nemkülönben BÖCKH JÁNOS igazgató úr ő nagysága, ezen a helyen is legmélyebb köszönetemet.

Az értekezleten mindössze harminczan jelentünk meg: Németországból 16, Magyarországból 3 (KONKOLY-THEGE, KÖVESLIGETHY, SCHAFARZIK), Oroszországból 3, Ausztriából 2, Svájczból 2, Belgiumból 1, Dániából 1, Japánból 1, Olaszországból 1.

A tanácskozás főleg két irányban folyt. Délelőtt a földrengési meg-

* Előadta a magyarhoni Földtani Társulat 1901. évi május hó 8-án tartott szakülésén.

figyelésnek világszerte és miként való szervezése volt a téma, míg a délutánokat különböző előadások foglalták el.

Az előadások során mindenek előtt dr. RUDOLPH E. kiemelte, hogy a makroseismikus megfigyelések és feljegyzések a mikroseismikusok mellett is nagyon fontosak. Legtökéletesebb a makroseismikus megfigyelési állomások hálózata Olaszországban, a hol azt 1883-ban az állam szervezte. Kitünő megfigyelő hálózata van továbbá Japánnak is. A többi országok ellenben mind elmaradnak ezek mögött, de mindazonáltal becsülendő a többnyire magántársulatok és magánegyenek által eddig is kifejtett tevékenység. Földrendési bizottságok vannak ez idő szerint az indiai archipelaguson (Batáviában), a Phillipini szigeteken, a hol 1897-ig a jezsuiták vezették a feljegyzéseket. Ausztráliában az utolsó évek óta szintén följegyzik a földrengéseket; Görögországban, mely földrengések dolgában még Japánon is túltesz, szintén sok observáció történt; Törökországban rövid ideig AGAMEMNONE által, Magyarországon 1882 óta működik egy földrendési bizottság és végre az utóbbi években Oroszországban és Ausztriában is keletkeztek hasonló bizottságok; úgyszintén vannak földrendési bizottságok Badenben, Szászországban (CREDNER vezetése mellett); Svájcban (1880 óta) és újabb idő óta Norvégiában is REUSCH és KOLDERUP vezetése alatt; Spanyolországban pedig a nagy andaluziai földrengés óta figyelik meg rendszeresen a földrengéseket. Egész Amerikában azonban még semmi nyoma sincsen valami rendszeres följegyzésnek. Jóllehet már eddig is számos ponton történt valami, mégis nagy baj az, hogy a megfigyelő bizottságok között hiányzik a szerves összeköttetés, valamint továbbá az is, hogy az időjelzés is felette hiányos. Igen kívánatos tehát, hogy a földrengések megfigyelésének rendje mielőbb reformáltassék, mindenekelőtt azonban az egész földkerekségére kiterjesztessék. Végül indítványozza, hogy a földrendési megfigyelések minden országban háromféle módon eszközöltessenek:

1. I. rangú állomásokon, a melyek megfelelő rengés mérőkkel, ú. n. «szeizmométerek»-kel legyenek ellátva.

2. II. rangú állomásokon, a melyek rengés mutatókkal, ú. n. «szeizmoszkopok»-kal és pontosan járó órákkal lennének ellátva és

3. emberi — érzék-szervi, természetes — megfigyelések útján.

Dr. LEWITZKY G. kormánytanácsos, csillagjai igazgató Dorpátból ismertette a földrengések megfigyelését Oroszországban, a hol néhány esztendő óta több ponton már a költséges REBEUR-EHLETT-féle hármas ingával végzik a megfigyeléseket. Hogy mennyire felkarolták jelenleg Oroszországban a földrengések megfigyelését, bizonyítja azon körülmény, hogy még ez évben Szibérián keresztül 30 strassburgi Scherpendelt állítanak fel. A makroseismikus följegyzések 1892 óta folynak és a rengés erősségét a FORELL-ROSSI-féle fokozat szerint fejezik ki.

Dr. GÜNTHER S. egyetemi tanár (München) közleményéből kitűnik,

hogy Bajorországban a földrengések a legritkább jelenségek közé tartoznak, a mi a bajor fensík geológiai alkotásában találja magyarázatát. Mindazonáltal négy állomást fognak felállítani: két I. rangút Münchenben és Bambergben, és két II. rangút Nördlingenben (a Riess-katlanjában) és Passauban.

Dr. SCHAFARZIK F., osztálygeológus és a mh. Földtani Társulat földrengési bizottságának elnöke Budapestről, ismerteti a magyarhoni Földtani Társulat földrengési bizottságának működését 1882 óta, felsorolva az utolsó 20 év földrengéseit és bemutatva a nevezetesebbeknek területeit a társulatunktól kiadott geológiai térképen.

Dr. KÖVESLIGETHY R. egyet. tanár Budapestről bemutatja a nagy szorgalommal összeállított LAJOS-féle első magyar földrengési katalogust, mely a XI. századig nyúlik vissza.

Dr. FUTTERER K. egyet. tanár Karlsruheból a badeni természettudományi társulat földrengési bizottságának eddigi működéséről szólott. Bemutatja DNy-i Németországnak nagy gondal kidolgozott tektonikai térképét (Schollenkarte) 1 : 500.000 mértékben és kapcsolatba hozza az utóbbi évek némely lokális földrengését Baden nagyhercezség főbb tektonikai vonalaival. Elmondja továbbá, hogy a karlsruhei szeizmikus állomás nem a diluviális talajra, hanem a közeli Durlach község melletti alaphegységre lenne helyezendő.

Dr. RIGGENBACH A. egyet. tanár Baseltől előadja, hogy Svájcban már 1878 óta gyűjtik a makroszeizmikus adatokat, de eddigelé csupán csak egy földrengés-jelző készülékük van Baselen. A makroszeizmikus megfigyeléseket főleg a meteorológiai observátorok küldik be s 1880 óta 141 földrengést figyeltek meg 759 lökéssel.

Dr. LÁSKA W. egyet. tanár Lembergől a rengés-jelzőknek nem földrengés okozta ingásairól szólott. Az inga ugyanis kisebb mozgást végezhet hirtelen légnyomásváltozáskor vagy nagy vihar idején. Olaszországban a közeli vulkánok zavarják meg az inga nyugalmát. Ezek lokális okok, míg mások ellenben az egész földkerekségén majdnem egyszerre idéznek elő zavarokat, nevezetesen a magnetikus áramlások.

LAGRANGE E. a katonai akadémia tanára Bruxellesben a belgiumi földrengési bizottság megalakításáról adott hirt, továbbá előterjesztette az 1899 óta a REBEUR-EHLERT-féle hármas ingával tett megfigyeléseit.

HELMERT F. R. titk. kormánytanácsos, a porosz geod. intézet igazgatója Potsdamból, kiemeli, hogy az alapítandó központi földrengési állomásnak egyik főfeladata a nagykiterjedésű földrengések megfigyelése és földolgozása lenne, s organumául a központtól kiadandó Évkönyv szolgálna. A központnak feladata továbbá földünknek oly tájain is földrengési megfigyelő állomásokat létesíteni, a hol az illető ország nem szervezett megfigyelő állomást. A központi állomásnak bizonyos tekintetben az újabb szerkezetű rengésmérők kipróbálása is egyik kötelessége lenne.

Az egyes nemzetek földrengési bizottságaitól vezetett földrengési megfigyelések szervezésének tárgyalásába ellenben az értekezlet nem bocsátkozik, mivel ezzel illetékességét túllépné.

Dr. HECKER O., a porosz geod. intézet beltagja Potsdamban, arról értekezik, hogy milyen legyen a jó és megbízható szeizmograf. Hangsúlyozza, mennyire előnyös egyenlő apparatusokat felállítani; a regisztrálásra vonatkozólag pedig elegendőnek tartja, ha a papirtekercs óránkénti 30 cm. sebességgel mozog körül. Időjelzésre a Greenwichi délkörre redukált időt (0—24 óra) ajánlja, mit a konferenzia rövid eszmecsere után el is fogadott. Javasolja, hogy a szeizmogramokból élesen különváló ingások bekövetkezése külön-külön jelölendő és végre, hogy az összegyűjtött megfigyelési anyag a főállomásnak további rendezés és feldolgozás czéljából 3—3 hónaponként küldessék meg.

Dr. RUDOLPH E. Strassburg, bemutatja: «Die Fernbeben des Jahres 1897» című dolgozatát, melyben 21 szeizmikus állomásnak az adatait látjuk először rendszeresen feldolgozva. Ez az első ilyenmű kísérlet, mely egyszerűs mind tájékozást nyújt a központi állomástól kiadandó Évi Jelentésekre nézve.

Dr. WEIGAND Br. főreáliskolai tanár, a Hauptst. f. Erdb. Kunde belső munkatársa, Strassburg, érdekes előadást tartott a mikroszeizmikus megfigyelés jelenlegi elterjedéséről. MILNE-féle apparatus 37 van Angliában és a britt tengerentúli tartományokban; VICENTINI-féle Olaszországban, Polában, Laibachban, Triesztben, Potsdamban és Strassburgban van felállítva. Az OMORI-féle készüléket Japánban használják. Az EHLERT-REBEUR-féle Batavia Jrkutsk, Taschkend, Tiflis, Moskau, Lemberg, Kremsmünster, Laibach és Serajevó városokban van használatban. Franciaország ez időszert még annyira hátra van, hogy csak egyetlen szeizmiskoppal rendelkezik Grenobleban. KILIAN levélbeli közleménye szerint azonban már legközelebb két elsőrangú állomást rendeznek be, egyet Párisban s egyet Clermont-Ferrandban. WEIGAND hangsúlyozta annak szükségességét, hogy az apparatusok érzékenyek legyenek. Mialatt pl. a VICENTINI-féle eszköz két földrengést jelez, addig az EHLERT-REBEUR-féle 12—15-öt is szokott följegyezni. Távoli rengések megfigyelésére az utóbbi készülék látszik ez idő szerint legalkalmasabbnak. Ez előadás kapcsán WAGNER tanár (Göttingen) közli, hogy a göttingeni Gelehrten Gesellschaft Samoa szigetén legalább is egy évi tartamra I. rangú szeizmikus obszervatoriumot fog berendezni. Ezzel azt reménylik, hogy a japáni állomásokkal kezdet fogva, esetleg azt a problémát is megvilágíthatják: vajjon az oceánok medenczéiben a földkéreg csakugyan nehezebb-e, mint a szárazföldön?

Dr. RUDOLPH E. (Strassburg), előterjeszti a BARATTA-RUDOLPH-féle indítványt, mely szerint a földnek szeizmikus térképe megszerkesztendő. Eddig ilyesmire Olaszországra nézve csakis TARAMELLI vállalkozott, de

felette kívánatos, hasonló modorú térképet az egész földkerekségéről készíttetni. Ezen a térképen mindenek előtt a földrengések epicentrumai lennének följegyezve, kitűnnék e térképből továbbá az is, vajjon állandók-e az epicentrumok, vagy pedig változók és vajjon az ezen epicentrumokból kiinduló rengés különböző időben egyenlő vagy pedig változó erősségű szokott-e lenni? Talán ki lehet majd mutatni az epicentrumok vándorlását is úgy, mint azt a vulkánok kitörésénél tapasztalni szoktuk. Mindenekelőtt azonban az egész földre vonatkozó földrengési katalógus volna összeállítandó.

Erre dr. POLIS P. meteorologiai intézeti igazgató (Aachen) bemutatja LERSCH-nek terjedelmes munkáját, mely az összes, földünkre vonatkozó földrengési följegyzést tartalmazza, még pedig 1000-tól Kr. sz. e. egészen 1300-ig Kr. u. Ez a munka nagy terjedelménél fogva rögtön nem adható ki, hanem a szerző beleegyezésével a strassburgi földrengési obszervatoriumban fogják deponálni.

GEORGE DARWIN (Anglia) levelében különösen azt hangoztatja, hogy mikroszeizmikus állomások felette fontos szolgálatot teljesítenének egyes mély bányákban is. HEPITES igazgató (Bukarest) pedig levélben ismerteti a földrengések megfigyelése módját Romániában, valamint közli azt is, hogy ez náluk a meteorologiai intézettel van kapcsolatban.

Dr. OMORI F. a szeizmologia tanára a tokyoi egyetemen új földrengésjelző készülékről értekezett.

Dr. SCHMIDT A., meteor. intézeti igazgató Stuttgartban, a trifilar graviméterről, —

Dr. ODDONE EM., a geofizikai intézet igazgatója Paduában, pedig az inga nélküli szeizmometerekről szóllott. Ezután

WIECHERT E. egyet. tanár és a geofizikai intézet igazgatója Göttingából mondotta el előadását «Über die Principien für die Beurtheilung der Wirksamkeit seismometrischer Instrumente» mialatt igen tisztelt tagtársunk és barátunk dr. KÖVESLIGETHY RADÓ nem kis meglepetésére ugyanazon eredményeket hallotta, a melyeket a következő délelőtt ő maga is elmondandó volt. WIECHERT előadása után KÖVESLIGETHY azonnal bejelentette ezen sajátos véletlent s mikor másnap délelőtt a maga részéről is előadta eredményeit «Über die Lesung von Seismogrammen» című előadásában, ez nem hogy kisebbítette volna az egyik vagy a másik szerző érdemét, hanem ellenkezőleg fokozott érdeklődést keltett a távol egymástól önállóan ugyanazon eredményre jutott két szerző iránt. Az eredményeknek ezen kölcsönös beigazolásánál szebb elismerés nem is juthatott volna a két előadónak.

Végül előadta még BELAR A. tanár és a földrengési obszervatorium igazgatója Laibachból megfigyeléseit a laibachi földrengési területről, mialatt fejtegetéseit érdekesebb szeizmogrammok vetítésével kísérte.

Milyen gazdag és változatos sorozata az előadásoknak! Lényegöket

tekintve azt látjuk, hogy a geofizikai irány hatalmasan kezd előtérbe nyomulni. Mellette a geológiai tektonikai kutatás inkább csak lokális érdekűnek látszik, a mennyiben főleg a hegységek szerkezete szerinti és kutatja a rengéseket. A geofizikust első sorban a távoli nagy földrengések érdeklik, míg a tektonikusra nézve sokszor a kis helyi rengések becsesek. Ez a két irány különböző tudományággal foglalkozó egyéneket von a maga szolgálatába, a kiknek feladata egymást szorosan támogatva a közös kitűzött cél felé törekedni, mely földünk szeizmicitásának, vagyis planetánk egy eddig rejtelmes természeti jelenségének földerítésében kulminál. Hogy ez a cél elérhető legyen, egyeseknek és nemzeteknek egymással vállvetve, karöltve kell eljárniok. Hiszen olyan fontos célok eléréséről van szó, melyek a természettudományok egész sorára nézve a legnagyobb fontosságúak. Arról van ugyanis szó, hogy egy kihülőben lévő égi testnek egy eddig ismeretlen állapotáról helyes ismereteket szerezzünk, a mi Földünk belsejének természetére vonatkozólag további újabb, eddig még nem is sejtett, igen fontos perspektivákat helyez kilátásba.

A földrengések világszerte való megfigyelését és a megfigyelés szervezését kezdetben egy nemzetközi szeizmologiai társaság útján vélte a conferentia megoldhatónak. A mennyiben azonban a conferentia német tagjai külön ülésben LEWALD kiküldött kormánytanácsos elnöklete alatt a földrengési szolgálatot Németországban államosíttatni határozták, mivel továbbá ez az ügy Olaszországban már régibb idő óta úgy is államosítva van, s minthogy Japán, Orosz- és Svédország részéről biztató nyilatkozatok tétettek, illetve érkeztek be, a conferentia HELMERTH indítványára egyhangúlag elfogadta, hogy nemzetközi földrengéstani szövetséget igyekezzék létrehozni, mely teljesen a nemzetközi földmérési szövetség mintájára lenne szervezve. — E nemzetközi szövetség alapszabályainak tervezete a következő főbb pontokat tartalmazza:

1. A szövetség célja a földrengéstani kutatást minden irányban támogatni, a mi csak úgy lehetséges, hogy ha számos, a föld kerektségén elosztott földrengési állomás bizonyos céltudatos összműködést fejt ki.

2. A szövetség tagjai azon államok küldöttei, a melyek a szövetségbe való belépésüket elhatározták.

3. A szövetség közegei *a)* a közgyűlés, mely a szövetséges államok képviselőiből áll, s a mely legalább négy évenként egyszer hivandó egybe, *b)* az állandó bizottság, mely a központi hivatal igazgatójából, valamint minden szövetséges állam egy-egy küldöttjéből állana és *c)* a központi hivatal.

4. A központi hivatal székhelyét a közgyűlés határozza meg.

5. A központi hivatal összegyűjti, feldolgozza és időhöz nem kötött füzetekben adja ki a különböző országokból beküldött adatokat.

6. Minden, a szövetségbe belépett állam kötelezi magát bizonyos évi kvóta fizetésére, melyből: *a)* a kiadványok költségei; — *b)* a főtítkár fize-

tése ; — *c*) bizonyos fontos kísérletek költségei ; — *d*) egyes, a szövetségtől felállítandó és fentartandó obszervatoriumok kiadásai lennének fedezendők.

A pénznek milyen arányban való kiadását az állandó bizottság határozza meg.*

Elhatározta továbbá a conferentia, hogy a VII. nemzetközi földrajzi kongresszustól kiküldött nagy bizottságot megszüntnek tekinti, helyette pedig egy szűkebb állandó bizottságot választ, a mely az ügyeknek a legközelebbi VIII. kongresszusig való tovább vezetésével bízatik meg. E bizottság a következő hét tagból áll:

FORELL — Morges (Svájc)

KÖVESLIGETHY — Budapest

GERLAND — Strassburg

LEWITZKY — Jurjew

HELMERT — Potsdam

MOJSISOVICS — Bécs

PALAZZO — Róma.

Végre pedig addig is, míg az államok szövetsége létre jönne, ideiglenes központtá a *strassburgi kais. Hauptstation für Erdbebenforschung* választotta meg, a mit dr. G. GERLAND köszönettel el is fogadott azon kérése kifejezése mellett, hogy a jelenlévők őt ebbeli működésében támogatni sziveskednének.

Ezzel véget ért az első földrengési értekezés.

Ha végezetül még elsorolom, hogy a conferentia tanácskozásaira a német kormány LEWALD kormánytanácsost delegálta volt azon célzattal, hogy a földrengéstan törekvéseit, a mennyire csak lehet, hivatalosan is támogassa, hogy továbbá a conferentia tagjai ápril 12-dikén az elszász-lotharingiai tartomány kormánya nevében a császári kormányzó: Hohenlohe-Langenburg úr ő Hgységéhez bankettre voltak hivatalosak, valamint hogy egész ott tartzkodásunk alatt bennünket, magyarokat, kitüntető szivességgel láttak és az egyik tanácskozásra KÖVESLIGETHY RADÓ tagtársunkat elnökké választották — azt hiszem, hogy elmondtam minden nevezetesebb momentumot, mely a strassburgi értekezleten előfordult.

Eszmecsere. — PETHÓ GYULA az előadott jelentésekből (KÖVESLIGETHY értekezését is ide értve, mely SCHAFARZIK jelentését nyomon követte) örömmel látja, hogy néhány buzgó magyar geologus csendes munkálkodása, a kik 20 évvel ezelőtt bizottsággá alakulva, egyedül tudományos érdeklődésöktől és a szak iránti lelkesedésöktől vezetve kezdték meg és folytatták húsz éven át a magyarországi földrengések megfigyelését s gyűjtötték ország-szerint a reájok vonatkozó adatokat, milyen szép és meglepő gyümölcsöket termett! — Meglep bennünket különösen az, hogy Európa nyugatán is

* OMORI javaslata szerint e kvóta nagysága az olyan államok részére melyekben több mint 20 millió a lakosság, évi 1000 márkában, azok részére pedig, a melyekben 20 milliónál kevesebb a lakosság, 500 márkában állapítandó meg.

akadnak nagy, művelt nemzetek; a melyeknek tudósai sokkal később kezdetek a *földrenyéstan*nál tüzetesen foglalkozni, mint a mi kicsiny országunknak az ügyért lelkesedő hivei.

Első eset ez, úgymond PETHŐ, midőn egy keletkező új tudományszak bölcsőjét magyar földön is ringatják; s midőn a tudományos köztudat arra ébred, hogy a cseszemő már zajongani kezd és annyira megnőtt, hogy az eddigi szűk rácsok közül tágabb térre, nagyobb körű tevékenységre kívánczik, a magyar bizottság egyszerre az adatok és a feldolgozott eredmények egész sorozatával áll elő és méltó elismerést vív ki magának Európa nagy nemzeteinek tudós gyülekezetében. Tudnunk kell ugyanis, hogy SCHAFARZIK FERENCZ társunk közleményei, a melyekben a nevezetesebb földrenyések kiterjedését, erejét, hatását, szóval egész jellemét hiven és érdekesen ismereti, eddigelé már egész kötetké szaporodtak; s tudnunk kell, hogy az adatgyűjtés munkája is húsz év óta csaknem kizárólag az ő munkabíró vállára és pihenést nem ismerő szorgalmára nehezedett s az ő buzgóságára támaszkodott.

Ezeknek az örvendetes eredményeknek a csirája a Földtani Társulat kebelében fakadt életre, eddigelé igazán bámulatos csekély anyagi segedelemmel, a melyet kizárólag a dologi kiadásokra kellett fordítani, sőt a mely gyakran még arra sem volt elegendő. Most midőn azt tapasztaljuk, hogy a magyar földön termett gyümölcs bátran helyet foglalhat az előbbre haladott nemzetek asztalán is, még inkább mint valaha a Földtani Társulatra háramlik az a kötelesség, hogy az ország tudományos fejlődésének minden illetékes tényezőjével megértesse, őket kellően fölvilágosítsa és segedelmöket kikérje arra, hogy az új tudományszaknak mai színvonalon leendő művelését Magyarországon is telhetően, hozzá és a nemzethez méltóan elősegítsék. Már az eddigi jelek is azt sejtetik velünk, hogy itt egy oly új intézmény van keletkezőben, a mely eredetileg tisztán tudományos alapon fejlődve, a legközelebbi jövőben nagy szolgálatokat fog tehetni egyrészt magának a földünket illető tudománynak, másrészt pedig megbecsülhetetlen útmutatókat fog adni az emberi javak megmentésére s így közvetlen befolyással lesz a népek életére. Milyen nemes és büszke tudat lesz az nemzetünkre nézve, ha ország-világ elismeri, hogy ebből a nagy és fáradságos munkából a magyarság is méltóan kivette a maga részét s leróvta vele a közös emberiség iránt tartozó kötelességét!

A STRASSBURGI ELSŐ NEMZETKÖZI FÖLDRENGÉSI ÉRTEKEZLETRŐL.*

Dr. KÖVESLIGETHY RADÓ-tól.

Dr. SCHAFARZIK FERENCZ bizottsági elnök úr kimerítő jelentése a strassburgi tárgyalásoknak hű és teljes képét adja, mely alig szorúl kiegészítésre. Így tehát csak két BELAR és OMORI tartotta előadás ismertetésére szorítkozom, mely engem tán legjobban érdekelt s melyről felteszem, hogy az egyik tudományos, a másik gyakorlati szempontból itthon is képes érdeklődést kelteni. Emellett teljesen eltekintek WIECHERT göttingeni tanár előterjesztésétől, minthogy ez saját vizsgálódásom eredményeivel lényegesen azonos.

Ismertem RUDZKI dolgozatát, a mely matematikai alapon kimutatja, hogy egy és ugyanazon rengés egyes hullámai a föld kérgében különböző sebességgel terjedhetnek, akár a fény a kettős törésű kristályokban, de nem volt ismeretes előttem, hogy e tisztán elméletinek gondolt eredmény oly kiváló fontossággal bír. Ennek alapján ugyanis a távoli rengés fészke-
nek távolsága már egyetlenség állomás feljegyzéseiből is meglepően pontosan megállapítható.

A rengés epicentrumában a rengési görbe az inga legnagyobb kitéréseivel kezdődik és ha újabb lökés nem jön, az inga gyorsan csillapulva nyugalomra tér. Ha ugyanis a legerősebb lökést röviden kisebb rázkodtatások is előzik meg, a terjedési sebesség különbsége a távolság kis volta mellett elenyésző. De minél távolabb van a műszertől a rengés eredete, annál inkább differentiálódnak az előzetes apró rezgések, ezek tetemesen korábban érkeznek és a diagramm első nagy lökését a távolság szerint kisebb, hosszabb bevezető rezgések sora előzi meg. A közeli és távoli rengés feljegyzése tehát általában véve a következő képet adja :



és e «csapnak» hosszából, mint BELAR nevezi, nem nehéz a rengés fészke-
nek távolságára következtetni.

Az újabb irodalomban (Publications of the earthquake investigation

* Előadta a magyarhoni Földtani-Társulat 1901. május hó 8-án tartott szak-
ülésén.

committee in foreign languages. No. 5. Tokyo. 1901.) teljesen megtaláltam e számítás alapját.

Minden földrengési görbe általában véve négy egymástól különböző részből áll: az első előzetes tremorokból, a második előzetes tremorokból, a kezdeti fázisból és a gyorsperiodusu fázisból. Számos japáni rengési görbe elemzése azt mutatja, hogy az első három rész időtartama nagyon közel ugyanaz, míg a megfelelő hullámok terjedési sebessége nagyon közel az 1 : 2 : 3 : 4 arányban áll egymáshoz. Több, Japánban és Európában egyidőben figyelt rengésekből következik középből, hogy az említett négy fázis terjedés-sebessége :

12·8 ; 7·2 ; 4·8 és 3·3 kilométer másodpercenként. Ezen adatokból könnyen érthető, hogy az előzetes tremorok felrajzolt hosszúságából a fészkek helye előzetes tájékozásra elég pontosan számolható. Egyszersmind közelfekvő gondolat, hogy a négy fázis terjedési sebességeinek egyszerű viszonya nem véletlenség, hanem fizikai törvényszerűség kifejezője.

OMORI tanár új seismographot mutatott be és számos fényképet állított ki, a melyek közül különösen azokat szeretném kiemelni, a melyek a földrengéstan gyakorlati alkalmazását mutatják Japánban. Tudvalevő, hogy az olasz kormány a japáni rengési károk ellen lehetőleg védett építkezések tanulmányozására mérnököket küldött ki. Nálunk a földrengés szerencsénkre ritkán szokott oly károkkal járni, hogy ez eljárást követendőnek kellene mondanunk. Ellenben a japániak példájára föltétlenül meghonosítandó a seismograph alkalmazása hidpróbáknál és terhelési próbáknál, valamint az építkezési anyag szilárdságának meghatározásánál.

A hidpróbák legalább a mennyire én tudom, rendkívül primitív eszközrel történnek. Japánban e célra hordozható seismographot alkalmaznak, mely a hid igénybevételének teljes és szabatos képét adja. Hasonló módon vizsgálják az építkezési anyag szilárdságát is. Erre vonatkozólag igen érdekes «seismogrammot» láttunk. Valamely gyárkéményt kihajlítottak kötéllel; a kémény tetején alkalmasan elhelyezett írókészülék a kéményt szabadon körülvevő állványra erősített papírra rajzolta azokat a lengéseket, melyeket a kémény a kötél hirtelen átmetszése után végzett. Ily kísérletek valóban adhatnak fogalmat az építési anyag magaviseletéről szélynyomás és egyéb rázkodtatások alkalmával.

Mint a magyarhoni földrengési bizottság legifjabb tagja felemlíthetem, a mit elnöke szerényen elhallgatott, hogy GERLAND megnyitó beszédjében nagyon dicséretleg nyilatkozott az elsők között bizottságunk tevékenységéről, a mely 1882-ig nyúlva vissza, a legrégebb ilyenmü bizottságok egyike, HELMERT pedig, midőn arról volt szó, hogy a magánjellegü nemzetközi társaság helyett a nemzetközi fokmérés vagy a commission des poids et mesures mintájára, az államok nemzetközi szövetezete létesíttessék, ugyan csak kifejezetten óhajtja, hogy e szövetezetről hazánk ne maradjon ki.

AZ 1901 MÁRCZIUS 11.-I PORHULLÁSRÓL.¹

DR. SCHAFARZIK FERENCZ-től.

Márczius 13-án Aesáról (Pest m.) JOCHMANN GÁBOR úrtól, br. PRÓNAY Dezső uradalmi a tisztjétől a következő sorokat kaptam: «Tegnap, azaz márczius 11-én már hajnali 3^{1/2} órakor is, de főleg napkeltekor, mialatt az ég boltja teljesen borult volt, a felhők DK felől különös vöröses sárga színűeknek² tűntek föl; ezen szinte szokatlan szín különösen d. e. 11 és d. u. 1^h között lettszembetünő. Az ég borulata annyira dominálta a nappal világosságát, hogy én elég világos szobámban nem voltam képes írni. A jelzettem időben a kertemben kiterített mosott fehérnemű megsárgult, továbbá az urasági kertész ugyanez időben az ide mellékelte port hozta hozzám, a melyet az üvegházi ablakok üvegeiről szedett. Megjegyzem, hogy vidékünkön a hó teljesen elveszett, két hét óta folyton esős az idő, s így a por nyoma csakis az említettem véletlen folytán lőn megfigyelhető és így nálunk nem volt sem vér-, sem iszaposó, mint azt 11-ről Palermóból és Nápolyból jelentik, a hol azon időben az ég *sötétvörös* volt. A porhullást megelőzte ugyan szemetelő eső, hanem hullása közben és utána nem esett.»

E sorok szép önálló megfigyelésnek a tanujelei, a mely arra a porhullásra vonatkozik, a melyről pár nap mulva a napi lapok útján már több részletet tudtunk meg. A «Kölnische Zeitung» márczius 16-iki 208. sz. esti kiadásában³ foglalt kimerítő jelentése szerint e porhullást márczius 10-ike és 13-ika közt Közép-Európa nagy részében, Olaszországtól Skandináviáig többnyire esővel vagy hóval keverten figyelték meg. A legelső hírek Sziciliából, a következők Közép- és Felső-Olaszországból érkeztek Palermóban a város lakói márczius 10-ikén hajnalban, ködös időben, az égboltozaton sárgászörös fényt láttak, mire azután eső hullott, mely a téglaszínű port a levegőből magával lehozta. E szokatlan tünetemény a város lakói közt meglehetősen ijedelmet okozott. 10^h felé világosabb lett, 12^h-kor délelben azonban megint elsötétedett és újból por hullott le a magasból. Livornón a porral kevert eső a járókelők ruházatán sáros nyomot hagyott s másnap reggel, kivált a szobrok és templomok lépesőzetein, sárga porréteget lehe-

¹ Előadta a magyarhoni Földtani Társulat 1901 április hó 3-án tartott szakülésén.

² H. ö. BARTONIEK GÉZA cikkét: Az ég szokatlan pirossága Term. tud. Közöny XVI. köt. 1884. 174. füzet, 49. oldal.

³ E számot dr. LÓCZY LAJOS ig. tiszt. v. tag úr volt szíves meghozatni s nekem átadni.

tett látni. Egy szabadban álló márványasztalnak 1 m²-én 4.5 gr. port sikerült összegyűjteni, a miből ki lehetett számítani, hogy az nap egész Olaszország területén körülbelül 1.4 millió tonna por szállott alá.

A porhullásnak a kiterjedése feltűnő módon összefüggött a meteorológiai viszonyokkal. Márczius 10-ikén ugyanis Szardínia szigetétől DNy-ra depressziót figyeltek meg, mely 11-ikén É-felé vándorolt, mire tőle É-ra — Bajorország fölött — egy másik depresszió keletkezett, mely 12-ikén É-i Németországon át az orosz kelettengeri tartományok felé húzódott. Márczius 10-ikétől 12-ikéig bezárólag a legfelsőbb régiókban erős D—É-i légáramlás uralkodott (Olaszországtól Dänemark felé), a melylyel az említett depressziók is kapcsolatosak voltak. Az egész tüneménynek tehát olyan magyarázat adható, miszerint megelőzőleg egy még délibb depresszió minden valószínűséggel É-i Afrikában létezett s hogy az onnét czyklonoktól felkapott por semmi egyéb, mint a Szahara legfinomabb pora, mely a fel szálló levegővel a magasba s onnan az említett áramlattal É-felé sodortatott.

A Szahara közelebbi környékén, nevezetesen Észak-Afrika tengerparti vidékein egyébiránt — így végzi a czikkíró — az ilyen vörösös porhullások nem tartoznak a szokatlan tünemények közé.

Acsán kívül még a következő helyekről kapott a m. kir. földtani intézet port, még pedig dr. KONKOLY-THEGE MIKLÓS a központi meteorológiai intézet igazgatója útján: Győr-ről, Tolna-Szántó-ról, Vác-Hartyán-ról, Selmeczbányá-ról és Fiumé-ből, mely utóbbi helyről a dr. SALCHER PÉTER, tengerészeti akad. tanártól gyűjtött porból még dr. LÓCZY LAJOS egyet. tanár úr útján is kaptam néhány grammot.*

Ezen porok mind többé-kevésbé világos téglaveres, illetve chamois színűek, s mikroszkop alatt megtekintve, majdnem kizárólag kvarczzemekből állanak, a melyek részben koptatott gömbölyded körvonalúak, nagyobb részt pedig éles csücsű szilánkok. A víztizta kvarczon kívül sárgára és vörösösre festett kvarczzemek, egyes földpátnak tartható szilánkok, igen gyéren egy füzöld ásvány apró töredékei, továbbá barna vasasszemesék, valamint gyéren fekete opákszemek is látszanak még a porban.

A szemek nagyságában, az egyes próbák között, bár azokat egymástól 400—500 km. távolságra gyűjték, lényeges különbséget nem lehetett felismerni, a mennyiben a szemek nagysága mindegyikben az 0.0013—0.04 mm. között változott. Csak kevés szem mutat ennél nagyobb átmérőt, egészen 0.067 mm.-ig, s csak a váczhartyáni próbában láttam kivételesen egy 0.11 mm. nagyságú kvarczzemet is.

KALECSINSZKY SÁNDOR úr, a m. kir. földtani intézet főchemikusa szives

* Előadásom kapcsán KAUFMANN KAMILLÓ bányakapitány úr, igen tiszt. tagtársunk fölemlítette, hogy a krisztinavárosi kertjében lévő üvegházon szintén észrevették e port.

volt e próbákat chemiai szempontból vizsgálat tárgyává tenni, a mikor is mindenekelőtt azt konstataálta, hogy sósavval leöntve mindnyájan élénken pezsegnek, mi *karbonátok*,— s a mennyiben az oldatban tetemes mennyiségű kalciumot is lehetett kimutatni — *mészkarbonát* jelenlétére vall. Azon kívül sok benne a *vas*, mely a vasokkeres szemcséktől ered és végre a porok vizes oldatában még a *klornátrium*-nak a nyomát is ki lehetett mutatni, mit e szálló por bizonyára a földközi tenger fölötti útjában vett fel.

Összehasonlításul megtekintettem az egyiptomi, luxori vöröses futóhomok *²legfinomabb porát is, a melyhez a mi porunk — eltekintve attól, hogy nálánál sokkal finomabb — feltűnően hasonlít, s minthogy másrészt benne olyan ásványos anyagokat megfigyelni nem lehetett, melyek vulkáni eredetre vallának, magam is azokhoz csatlakozom, a kik e vöröses port a Szahara-homok legfinomabb kifuvásának tartják.

Végre megnéztem még a kéméni (Esztergom m.) kissé homokos lösz is, mely a szóban forgó poroknak úgy petrografiai minőségére, mint pedig a szemek alakjára nézve, szakasztott mását képezi. A porunknak megfelelő nagyságú kvarcyszemcsékék körülbelül 80 %⁰-át teszik a kéméni lösznek.** A lösz anyagához annál is inkább hasonlíthatjuk a szóban forgó subaërikus port, a mennyiben egyéb egyező alkotó részein kívül még a mészkarbonatra vonatkozólag is szembeötlő a megegyezés.

Szálló porunk szemnagyságára vonatkozó mérési eredményeim jól egyeznek UDDEN ama közlésével (I. J. WALTHER, Das Gesetz der Wüstenbildung, Berlin 1900 p. 121), mely szerint az $\frac{1}{32}$ — $\frac{1}{64}$ mm. átmérőjű porszemeket a légáramlat 500 km.-re is elviheti, míg az $\frac{1}{64}$ mm.-nél kisebbeket esetleg a föld kerekége körül is.

* HOPP FERENCZ úr gyűjtése és ajándéka.

** L. TIMKÓ IMRE: Kéménd- és Páld környékének agrógeologiai viszonyai. A m. kir. földt. int. évi jelentése 1898-ról, 216. old.

GEOLOGIAI JEGYZETEK NEMHÁNY DUNAMENTI KŐBÁNYÁRÓL.*

Dr. PÁLFY MÓR-tól.

A földmivelésügyi m. kir. miniszter úr rendeletére 1899. év őszén és 1900. év folyamán SCHAFFER ANTAL kir. főmérnökkel bejártam Dévénytől Krescedinig a Duna jobb és bal partján, illetve annak közelében feltárt és üzemben levő kőbányákat. Feladatunk volt ezeknek anyagát vízszabályozási célokra megvizsgálni és osztályozni. Ezen kiküldetésünkről szóló részletes jelentésünket megbízónkhoz fölterjesztettük s az nem régiben — inkább csak a folyammérnöki hivatalok használatára — nyomtatásban is megjelent.

Ezen utazásaim alkalmával részletes geologiai vizsgálatokat tenni nem volt időm, de több bányánál tettem oly érdekes megfigyeléseket, melyeket érdemesnek tartok rövid jegyzetek alakjában közre adni.

Süttői és duna-almási kőbánya. A Duna jobb partján Esztergomon felül Süttö és Duna-Almás határában már régen ismeretesek a hatalmas diluviális édesvizi mészkő-lerakodások. Ezeknek részletes leírására nem is terjeszkedem, csupán azt említem fel, hogy a mészkőben gyakori helixek, planorbisok, pupák stb. héjain kívül elég gyakran találunk ősemlys csontokat is. Ez alkalommal a bányabérlők szíveségéből a Földtani Intézet részére ezekből is többet megmenthettem.

A duna-almási kőbányában pár év előtt egy *pisolithok*-ból álló oszlopot találtak, melynek nagy részét a dunai vízszabályozásnál elhasználták, de egy jókora darabot még szerencsés voltam találni. A bányafelügyelő elbeszélése szerint a borsókő körülbelől 1—1.5 m. vastag és mintegy 4 m. magas oszlopot képezett a tömör — alig likacsos — diluviális mészkőben, megjelölve azon forrásnak helyét, melyben ezen borsókövek képződtek.

Az egyes *pisolith*szemek nagyobbára tojásdad alakúak, átlag 5—6 mm. hosszúak és 3—5 mm. vastagok; de néhol előjönnek 13 mm. hosszúak és 10 mm. szélesek is. Minden egyes *pisolith*szem finom gömbhéjas rétegekből van felépítve és egyik-másiknak középpontján üreg is van, melynek alakja megfelel az egész szem alakjának. A *pisolithok* az édesvizi mészkőtől vannak összeragasztva és tekintve, hogy a ragasztó anyag kevés és a fehérszínű szemek általában szabályos kifejlődésűek, ezen előjövétel egyike a legszebb *pisolith* leleteknek.

Előadta a magyarhoni Földtani Társulat 1901. évi április hó 3-án tartott szakülésén.

Kiskőszegi (batai) kőbányák Kiskőszeg községtől északra, a Gradác-hegy lábánál, közvetlenül a Duna partján, az ú. n. bán-batai gerince keleti végén fekszenek. A kifejtett kőzet kis részben tiszta *bazalt*, nagyrészt bazalt breccia és tufa, melyet a bányában 10—15 m. vastag lösztakaró fed.

A gerince tengelyében legalul, kis területen, likacsos üde bazalt van feltárva, melynek likacsait legtöbbször kalczit képezi be vagy azokat egészen is kitöltve mandulakövet képez. Egyes nagyobb üregekben feltűnő szép kalczit s gyéren aragónit-kristályok vannak felnöve.

A bazalt vörhenyes barna, tömör, vékony esiszolatában mikroszkop alatt amorf anyagot alig lehet találni; az egész kikristályodott; legnagyobb mennyiségben a léczalakú, szép folyási szövetet mutató földpát kristályok vannak kiválva; de a földpát mellett igen gyakori a teljesen szerpentesedett és vasoxidtól megfestett olivin is. Ellenben az augit alárendeltebb. Az egész kőzet telve van finoman elosztott titánvasérczcel.

A szirtben álló bazaltot csak a legutóbbi időben érték el a gerince középső részén levő, ú. n. Grimmer-féle bányának az alján, s ezen bazaltra fölül, valamint kétoldalt tömör, erősen palagonitos bazaltbreccia következik, melyet szintén gyakran jártak át kalcziterek. A bazaltbreccia a gerince széle felé mind lazább és lazább lesz, úgy hogy a gerince szélén porhanyó, vízben könnyen szétázó palagonitos bazalttufát találunk. Mind a bazalt breccia, mind a tufa telve van az apróbb bazalt töredékeken kívül gyéren elszórt nagyobb bazalt tuskókkal is.

Ezen palagonitos tufában gyakoriak egyes szürkés-barna, vasoxidos övvel körülvett, tömör zárványok, melyek mikroszkop alatt legnagyobbbrészt amorf üvegből állanak, melyből csak gyéren vannak kiválva a földpát-kristályok.

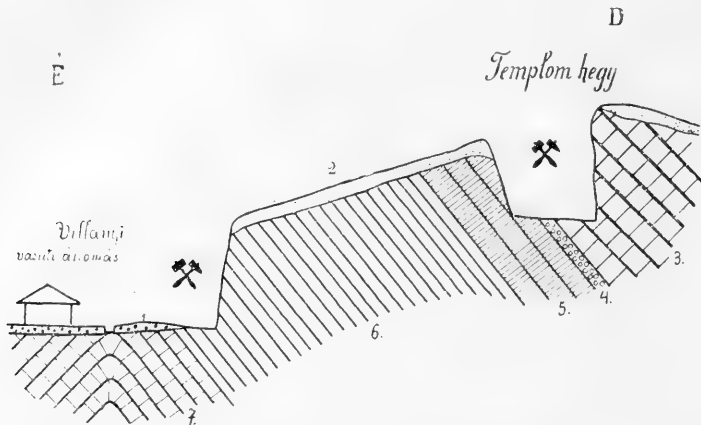
Villányi és kövesdi kőbányák. A villányi kőbányák a villány—siklósi hegyvonulat északi oldalán, Villány községtől északnyugatra a Templomhegy (Kirchberg) északi oldalán vannak. A vasuti állomással szemben a Templomhegy északi lábánál és ettől délre a hegy tetjén van a két legnagyobb kőbánya. Ezek szomszédságában nyugat felől még több kisebb bányát is nyitottak.

A vasuti állomással szemközt levő kőbánya mintegy 250 m. hosszú és a meredeken kiálló sziklafal magassága 25—30 m., melyet helyenként 3—4 m. vastag lösztakaró fed.

A bánya kőzetének főtömegét vékonyréteges, világosszürke, aprószemű vagy tömör dolomit és dolomitos mészkő képezi, mely tömör sárgásszínű vöröseres mészmárgarétegekkel váltakozik. A rétegek K—Ny-i csapásirányuak s 55—60° alatt D felé dülnek.

Ezen bányától nem messze — mintegy 150 m.-re — nyugat felé levő kis kőfejtőben alul sárgásbarna színű tömör mészkő van feltárva, melyet

kiképződési és települési viszonyai után guttensteini mészkőnek gondolok. A mészkőre ugyanazon déli düléssel dolomit és márga rétegek következnek, mint a vasuti állomással szemben levő bányában; valószínűnek tartom, hogy dolomit alatt a guttensteini mészkő itt is meg volt, de már régen lefejtették s ezért a mellékelt szelvényen fel is tüntettem.



1. alluvium, 2. lösz, 3. malm, 4—5 dogger (4 kővületes réteg), 6. triász dolomit, 7. guttensteini mészkő.

A Templomhegy tetején levő kőbánya K—Ny-i irányban van behajtva; hossza 60 m., szélessége 20 m., délen a sziklafal magassága 20—25 m., északon 8—15 m. A kőbánya északi oldalán szürkés-kék márgás és kvarcos dogger mészkő vékony pados, 45° — 50° alatt D-nek dülő rétegei vannak feltárva, melyre a bánya közepén sárgásfehér, vastagpados malmmészkő rétegei vannak konkordánsan települve. A malm és dogger rétegek között egy 2—4 m. vastag, gyakran erősen vasrozsdás réteg van, mely majdnem kizárólag kővületekből és pedig uralkodólag ammonitekből áll. Tekintve e réteg nagy alakbőségét, fajilag is elég változatosságot mutat. Miután e régen ismert (geologiailag részletesen fölvette dr. HOFMANN KÁROLY 1874-ben) kővületelefördülés az irodalomban ez ideig tudtommal ismertetve még nincsen, érdemesnek tartom följegyezni azon kővületsorozatot, mely a m. kir. Földtani Intézet gyűjteményében kiállítva van s melyet bold. dr. HOFMANN KÁROLY m. kir. főgeológus saját gyűjtéseiből fajilag is meghatározott, s azok alapján e szintet a felső doggerbe helyezte.

Több, közelebről meg nem határozott brachiopodán és molluskán kívül a következő cephalopodák vannak meghatározva:

- Phylloceras flabellatum*, NEUM.
 « *disputabile*, ZITT.
 « *mediterraneum*, NEUM.

- Phylloceras Kudernatschi*, HAU. sp.
Harpoceras Krakoviense, NEUM.
 " *Laubei*, NEUM.
 " *hecticum*, REIN. sp.
 " *punctatum*, STAHL. sp.
Oppelia aspidoides, OPP. sp.
 " *subcostaria*, WAAG.
 " (*Oekotraustes*) *conjungens*, MAY.
 " " *Baugieri*, d'ORB. sp.
Stephanoceras Herveyi, Sow. sp.
 " (*Sphaeroceras*), *bullatum*, d'ORB. sp.
Reineckia anceps, REIN. sp.
 " { *Fraasi*, OPP. sp.
 " { *anceps*, REIN. sp.
 " *Fraasi*, OPP. sp.
Perisphinctes curvicosta, OPP. sp.
 " *furcula*, NEUM.
 cfr. *Aspidoceras Fuchsi*, NEUM.
Lytoceras Adeloides, KUD. sp.
Pelloceras athleta, PHIL. sp.
Belemnites Württembergicus, OPP.
 " *Gillieronii*, MAY.
 " *Argovianus*, MAY.
 " *hastatus*, BLAINV.
 " *Calloviensis*, OPP.

Gyérebben előjönnek a malmészakőben is kővületek, melyek közül dr. HOFMANN K. a következőket határozta meg;

- Rhynchonella sparsicosta*, OPP.
 " *bisuffarcinata*, SCHLOTH.
Terebratula nucleata, SCHLOTH.
Pecten sp.

Villánytól nyugatra mintegy 2 km.-re, Kövesd községgel szemközt, a hegygerinc északi oldalán, mély árkokban, a lösz alatt levő idősebb képződmények a felületre bukkanak, melyek legjobban a kövesdi kőbányában vannak feltárva. A három szintben mivel bányászati részén barnás vagy vörhenyes, gyakran kissé dolomitoidosodott mészkő rétegei vannak feltárva, melyek megfelelnek a Villány mellett talált guttensteini mészkőnek. Ennek rétegei a bányászati alján É-nak dőlnek, de a rétegdőlés már a bányászati alsó terrázsán egy antiklinalissal délnek fordul. Ezen antiklinalist is a fennebbi szelvényen tüntettem ki.

A bánya harmadik etage-ban ezen guttensteini mészkőre konkordánsan dél felé dülő rétegekben apró szögletes darabkákra szétporló szürke, aprószemeses dolomit települt. Innen dél felé haladva valószínűleg megtalálnók a dolomit fölött a doggert és e fölött a malmmészkövet, mint Villány községnél előbb láttuk, illetve az utóbbit dr. HOFMANN K. részletes geológiai fölvételei alkalmával a Schwarzberg északi oldalán ki is jelölte.

Krecsedini kőbányák. Ujvidéken alul a Duna jobb partján egészen Szlankamenig alacsony, keskeny hegygerincz húzódik, mely a Fruska-Gora hegységnek keleti nyulványát képezi. E hegygerincz rendesen vastag lösztakarótól van fedve, de északi oldalán Krecsedin környékén, a Duna partján, a lösztakaró alól terezier és idősebb képződmények bukkanak a felszínre, melyeket a Duna mentén több (számszerint 5) kőbányában fejtenek.

A legfelső ú. n. *kalakácshegyi kőbányában*, mely a Duna színe fölött mintegy 35 m. magasan van, tömör sárgás vagy vörhenyes-sárgás mészkő vastagpados, D felé dülő rétegeit fejtik, mely kinézésére nagyon emlékeztet a felső jura némelyik *malmmészkővére*, de benne kővéletet nem találtam. A mészkőre diszkordánsan északi düléssel meszeshomoktól összeragasztott konglomerát következik, mely kizárólag az alatta levő mészkő kisebb-nagyobb tuskóiból áll. E konglomerátban a feké felé gyéren lithothamniumos darabok is találhatók s e konglomerát talán a felső mediterránhoz tartozik. A konglomerát fölött laza meszeshomokkő következik, s ebből a

Cerithium pictum, BAST.

« *rubiginosum*, EICHW.

Cardium obsoletum, EICHW.

Ervilia podolica, EICHW.

fajokat határoztam meg, melyek a *szarmata-kor* mellett bizonyítanak.

A kalakácshegyi bányától lefelé a Dunapart egy észak felé domborodó gyenge ívalakú kanyarulatot tesz, mely megfelel a Jandahegynek s az ezen kanyarulaton feltárt legnagyobb kőbányában találtam följegyzésre érdemes kőzeteket.

Ezen bányának kőzete vékonyabb-vastagabb rétegű sötétszürke, kemény, tömör vagy aprószemeses kalciteres mészkő, mely sötétszürke, majdnem egészen fekete agyagpala rétegekkel váltakozik. E rétegek 70° alatt D-felé dülnek s reájuk diszkordánsan — északi dülés mellett — homokos-agyagos kavics és agyagos homoknak váltakozó rétegei települtek.

Ezek alján a kalakácshegyi bányában észlelthez hasonló konglomerát és agyagos-homokos kavicsréteg települt a mészkő és agyagpala komplexusra. Az agyagos-homokos kavicsrétegre nézve — bár kővéletet benne nem találtam — valószínűnek tartom, hogy a szarmatakorba tartozik. Az agyagpala és mészkő komplexus korára nézve biztos adatunk nincsen.

Cserevicz, Beocsin, Rakovác, Ledince és Kamenicza környékén dr. KOCH A. szerint a felső krétarétegek szürke agyaggala és rozsdabarna homokkövek váltakozásába mennek át,* melyek kövületeknek csak bizonytalan nyomait mutatják. WOLFF** ezen rétegeket petrográfiai kiképződésük után culmnak gondolta, míg KOCH a stratigráfiai viszonyok alapján ezen rétegeket krétakoruaknak veszi. KOCH szerint a felsőkréta képződmények minél tovább haladunk kelet felé, annál régibb jellegűekké válnak, így például Krecsedinnél a Duna jobb partján nyitott nagy kőbányában. Ezen rétegekben meghatározható kövületet magam sem találtam; csak egy kifejtett nagyobb darab mészkövön láttam egy kicsiny ammonit darab töredéket és egy agyaggala darabkán növénylenyomat-féle nyomokat.

A két leírt kőbánya helyzetéből és a rétegek csapás és dőlés irányából, úgy hiszem, helyesen következtetek arra, hogy a kalakácsi kőbányában feltárt malmszerű mészkő az utóbb említett agyaggala és mészkő fedőjében van.

A csereviczkörnyéki említett palákat nem ismerem és nem tudom mennyire egyeztethetők azok össze ezen agyaggala és mészkőrétegekkel, de reám már kezdetben valami idősebb korú képződmény benyomását tették s hajlandó lennék ezeket a krétánál idősebb képződménynek tekinteni.

Ezen nagy kőbányán alul mintegy 0.5 km.-re a Dunaparton van az utolsó bejárt kőbánya, melyben sárgásfehér, meglehetősen laza lajtamészkövet fejtenek. A mintegy 10 m. vastagságban feltárt mészkőrétegre 4 m. vastagságban vasoxidos márga és sárgásszínű homokos agyag települt, melyet 8 m. vastag lösz réteg fed be. Az agyag és márgaréteg telve van kövületekkel, melyek között leggyakoribbak a

Cardium Steindachneri, BRUS. és a
" *planum*, DESH.

E kövületek azt bizonyítják, hogy itt pontusikori üledékekkel van dolgunk.

* KOCH A. Fruska-Gora geológiája. M. tud. Akad. math. és term. tud. közleményei. XXVI. k., 5. sz., p. 41 (519). Budapest.

** WOLFF: Bericht über die geologische Aufnahme des Vrđnik-Gebirges. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1861/62, p. 158. Wien.

AZ 1901. FEBR. 16.-IKI ÉSZAK-BAKONYI FÖLDRENGÉSÉRŐL.*

Dr. SCHAFARZIK FERENCZ-től.

Február 16-án d. u. 5^h után az Északi-Bakonyban, Veszprém és Győr megyék határán földrengést éreztek, mely a lakosság között meglehetősen ijedelmet okozott, de különben kárt nem tett. A m. h. földtani társulat földrengési bizottságához beérkezett feljegyzések a következők:

Bakony-Szt-László. (Veszprém m.) D. u. 5^h körül (3—4'-el napnyugta előtt) földszinti szobában ülve, alulról két lökést éreztem, a melyek egymásután 1—2" időközben következtek. Az egész jelenség, a melyet 1"-ig gyenge moraj előzött meg, mindössze legföljebb 4"-ig tartott. Az irány nem volt megállapítható (SZABÓ JÁNOS, körjegyző).

— A tehervonatot vártuk és a táviró asztalnál ülve egyszerre megrázkodott az épület. Kisiklásra gondoltam és azonnal kiakartam rohanni. De a székről fölkelőfélben egy lökés következtében arra ismét visszaestem. A szabadba kiérve egy újabb lökés következett be, melytől megtántorodtam. Az egész pár mp.-ig tartott. Bent a községben valamint a Kenyérpusztán is erősebb rengést éreztek. Erőssége a FORELL-ROSSI féle fokozat szerint 5. (M. Á. V. állomásfőnök.)

Bársonyos, (Győr m.) községben szintén érezték a frt. Erőssége 3. (UDVARDY LAJOS megyei útbiztos).

Csesznek, (Veszprém m.) d. u. 4 és 5^h közt a völgyben egyszeri reszketést vettek észre, mely zajtalanul lépett föl és mintegy 3"-ig tartott; a község hegyes részein mitsem tudtak a fr-ről. Erőssége 3. (MARTINCSEVITS, postamester).

Fenyőfő, (Veszprém m.) d. u. 5^h után észrevettük a földrengést mi is, mely kárt a községben nem okozott. (Községi bíró),

— D. u. 5^h -kor földszinti épületben ablaknál állva s ujságot olvasva DK. felől érkező morajt hallottam, mire azután meglehetősen rázkódtatás tántorított meg. Erre én magam, valamint a szomszédos házak lakói mind kisiöttünk az utcára. Ez egyszeri és csak 1"-ig tartó reszkettető mozgást a szabadban járókelők kevésbé vagy egyáltalában nem vették észre. Kárt e rengés sehol nem okozott. Erőssége 5. (LÖV GYÖRGY, uradalmi erdőész).

Gicz, (Veszprém m.) d. u. 5^h 17' 10" (vasuti idő) erős lökés É—D-felé, mely kb. 5" tartott. Az épületekből kirohanó emberek azt hitték, hogy a padláson valami összedőlt; egy óriási dübörgés volt hallható; a tükrök mozogtak — a házak recsegését s erős megingását minden házban észlelték. A függőlámpák lengő mozgásba jöttek, de az órák nem állottak meg. Udvaromon az összerakott ölfá

* Előadta a m. honi Földtani Társulat 1901. évi április hó 3-án tartott szakülésén.

megingott s a favágó fejszéje alatti tuskó felemelkedett. Szobámban ülve azt hittem a ház összedől, különösen hogy az egyik fal reám dől, de azért semmi repedés nem mutatkozott rajta.

Ugyanezt észlelték Romádon, Tamásiban, Varsányban és a környéki pusztákon.

Az utcán játszó gyermekek ijedten futottak be, mivel a föld alattuk meg-ingott. Az úton haladó lovak reszketve ágaskodtak. Egy betegen fekvő ember ágyából kiugrott, mivel a nagy recsegve dübörgő ingás ágyát megmozdította. Hálószobámban a mosdóedények erősen mozogtak, a szekrények inogtak.

Előjelek nem észleltettek sem állatokon, sem nem mondhatni, hogy az időjárás feltűnő vagy abnormis lett volna. Csak d. u. 3^h 15'-kor észleltem valami puffanó rezgést, melyről azt hittük, hogy a padlásán valamit leejtettek, de csakhamar konstatáltam, hogy akkor a padlásán senki sem járt. Erőssége 6. (HIDVÉGH SÁNDOR).

Gyiróth, (Veszprém m.) d. u. 4^h 40'-kor földszinti épületben szobámban széken ülve erős mozgást hallottam s 1 mp-re rá erős rázkodást éreztem, minek következtében székem a mögötte lévő szekrényhez ütődött. Az erős mozgás 2''-ig, a rázkodás szintén 2''-ig tartott. Ezen egyszeri lökésre a községben több házban az órák megállottak, másutt az állványokról edények is estek le, ugyszintén egyes féltetámasztott tárgyak is földre estek. A rengés É—D-i volt. Erőssége 6. (FAZEKAS JÁNOS, plébános).

Győr, d. u. 5^h 15—30' között 11 egyén egyszeri lökést érzett. Némelyek úgy érezték, mintha pinczében valami súlyos tárgy feldült volna, mások alulról ható lökéseknek mondják, vasúti alkalmazottak pedig mozdonykisiklásra gondoltak. A különben zajtalan mozgás DNy—ÉK-i irányu volt. Erőssége 3. (PÁLOS EDE, kir. főreáliskolai tanár).

— Du. 4^h 28'-kor a gyógyszerár földszintes épületében sajátos rezgést éreztem, mialatt az ablaküvegek fokozatos erővel rezegtek. Ezután D—i irányból egy oly lökés következett, hogy neki borultam a receptura asztalnak. Nóm a szomszéd szobában a szőnyeget igazítva D—i irányban esett el. A rengést, mely mindössze 2''-ig tartott, dörgésszerű moraj követte. Erőssége 4. (SZATHMÁRI GÉZA, gyógyszerész.)

Győr-Szt-Márton. (Győr m.) d. u. 5^h 15 és 20' közti időben az utcán sétálás közben alulról lökést éreztem, mely úgy hatott, mintha gyomrom rosszul lett volna. A tünetény, mely zajtalan volt, mintegy 2''-ig tartott és É—D-i irányú volt. Erőssége 4. (HAHN IMRE, községi jegyző.)

Hathalom, (Veszprém m.) d. u. 5^h 10'-kor olyan morajt hallottam, mint mikor egy üteg tüzéréség vágatva felvonul. Ez $\frac{1}{2}$ ''-ig tartott, mire dübörgés közben egy nagy csattanás következett, minthogy ha közelünkben egy ház omlott volna össze. Az irodában állva, azt hittem, hogy alattam szakadt be a pince boltozata. Rögtön le is küldtem utána nézni a dolognak, de csak tele hordó szaladt le a csántérfáról. A moraj és a mozgás K-felől jött. E rengés más hatással nem volt, minthogy több helyen vakolat hullott a falakról. Erőssége 5 (IHÁSZ LAJOS, nagybirtokos.)

Lázi, (Veszprém m.) d. u. 5^h 10' körül háromszoros rázkodást figyeltek meg, mely ÉK-ról DNy-felé vonult végig a falun. E rengés hallható morajjal kez-

dődött, az ablakok rezegtek, a falak megmozdulni látszóttak, de baj nem történt. Hallomás szerint a földrengés érezhető volt Bakony-Tamásiban, Varsányban, Sikátoron és Taáp-Szt-Miklóson. Erőssége 5. (JUHÁSZ ANTAL, postamester.)

Lókut, (Veszprém m.) d. u. 5^h 13'-kor földszintesen épült szobámban ülve három néma lökést észleltem É—D-i irányban. Erőssége 3. (DOMBAY JÁNOS, plébános.)

Pápa-Teszér, (Veszprém m.) d. u. 5^h 27'-kor udvaron állva erős morajtól kísért lökést éreztem alulról, mintha a föld emelkedett volna. E lökés kb. 2'' tartott. A szobákban a képek megmozdultak, lovak horkolni kezdtek, szóval ember s állat megrémült és az egész falu az utczára kiszaladt. Magam és mások állítása szerint K—Ny-i volt a mozgás. Erőssége 5. (GERSTNER IGNÁ CZ, plébános.)

Réde, (Veszprém m.) d. u. 5^h felé csekély foku rengést észleltem, mely úgy vette ki magát, mintha valami nehéz tárgy eldőlt volna. A pillanatnyi lökés az ajtót és az ablakokat kissé megrázta, sőt divánon ülve azon is némi megmozdulást éreztem. Függő képeken vagy egyéb tárgyakon semmi hatást nem lehetett észrevenni, s még csak megjegyzendő, hogy moraj nem kísért a mozgást. Erőssége 3. (gr. ESZTERHÁZY IMRE megbizásából KUCZMANN LIPÓ T, intéző.)

Sikátor, (Veszprém m.) d. u. 5^h 10'-kor földszinti helyiségben ülve, olvasás közben a szék alattam kissé megmozdult. A mozgás lökés és lassu ingás volt, melyet zuhanás féle moraj előzött meg. Az egész csak 3''-ig tartott. A község lakói kifutottak, megtudandók a történeteket. A futó morajtól kísért ingás D—É-i irányban látszott elhaladni és kárt nem okozott. Varsányban e rengést szintén érezték. Erőssége 5. (SÜTŐ JÁNOS, ág. h. ev. tanító.)

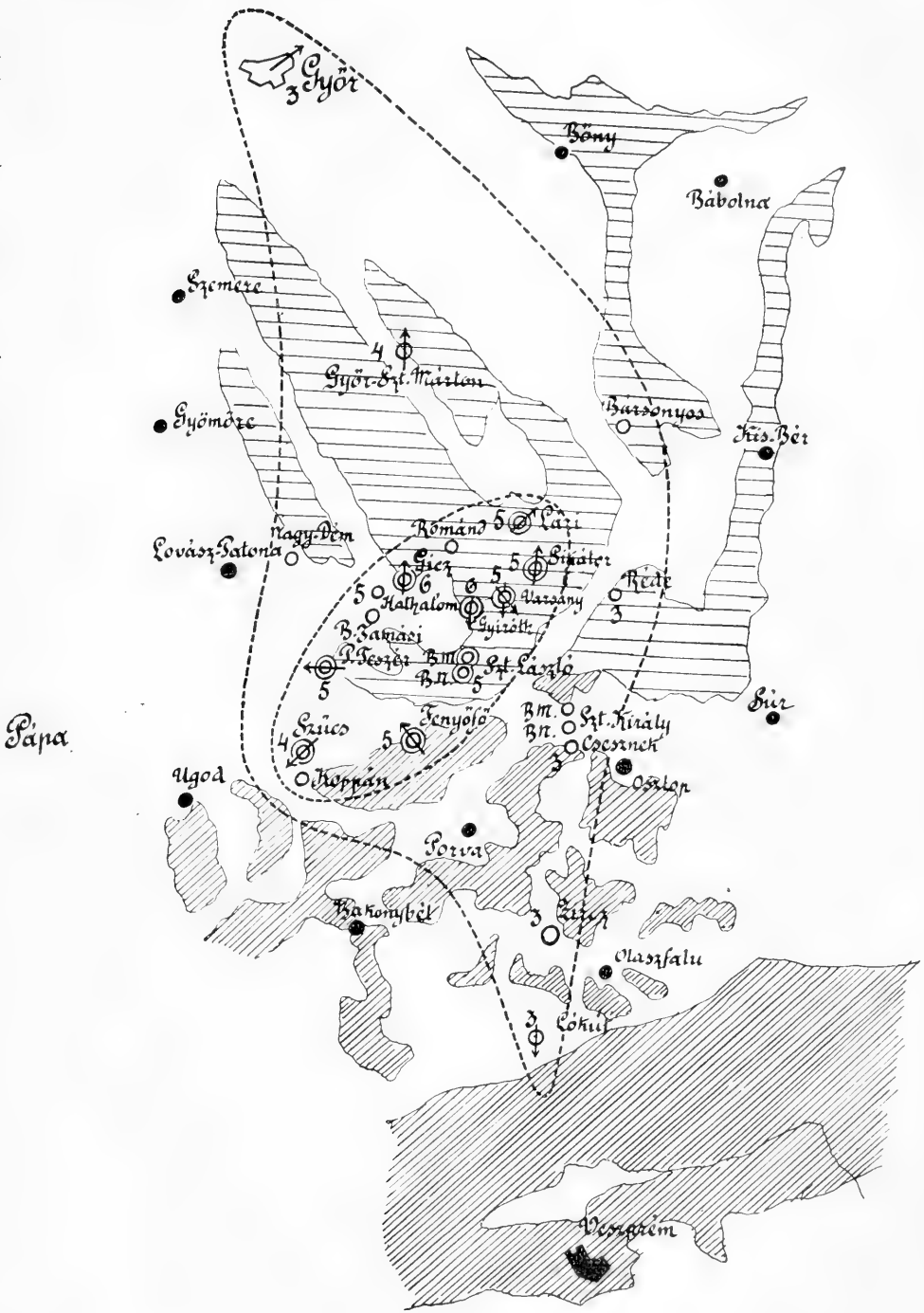
Szűcs, (Veszprém m.) d. u. 5^h 20'-kor szabadban járás közben egy lökést éreztem, mely 2''-ig tartott és D—É-nak (?) tartott. Messziről hallható dörgés kísérte a mozgást. (PECHÓ JÓ ZSEF, kántortanító.)

— D. u. 5^h körül földszintes helyiségben ülve, hullámzó mozgást figyeltem meg. A mozgás 2''-ig tartott, s dörgésszerű moraj kísérte rövid ideig. Kint álló egyének megtántorodtak, a falakon függő tárgyak megmozdultak. A rengés ÉK—DNy-i iránya volt. Erőssége 4. (KOLLÁR GYULA, körjegyző.)

Varsány, (Veszprém m.) d. u. 5^h 20'-kor szabadban állva egy oldalról jövő lökést figyeltem meg, mely 1''-ig, a reá következő rezgés pedig 3''-ig tartott. A lökés iránya É—D-i volt, s dörgésszerű moraj előzte meg, a mely 2''-ig tartott. Bakony-Szt-Lászlón szintén érezhető volt e fr. (TAKÁ TS ELEK, v. áll. főnök.)

— D. u. 5^h 20' lakásomon észleltem a rengést. A szék reszketett alattam vagy 3—4''-ig, mintha valaki a széket hátánál fogva rázta volna. A rengés hatása csak abban nyilvánult, hogy a szomszédok egy máshoz szaladtak megtudandó, vajjon nem dült-e össze valami. Reám azt a benyomást tette, hogy a rengő mozgás ÉNy-ról DK-nek tartott. A rengéssel ugyan egy időben dörgő moraj is volt hallható, olyan mintha nehéz terhes kocsí döcögős uton ablakunk alatt haladt volna el. Az erdőőrök azt mondják, hogy kint az erdőn ágyudörgéshez hasonló morajt észleltek. Erőssége 5. (BAÁN IMRE, erdész.)

Zircz, (Veszprém m.). Egyedüli, aki a zirczi kolostorban a földrengést észre vette, VAJDA ÖDÖN, zirczi apát, a ki d. u. 5^h után I. emeleti szobában pillanatig tartó ingást vett észre. A többi rendtagok szabadban lévén e gyenge mozgásról mitsem vettek észre. Erőssége 3. (SZABÓ OTMÁR könyvtűrőr és porvai lelkész.)



Ellenben negatív bevallások a következő helyekről érkeztek:

1. **Bábolna**, Komárom m. a február 16-iki fr-t itt nem éreztük. (RUISZ, kir. jószágfelügyelő).
2. **Bőny**, Győr m. (HANGYÁS LÁSZLÓ).
3. **Gyömörő**, Győr m. (FOZMÁN, vasúti áll. főnök).
4. **Kisbér**, Komárom m. (Áll. ménésbirtok igazgatósága).
5. **Lovász-Patona**, Veszprém m. (ÖMBÖN ALADÁR jegyző).
6. **Oszlop**, Veszprém m. (UDVARDY FRIGYESNÉ, postamesternő).
7. **Pápa**, Veszprém m. (BARCSI JÓZSEF, főgymnásiumi tanár és NEUBAUER ALAJOS, kereskedő).
8. **Porva**, Veszprém m. (SZÉKELY JÓZSEF, tanító).
9. **Szemere**, Győr m. (V. áll. főnökség).
10. **Veszprém**, (LACZKÓ DEZSŐ, főgymnásiumi tanár).
11. **Zircz**, Veszprém m. (SZÖNYEGHY ALAJOS, főszolgabíró, UDVARDY LAJOS, megyei útbiztos és WÜRTH ALAJOS, igazgató tanító).

Ezekből az adatokból kitűnik, hogy a legerősebben megrázott terület Bakony-Szt-László, Gicz, Hathalom és Sikátor veszprémi községek és puszták területére esik, a hol a rengés erősségét a FORELL-ROSSI-féle fokozat szerint az 5-ik, illetve a 6. fokkal lehet kifejezni. Mind ezeken a helyeken erős morajt is lehetett megfigyelni. Ez a terület a Bakony alaphegységének É—i szélére esik, mint az ide mellékelt kis térkép-vázlatból is láthatjuk.

Feltűnő azonban most már az a körülmény, hogy a rengés e körül az epicentrum körül nem volt egyenletes módon észlelhető; e DNy.—ÉK. irány nem kedvezett a rengés tovaterjedésének annyira mint a DDK—ÉÉNy-i, vagyis az a vonal, mely egyrészt Veszprém felé, másrészt pedig Győr felé irányul. Győr-Szt-Mártonban még elég erősen, sőt még Győrben is elég határozottan lehetett a földrengést érezni, míg az epicentrumhoz sokkal közelebb eső Pápan, Gyömörön, Bábolnán és Kisbéren már semmiképen nem vették észre.

DDK-felé is leginkább a Zirczen át menő vonal kedvezett legjobban e rengés tovaterjedésének. Ha tehát az epicentrum fekvéséből ítélve arra kell következtetnünk, hogy e rengés a Bakonynak ÉNy-i szélét jelző tangenciális rupturán keletkezett is, úgy másrészt fel kell tételeznünk azt, hogy e rengés tovaterjedésének nem annyira ez, hanem inkább egy erre merőlegesen álló haránthasadék kedvezett, mely a rengés elhaló hullámaint egészen Győrig tudta eljuttatni. Haránthasadások a Bakony hegységében nagy számban fordulnak elő, nemcsak a Déli- hanem az Északi-Bakonyban is, a mi bennünket arra jogosít fel, hogy éppen a szóban forgó földrengés sajátos körvonalu elterjedése alapján egy ilyen közbeneső és kivált É-i kisugárzásában fiatalabb harmadkori és diluviális rétegektől eltakart haránttörést feltételezzünk.

RÖVID KÖZLEMÉNYEK.

Magyar geologus kitüntetése a francia tudományos akadémiában. LÓCZY LAJOS tagtársunkat, a budapesti tudomány-egyetemen a fizikai és az összehasonlító földrajz tanárát, 1900 december 17-én ritka kitüntetés érte. Ezen a napon ítélte oda neki a francia tudományos akadémia (L'Académie des Sciences) a 3000 frankos TSIHATSEFF-díjat, a SZÉCHENYI BÉLA gróf keletázsiai utazásán gyűjtött adatok és anyagok alapján készült munkáiért, melyek a «*Gróf Széchenyi Béla keletázsiai útjának tudományos eredményei*» című, háromkötetes nagy, gyűjteményes műben jelentek meg. És pedig az I. kötetben: «*A geológiai megfigyelések leírása és eredményei*» (Budapest, 1890.), a III. kötetben pedig: «*A fosszilis emlős- és puhatestű állatmaradványok leírása, valamint a palaeontológiai-sztratigráfiai eredmények összefoglalása.*» (Budapest, 1897.) Mind a két mű számos térkép és táblarajz-melléklettel.*

LÓCZY LAJOS e kapcsolatos két művéről a pályabírák (BOUQUET DE LA GRYE, PERRIER, VAN TIEGHEM és GUYOU; előadó GRANDIDIER) az 1900. decz. 17-iki évvizáró ünnepi ülésen a következő jelentést** terjesztették elő:

«A Kelet-Ázsiában tett utazások egyik legjelentékenyebbike SZÉCHENYI BÉLA gróf útja, mely egyrészt a Sang-Hai, másrészt a Kukunor-tava és Batang közötti országokon vonult keresztül az 1877—1880. évek folyamán. Az utazáson összegyűjtött nagyszámú adatok és tárgyak feldolgozása hosszú időre terjedő tanulmányokat kívánt, elannyira, hogy a végleges eredmények közlését csak 1893-ban*** lehetett megkezdeni.»

«Ez a kiadvány három kötetből áll, a melyekből a túlnyomóan legjelentékenyebb rész Lóczy úrra, a budapesti egyetemen a geografia tanárára esik.»

* V. ö. Földtani Közlöny, XXX. kötet (1900.) a 64. lapon.

** L. Comptes Rendus hebdomadaire des séances de l'Académie des Sciences. Tome CXXXI. (1900.) No. 25., pag. 1116.

*** Ez az évszám a mű német kiadását illeti, mely a dolog természeténél fogva — minthogy a dolgozatokat a magyar szöveg végleges revisiója és kinyomtatása után, hosszabb idő folyamán kellett németre fordítani — mindig valamivel később jelent meg, mint a magyar eredeti. Ez az oka, hogy a német kiadás megjelenésének éve nem egyeznek meg a magyar részek megjelenésének éveivel. SZÉCHENYI BÉLA gróf nagy művét megkezdése alkalmával angolul is ki akarta volna adni, de utóbb épen erre a késedelemre való tekintetből, valamint az eredetileg tervezettnél sokkal nagyobb terjedelművé vált kötetekre fordítandó rendkívüli fáradság megkímélése okáért eredeti tervéről, az angol kiadás megjelentetéséről, végképen lemondott.

«Munkájában a szerző érdekességgel teljes leírását adja a beutazott területek fizikai geografiájának, valamint igen tüzetes részleteit a geológiai viszonyoknak, végül tudós leírását s fejtegetését az összegyűjtött ősvilági kővületeknek.

«Lóczy úr munkái szabatosan megállapították a khinai és a szomszédos országok hegylánczai között fennálló viszonyt s kétségtelenül és tüzetes világossággal kimutatták déli Khina specziális jellemét, valamint azt, hogy ez a rész, Tonkinnal és Annammal egyetemben, úgy látszik oly neutrális régió volt, a mely csaknem minden időben ellentállott a geológiai helyváltoztatások gyűrő és redőző erejének. Más részről a szerző palaeontológiai tanulmányai jelentékeny világosságot derítettek a devon- és a karbonperiodusbeli tengerek eloszlására és elterjedésére.»

«Az elért eredmények jelentékeny voltánál, valamint a munkák nagy terjedelménél fogva, a melyekben e fontos eredmények közzé vannak téve, Lóczy úr dolgozatai teljesen méltók rá, hogy szerzőjüknek a *Tsihatseff-díj* adományoztassék.»

Lóczy LAJOS tagtársunkat a magyarhoni földtani társulat választmánya is kitüntető elismerésben részesítette, midőn őt épen Kelet-Ázsiát illető dolgozatai alapján 1900. évi közgyűlése küszöbén legelső sorban tekintetbe vette azok között, a kiket a *Szabó József Emlék-Érem*-mel leendő kitüntetésre ajánlott. Lóczy művei azonban nem a Magyar Birodalom, hanem Kelet-Ázsia geológiai viszonyaival foglalkoznak s részt vesznek még a következő hat éves ciklus pályázatában is. A Szabó-érem első koszorúját a Földtani Társulat oly férfúnak ítélte oda, a kinek egyrészt a Magyar Birodalom geológiai viszonyait tárgyzó és a soron levő évkörben első sorban kitüntetésre méltó munkái versenyeztek a koszorúért, másrészt pedig a harmincz évet jóval meghaladó munkálkodásával Magyarország geológiai kikutatása és megismerése körül igen nagy érdemeket szerzett.

Szivünkben örvendünk és a hazafias öröm őszinte megnyilatkozásával üdvözöljük Lóczy LAJOS tagtársunkat, hogy az európai tudományosság egyik legelső areopagusa, számos külföldi serény és buzgó tudós között őt találta legérdemesebbnek arra, hogy a speciálisan Kelet-Ázsia geográfiai és geológiai megismertetését tárgyzó eredeti kutatások jutalmazására alapított fényes díjjal munkálkodását és annak tudományos tekintetben nagyfontosságú eredményeit kitüntesse.

(*)

A Vác melletti Kosd-községnél átfúrt eocénkorú széntelep.
Abból a feltevésből kiindulva, hogy az esztergomi medence szénlerakódásainak folytatása a Duna völgyének baloldalán is valószínűen meg lesz található, egy fúrás konzoreziumnak adott alkalommal azt tanácsoltam, hogy a Váctól K-re fekvő Nagyszál-hegy DK-i, Kosd községe felé irányult

lejtőjén, az ú. n. «Bodor-árokban» a felszínen lévő nummulit-mész-kőben szénre való fúrást indítson meg.

Az alapkőzetet e vidéken a felső-triászkorú «Dachstein»-mész-kő képezi, a melyre közvetlenül az eocénrétegek, tehát hasonlóan, mint Esztergom táján, telepednek reá. A nummulit-mész-kő rétegei a mondott árokban 10° -a DDK-nek Kosd felé dőlnek.

A keresztülvitt első fúrás fennebbi feltevésemet be is igazolta, a mennyiben 130 m. mélységben épúgy, mint Esztergomnál, a középső eocén bázisán kifejlődött édesvízi képződményekben, gyenge telepecske után, egy 1·40 m. vastag széntelepét fúrtak át.

A második fúrással, melyet utasításom szerint az elsőtől 200 m.-nyire DK.-re a délészirányban az említett árok bal oldalán kezdetek meg, a széntelepét 134 m. mélységben 1·56 m. vastagon fúrtak át.

E fúrási pontnál a felszínen (árokban) látható nummulit-mész-kőrétegek 30° -alatt dőlnek DDK-nek, de e meredekebb dőlés — mint az e fúrásnál elért mélységből kitűnik — lefelé csakhamar kiegyenlítődik, t. i. a dőlés a mélység felé megint csekély fokú lesz.

Csak e két fúrás hatolt a felszínen igen korlátolt mérvben látható márgás nummulit-mész-kőben közvetlenül le. A többi, mindössze kilencz fúrást, a rétegek csapásirányában, kísérletképen tovább a fedő felé is, hajhajtották végre, valamennyi fúrás közül azonban csak négy, t. i. az említett kettőn kívül, a II. számú fúrástól a KÉK-i csapásirányban 300 m.-nyire a IV-es számú, és a II. számútól 325 m.-távolságra a csapásirányban NyDNy-felé a VIII. számú fúrást végezték be, a többi öt fúrásnál megelégedtek azzal, hogy az eocénrétegek jelenlétét konstatálták vagy pedig már az alsó-oligocénben a fúrást abbanhagyták.

A IV-es számú fúrásnál a szenet 0·35 m., a VIII-as számúnál 0·18 és 0·45 m. vastagságban találták meg; az utóbbi fúrás azonban az alapkőzetet nem érte el, tehát még az eocénrétegekben mozgott s így szintén teljesen bevégeztnek nem tekintendő.

Minthogy e négy fúrás mindegyike a szén ottlétét konstatálta, aziránt kétség nem foroghat fenn, hogy a kosdi terület alatt valóságos széntelep van lerakódva. E széntelep a csapásirányban elvékonyodott, de ez az elvékonyodást a csapásiránynak csak egy vonalán és ezen is csak a K-i irányban lett megállapítva, a vonal Ny-i felén a fúrás e tekintetben sem döntött végleg.

Hogy a széntelepek vastagsága ingadozó, az ismert, mindennapi jelenlég, amely azonban a szóban lévő esetben a vállalkozó kutató társaságot a feltárás munkálatainak folytatásától — sajnos — elriasztotta.

A felhozott adatok szerint tehát az eddigi kutatófúrások korántsem voltak elegendők arra, hogy a kosdi szénlerakodás elterjedésére, települési viszonyaira és valódi átlagos vastagságára nézve tiszta, megbízható képet adhattak volna.

Ezért, és tekintetbe véve a feltárt szén kifogástalan jó minőségét, valamint a főváros és a Duna közelségét, de kiváltképen a legközelebb eső váci vasúti állomás csekély (5—6 Km.-nyi) távolságát, a feltáró munkálatokat a koldi területen ezéltudatosan folytatni kellene, mert az ott eddig is feltárt szénmennyiséget egyszerűen otthagyni a föld méhében, a feltáró munkálatok jelenlegi stádiumában semmikép sem okadatolt kész nemzetgazdasági veszteség volna.

T. ROTH LAJOS.

IRODALOM.

(1.) CZIRBUSZ GÉZA: *A Hoverlának problémái*. A magyarországi Kárpátégységület Évkönyve. XXVII. évf. Igló, 1900. 122—123. oldalon.

Szerző megmászta a Hoverlát és útjában sok lejtőtörmeléket talált, melyet nem tarthat moránának és mivelhogy továbbá a Kis- és Nagy-Hoverla közti horpadást nem látta moránával feltöltve,* a speciális geológiai kutatásra appellálva, bebizonyítandónak mondja nemcsak az ÉK-i Kárpátok egykori eljegesedését, hanem egy füst alatt kétesnek tartja a fogarasi és a retyezáti havasokét is.

Nem szándékom ez alkalommal ezen témával tüzetesebben foglalkozni, a mennyiben ez a m. kir. földt. intézet kiadványaiban már ismételtelen megtörtént, PRIMICS (1883) és ZAPALOWICZ (1886) tévedtek. INKEY B. (1889) kételkedett ugyan, de azért nem tartotta a Retyezát egykori eljegesedését éppen kizártnak. Pozitív és igen részletes megfigyelésre támaszkodva ellenben irnak e tárgyról (a kikeről azonban szerző nem vesz tudomást) a Hoverlára vonatkozólag PAUL és TIETZE (1877), továbbá u. a. vidék Cserna Hora és Svidoveczi hegységeinek eljegesedéséről POSEWITZ TIVADAR (l. a m. kir. földt. intézet évi jelentéseit 1888, 1889, 1890, 1892, 1894 és 1897-ről), továbbá a déli Kárpátokról a Retyezát és Királykő közti havasokról LEHMANN PÁL (Zeitschrift d. Ges. f. Erdkunde in Berlin. XX. k. 1885), SCHAFARZIK FERENCZ a Retyezát-Szarko-Godján hegyesoporra vonatkozólag (földt. int. évi jelent. 1897 és 1898-ról), MRAZEC LAJOS bukaresti tanár (1899) és végre DE MARTONNE francia geográfus (1900) ugyanesak a déli Kárpátokra nézve.

Mindezekből kitűnik, hogy hegységeinkben nem óriási glecserekről van szó, melyek képesek lettek volna nagy völgyeket feltölteni, hanem hogy a glecserképződés csekély és korlátolt volt s e hegységeknek csak legmagasabb csúcsrégióra szorítkozott. A hó határa a Godján táján 1900 m. magasságban lehetett, maga a glecsér pedig 1700 méternél lejjebb nem jutott. Ezen magas régiókban található kár-völgyek (1900—2000 méteren felüliek) és magasan fekvő tavak is (a melyek semmiképen nem degradálhatók «hegyi fertőkké»), *glaciális jelenségek* ép úgy, mint a környékükön található púpos kövek és az olykor (Godján) intakt patkó-alakban található moránák.

Honunkban a Tátra, a Hoverla és a déli Kárpátok hegyláncajának egykori eljegesedését ma már el nem vitázható ténynek kell elfogadnunk, mely további

* Moránákat csak nem kereshetünk hegylejtőkön vagy nyergekben!

bizonyításra nem szorul, hiszen glaciális nyomok néhány év előtt több helyen már a Balkán félszigeten is ki lettek mutatva, még pedig CVIJIC JOVAN által Boszniában (a Trescavicza hegységben), Hercegovinában (a Prenj-ben), Montenegróban (a Durmitorban) és végre Albániában a nagyon délen fekvő Monasztir melletti Peristeri hegységben is. (CVIJIC JOVAN. Földr. Közl. 1900.) SCHAFARZIK FERENCZ.

(2.) CIRBUSZ GÉZA: *A nagy magyar Alföld keletkezése*. Földrajzi Közlemények XXVIII. köt., III—IV. füzet 76—86. old.

A miocén-tengerek visszahúzódása alkalmával, a Duna völgyét tekintve, legelőször a délnémetországi medence, majd a bécsi- és vele kapcsolatosan a kis magyar alföldi-, harmadszor a nagy magyar alföldi- és végül az oláh alföldi medence beszakadása történt. A medenczék beszakadását azok szélein elhelyezkedő tavak és mocsarak igazolják. A pliocén beltengerek és beltavak korszakát nyomon követte a Duna. Az alföldi fensíkok a diluviumban rakódtak le, a mikor az egész medence még süllyedő félben volt, ebből magyarázható ki a diluviális rétegek feltűnő vastagsága. A diluviumban keletkezett Kúnfensík sértetlen volta miatt lehetetlennek tartja a szerző, hogy a Duna egykoron Vecsés, Monor és Pilis alatt a Tisza mai medrébe folyt volna; valamint a Tisza folyónak, BAER törvénye alapján, nyugati hátrálását illetőleg is erősen megrendült a hite. CIRBUSZ nem hajlandó elfogadni STEFANOVIĆ azon feltevését, hogy a Tisza 300,000 év előtt Erdély tövében folyt és évenként 30 cm. hátrálással ért volna a Kúnfensík tövéhez. A folyó bal partján emelkedő fensíkok a Tisza ezen nyugati hátrálását megczáfolják. Különböen geologiailag sem sikerült régi Duna és Tisza medreket kimutatni. Szerző szerint a magyar Alföld mélyedékét nem a Tisza vájta ki magának, hanem az *Alföld és plasztikája szabta meg neki*. A folyórendszer teljes kifejlődése előtt a víz a legmélyebb vonalat keresvén, jobbról-balra kószált s így fattyúmedrek, folyódelták képződtek. A Hortobágyot sem tarthatja egykori Tiszamedernek, hanem ennek csak áradáskor megtelő árkanak. Végül a mondottak alapján a Kis-Alföldet 6 és a Nagy-Alföldet 8 síksági tájra osztja.

HORUSITZKY H.

(3.) TUZSON JÁNOS: *A tarnóczi kővült fa*. Természettudományi Közlöny. LVIII. pótfüzet 280—281. old.

A tarnóczi kővesült fa ismertetésével és annak fajmeghatározásával ez ideig már többen foglalkoztak. FELIX I. a törzsöt *Pityoxylon mosquense*, MERCKL fajhoz hasonlítja. TUZSON szerint a «xylon» és «ites» végzésű fosszil génuszok bizonytalan keretet nyújtanak a fajok számára. Szerinte a fosszil fák számára külön nevekkal új génuszokat alkotni fölösleges. TUZSON csak azon fosszil fákat tartja meghatározhatóknak, a melyeknek az anatómiai szerkezetük a reczensekével rokon és a melyek a reczens fajok rendszerébe beoszthatók. A tarnóczi fatörzs felsőmediterrán korú; ásványos anyaga valamely kettőtörésű és optikailag kéttengelyű opál vagy kalczedon módosulat; e mellett azonban organikus anyagok — különösen gyanta — mindenütt kimutathatók a törzsben. Évgyűrűk a törzsön jól észlelhetők s ezeket tracheidák alkotják, a melyeket vékonyfalú parenchimasejtek

vesznek körül és bélelnék ki. Tuzson anatómiai szerkezete alapján e fatörzsöt a *Pinus-félék*hez sorozza és annak lelőhelyéről *P. tarnocensis*-nek nevezi el.

HORUSITZKY H.

(4.) SEMPER: *Beiträge zur Kenntniss der Goldlagerstätten des Siebenbürgischen Erzgebirges*. Abhandlungen der königlich Preussischen geologischen Landesanstalt. p. 1—219, 1900.

Szerző 1897 tavaszán meglátogatta az erdélyi Érc-hegység nevezetesebb aranybánya helyeit és ezen úton szerzett tapasztalatai, valamint az előző kutatók PRIMICS, INKEY, POSEPNY stb.) adatai alapján ismerteti azoknak bányageológiai viszonyait. Az Érc-hegységet négy részre osztva (Csetrás hegység, Zsidóhegy-Stanizsa, Verespatak, Offenbánya) tárgyalja.

A Csetrás hegység általános geológiai viszonyait, a kőzetek nemét és korát, a telérek kitöltését illető adatai megegyeznek az INKEY-től felsoroltakkal. A nagyági bányászoktól «glauch»-nak nevezett telér-képződményekről azt hiszi, hogy közülök a vékonyabbak nem telérek, hanem a közönséges daczitnak finoman elosztott pirittől sűrűn impregnált és sötétszínűre festett sávjai; a vastagabb «glauchok»-ról ellenben azt tartja, hogy azok surlódási breccsiák, melyekben úgy a töredékek, mint azok kötőanyaga, a hasadékoknak szétroncsolt és szétdőrsölt mellékkőzeteiből valók. Leginkább PRIMICS munkája alapján foglalkozik még a szerző Hondol, Toplicza-Magura, Troicza-Tresztya-Barbara, Boicza, Kis-Almás-Porkura, Felső-Kajanel, Muszári (a Barza körüli és a Czebe völgyi) érc-teléreivel. A muszári érc-telérek leírásánál azt a nézetét fejezi ki a szerző, hogy az amfibolandezit és daczit fokozatos átmenetekkel összekötött kőzetsorozatnak két végső tagját képezik, hol a daczit az idősebb, az andezit a fiatalabb kőzet.

A második csoport tárgyalásánál a szerző Fericzél (Stanizsa mellett), Tekerő, Faczebaja és Nagy-Almás geológiai viszonyait ismerteti. Miután ezen helyeket nem látogatta meg, HAUER, FELLEBERG, WEISZ és GESELL S. munkáira hivatkozik.

A harmadik csoportnál Verespatak földrajzi fekvését és általános geológiai viszonyait, a telérek mellékkőzeteit, ezeknek viszonylagos korát és az arany előfordulást írja le a szerző. Röviden foglalkozik még Bucsum-Korabia-Vulkój és a Boteshegy bányáival is.

A negyedik csoportnál röviden előadja Offenbánya általános geológiai viszonyait és az ottani aranyelőfordulást.

Munkája eredményét összefoglalva, arra az eredményre jut, hogy az aranyat az ősmészkövek (Offenbányán), a jurakori szirtmészkövek és melafirok, a kvarcporfir, kárpáti homokkő, vulkáni tufa és iszap, első sorban azonban a terciérkorú eruptív kőzetek tartalmazzák. A telérek mellékkőzetét képező eruptív kőzetek közül a kvarcban szegény és amfibolban gazdag daczitok és rhyolithok az idősebbek, a kvarcban lényeges elegyrészként nem tartalmazó és amfibolban bővelkedő andezitek a fiatalabbak. A teléreknek vastagsága, dűlés és csapásirányban való kiterjedése rendszerint csekély; széleiken agyagszegély igen gyakori; keletkezésük nagyjából diszlokációkra vezethetők vissza.

Végül összegezi a telérek kitöltésére és a paragenetikai viszonyokra vonatkozó adatokat.

ILLÉS V.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Szakülések.

1901 május hó 8.-án.

Elnök: T. ROTH LAJOS.

Első titkár bejelenti, hogy az április hó 3.-án tartott választmányi ülésen az első titkár ajánlatára rendes tagul választatott SCHAFFER ANTAL kir. főmérnök Visegrádon és hogy az utolsó ülés óta három tagtársunk elhunytáról értesült; ezek: BELHÁZY JÁNOS ny. min. tanácsos, a cs. és kir. Lipóttrend lovagja Budapesten, NYULASSY ANTAL szt. benedekrendi nyug. lelkész Bakonybélen és OKOLICSÁNYI BÉLA m. kir. számtanácsos Mármaros-Szigeten. Szomorú tudomásul van.

Előadások:

1. 2. SCHAFARZIK FERENCZ dr. és KÖVESLIGETHY RADÓ dr. az idei strassburgi földrengési értekezletről és annak megállapodásairól tesznek jelentést. (1. a jelen füzetben.)

PETHŐ GYULA dr. röviden hozzászól az előbbi két előadó jelentéséhez és méltatja a földrengési bizottság működését. (1. jelen füzet 143. l.)

3. SCHMIDT SÁNDOR dr. bemutatja MOESZ GUSZTÁV brassói tanár értekezését *Körmöczbánya néhány ásványáról*.

Körmöczbányán ujabbán szép barit-, antimonit és pirit kristályokat találtak, melyeknek kristálytani sajátosságait szerző behatóan tárgyalja és dolgozatához egy tábla mellékletet csatol, mely ezen ásványok kristályainak rajzait tartalmazza.

1901 június hó 5.-én.

Elnök: T. ROTH LAJOS.

Első titkár bejelenti, hogy a május hó 8.-án tartott választmányi ülésen T. ROTH LAJOS elnök ajánlatára rendes tagul választatott WOLLMANN KÁZMÉR földbirtokos Budapesten.

Előadások:

1. TREITZ PÉTER, E. RAMANN dr. «*Europa talajövei*» (Die Klimatischen Bodenzonen Europas) című munkáját ismerteti s a Magyarországot tárgyaló részt saját felvételei alapján kiegészíti. Az alföld agyagos talajain levő erdők pusztulásának okait felsorolva, azon módokat tárgyalja, a melyek alapján az agyagos talaju kopár területeken új erdőt lehetne telepíteni. (Helyszüke miatt későbbben közöljük. Szerk.)

2. PETHŐ GYULA dr. a jégkorszakközi rhinocerusok egy oly fajtájának — a *Rhinoceros Mercki*-nek — előfordulását mutatja ki a Balaton mellékéről, melyet Magyarországról eddigelé nem ismertünk. (Helyszüke miatt a következő füzetben közöljük. Szerk.)

3. LAJOS FERENCZ (mint vendég) az 1901 április 2.-i *délmagyarországi földrengésről* szóló tanulmányát mutatja be, összefoglalván a beérkezett adato-

kat. E földrengés Torontál, Temes, Krassó-Szörény, Bács-Bodrog, Hunyad és Szerém megyék területére terjedt ki, de valószínűleg Szerbiában és Romániában is érezhető volt. A megrengett terület alakja ellipszis, melynek K—Ny-irányu hossz tengelye 300 km., haránttengelye 230 km., területe pedig 54,182 km.² A legerősebben megrázott terület határai: Magyar-Csernya, Melencze, Lázárföld, Klekk, Zsigmonfalva, Szécsány, Csávós, Módos, amely területen számos kémény bedőlt és sok fal megrepedt, tehát erőssége FORELL fokozata szerint 7° volt. E centrális részen kívül, hol lökéseket éreztek, még három rengési övet különböztet meg, melyekben a mozgás hullámokban nyilvánult. A lökések száma 1—5 között ingadozik; a rengés a különböző helyeken 1—10 mp-ig tartott, de ezeken kívül elő- és utórengéseket is észleltek.

Választmányi ülések.

1901 május hó 8.-án.

Elnök: T. ROTH LAJOS.

T. ROTH LAJOS ajánlatára rendes tagul választatott WOLLMANN KÁZMÉR föld-birtokos Budapesten.

Kilépésüket jelentették hárman; a tagok sorából töröltettek.

Titkár beszámol a mult ülésen nyert megbizatrásról, melynek értelmében levélben megkérdezte a távol volt választmányi tagokat ünnepi jubileumi ülés megtartására vonatkozólag. KOCH ANTAL dr. válaszában ezt elkéselt dolognak tartja, de kívánatosnak mondja, hogy a társulat történetének megírására valakit fölkérjenek és a történet rövid kivonatát a jövő évi közgyűlésen előadják. SEMSEY ANDOR dr. levelében a többség véleményéhez csatlakozik.

LOSVAJ LAJOS szóbelileg adja elő véleményét, mely szerint a szóban forgó ülés megtartását nem tartja szükségesnek; míg KRENNER SÁNDOR dr. oda nyilatkozik, hogy a mult vál. ülés határozata érvényben tartandó.

SCHMIDT SÁNDOR dr. azt indítványozza, hogy a mult ülés határozata oda módosíttassék, hogy a társulat rövid történetét a jövő közgyűlésen adja elő azon tag, kit a társulat monográfiájának megírásával megbiznak és erre szóló KOCH ANTAL dr.-t ajánlja, ki azt el is fogadta.

KRENNER SÁNDOR dr. a monográfiával kapcsolatosan a közlöny részletes mutatójának a jövő évi közgyűlésig való elkészítését ajánlja a választmány figyelmébe.

Az első titkár megjegyzésére a választmány megbizza őt, hogy a volt titkár értesítse a választmány határozatáról s kérje fel a mutatónak a jövő évi közgyűlésig való elkészítésére.

Több tárgy nem lévén, elnök az ülést bezárja.

1901 június hó 5.-én.

Elnök: T. ROTH LAJOS.

Rendes tagul választatott T. ROTH LAJOS elnök ajánlatára VÖLKEI ALBERT mérnök Budapesten és PETHŐ GYULA, dr. ajánlatára levelezőnek JOACHIM GYULA a Rábaszabályozási társulat gátőre Győrött.

Első titkár bejelenti, hogy KANKA KÁROLY dr., kir. tanácsos, főorvos Pozsonyban 1851-ben lépett a tagok sorába s indítványára a választmány elhatározza, hogy 50 éves tagsági évfordulója alkalmából üdvözlő levéllel keresse fel.

SCHMIDT SÁNDOR dr. a bécsi geol. Congr. magyarországi kirándulását előkészítő bizottság működéséről számol be.

A bizottság működését a mai nappal befejezte és a következő eredményekkel lép a választmány elé: A bécsi intéző bizottsággal magánérinkezés útján a kirándulásról főbb vonásokban megállapodott s elkészítette a kirándulás tervezetét és költség előirányzatát. A felmerülő költségeket 12,000 koronára becsüli s a költség fedezetéről — tekintve, hogy a Társulat e ténykedése elsőrangú kulturális és geológiai fontossága — úgy gondoskodott, hogy küldöttségileg fölkereste a vallás és közoktatásügyi és a földmivelésügyi m. kir. Miniszter urakat, kik a leghatározottabb formában kijelentették támogatásukat és pártolásukat. Ez alkalommal Semsei SEMSEY ANDOR dr. úr a miniszter urakat nagy áldozatkészséggel informálván, a bizottságnak fáradságot nem ismerve segédkezett, miért a választmány az előadó indítványára jegyzőkönyvi köszönetet szavazott neki.

A kirándulás programjának vázlata a következő:

A kongresszusi ülések berekesztése után a kiránduláson résztvevők azon fele, amely Magyarországra és Boszniába készül, együttesen lejön Budapestre, hol körülbelül 2 napig tartózkodik. A kirándulók ezután két csoportra oszlanak, az egyik csoport Boszniába megy, a másik az Aldunára indul és pedig Ujvidékig vasúton, útközben egy mellékirándulással Palicsra vagy az Alföld más érdekesebb pontjára. Az utazás azután hajón folytatódik, megszakítva egy kirándulással a Fruskagorába, a beocsini cémentmárgához és Belgrádba. A társaságot az Aldunán végig külön hajó fogja szállítani és az egész kirándulás Herkulesfürdőn fejeződnék be. A kirándulás tartamára részletes ismertető leírást (guidet) adna ki a társulat, mely egy általános — Magyarország és a magyarság viszonyaira kiterjedő — részen kívül, illusztrációkkal bőven ellátott részből állana.

Előadó kéri a választmányt, hogy a jelentést tudomásul vegye és az ügy további lebonyolítására lépéseket tegyen.

PETHÓ GYULA dr. a választmány köszönetét fejezi ki a bizottságnak.

SCHMIDT SÁNDOR dr. indítványára a választmány T. ROTH LAJOS elnök, SCHMIDT SÁNDOR dr. alelnök, PÁLFY MÓR dr. első titkár, KOCH ANTAL dr. és SCHARFARZIK FERENCZ dr. személyében állandó végrehajtó bizottságot küld ki, melyet fölruház teljes szuverenitással és jogkörrel, hogy a választmánytól függetlenül a Társulat nevében az ügyeket vezesse; a bizottság eddigi tervezete nagyban erre a bizottságra is kötelező, de a részletekben szabad kezét enged. Megadja a fölhatalmazást arra is, hogy addig, míg a kirándulás költségei folyósítva lennének, a felmerülő kiadások a társulat forgó tőkéjéből kölcsönképen fedeztessenek.

Több tárgy nem lévén, elnök az ülést bezárja.

HIVATALOS KÖZLEMÉNYEK A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZETBŐL.

A m. kir. földtani intézet 1901-ik évi felvételei.

A m. kir. földtani intézet tagjai, a m. kir. földmivelésügyi miniszter úr rendeletéből, a folyó évben a következő területeket veszik fel részletesen.

POSEWITZ TIVADAR dr. osztálygeológus a felvételi időszak első felében Máramarosvármegye nyugati szélén Lipese-Polyána vidékén, azután Szepes és Gömör megyében a Gőlnicz völgyétől délre folytatja részletes felvételeit.

PETHŐ GYULA dr. főgeológus Urszádtól délkeletre, Huta környékén; SZONTÁGH TAMÁS dr. bányatanácsos, osztálygeológus pedig Vár-Sonkolyos és Kalota táján Biharvármegyében végez részletes földtani térképezést.

TELEGDI ROTH LAJOS főbányatanácsos, főgeológus, Alsó-Fehér megyében Havas-Gyógy, Remete és Nagy-Enyed környékén dolgozik. PÁLFY MÓR dr. geológus Torda-Aranyos és Alsó-Fehér megyében Offenbánya, Topánfalva és Vidra táján; PAPP KÁROLY dr. geológus Arad és Hunyad vármegyében, Petris, Kazanesd környékén végzi geológiai felvételeit.

SCHAFARZIK FERENCZ dr. osztálygeológus Krassó-Szörény és Hunyad vármegyében Nadrág és Alsó-Nyiresfalva vidékén; HALAVÁTS GYULA főgeológus Hunyad vármegyében Szászváros, Piski környékén térképez.

GESELL SÁNDOR főbányatanácsos, bányafőgeológus Gömörmegyében Dobsina vidékén tesz bányageológiai tanulmányokat.

Az intézet agrogeológiai osztályából TREITZ PÉTER geológus Pest-Pilis-Solt vármegyében, Szabadszállás és Kún-Szt-Miklós; HORUSITZKY HENRIK geológus Nyitra vármegyében Ürmény és Tót-Megyer; TIMKÓ IMRE geológus Komárom megyében Szt-Péter és Guta környékén; LIFFA AURÉL geológus Esztergom vármegyében végez agrogeológiai felvételeket.

GÜLL VILMOS és LIFFA AURÉL geológusok, BENCZE GERGELY kir. erdőtanácsos akadémiai tanár és ILLÉS VILMOS kir. bányasegédmérnök: GESELL SÁNDOR, ROTH LAJOS, SCHAFARZIK FERENCZ, PÁLFY MÓR, TREITZ PÉTER, HORUSITZKY HENRIK mellett sajátítja el a geológiai felvételek módszerét.

BÖCKH JÁNOS kir. osztálytanácsos, intézeti igazgató, mint máskor, úgy az idén is a geológiai felvételeket tekinti meg.

Javítás.

A múlt füzet 68.-ik lapján alulról a 14.-ik sorban «a melynek révén» kihagyandó.

SUPPLEMENT
ZUM
FÖLDTANI KÖZLÖNY

XXXI. BAND.

1901. MAI—JUNI.

5—6. HEFT.

DIE ERSTE TAGUNG DER PERMANENTEN SEISMOLOGISCHEN
COMMISSION. *

VON

DR. FRANZ SCHAFARZIK.

Dr. Franz Schafarzik berichtete über die erste internationale Erdben-Conferenz, die vom 11—13. April in Strassburg tagte. Diese Konferenz wurde in Folge Ermächtigung des VII. internationalen Geographen-Congresses von Prof. Dr. G. Gerland einberufen und beteiligten sich an derselben 30 Seismologen aus den verschiedensten Ländern. In mehreren Vorträgen wurden die bisherigen isolirten Bestrebungen verschiedener Länder, sowie Einzelner gewürdigt, doch wurde von E. RUDOLPH betont, wie nothwendig es wäre, die seismischen Beobachtungen als internationales Netz über die ganze Erde auszudehnen. Die Beobachtungen hätten auf dreierlei Weise zu erfolgen. 1. Durch Stationen I. Ranges, die mit Seismographen ausgestattet wären, 2. durch Stationen II. Ranges, die mit Seismoskopen und gut gehenden Uhren versehen wären, und 3. durch menschliche Beobachtungen.

Nach dem Vorschlage BARATTA-RUDOLPH's wäre die Anfertigung einer seismischen Erdkarte anzustreben. Andere Vorträge bezogen sich auf die Wirksamkeit der zu errichtenden Centrale und legte Dr. E. RUDOLPH seine Arbeit, die Fernbeben des Jahres 1897 vor, in welcher die Beobachtungen von 21, mit Apparaten versehenen seismischen Stationen übersichtlich aufgearbeitet erscheinen. Diese Arbeit bietet gewissermassen eine Orientirung bezüglich des von der Centrale zu redigirenden Jahrbuches.

Dr. G. GERLAND plante anfangs die Gründung einer seismologischen Gesellschaft, nachdem aber von Seite mehrerer Staate ermunternde Äusserungen und Zuschriften vorlagen, beschloss die Konferenz die Gründung einer internationalen seismologischen Association der Staate anzustreben nach dem Beispiele, wie dies in Angelegenheit der Gradmessung geschehen ist. Es wäre demnach von jedem Staate, welcher seinen Beitritt zu dieser

* Auszug aus dem in der Fachsitzung d. ung. Geol. Gesell. am 8. Mai 1901 gehaltenen Vortrage.

Association erklärt, jährlich eine mässige Quote zu erlegen, mit welchen Summen die Auslage der Centralleitung, die Herausgabe des Jahrbuches für Erdbebenforschung und die Errichtung von Stationen in fernen uncultivirten Gegenden zu bestreiten wäre. Schliesslich erwählte die Conferenz zur weiteren Führung der Geschäfte eine engere 7-gliedrige Commission und als provisorische Centralstelle die Kais. Hauptstation für Erdbebenforschung mit Director Prof. Dr. G. Gerland.

ERGÄNZUNGEN ZU DEM BERICHTE
 ÜBER DIE ERSTE INTERNATIONALE SEISMOLOGISCHE
 CONFERENZ ZU STRASSBURG. *

VON

Dr. R. v. KÖVESLIGETHY.

Als Ergänzung zu dem trefflich ausgearbeiteten Berichte des Comitévorstandes Herrn Dr. FRANZ SCHAFARZIK sei es mir erlaubt, zwei kurze Bemerkungen aus den Vorträgen der Herren BELAR und OMORI anzuführen, die mir sehr lehrreich schienen. Von dem inhaltsreichen Vortrag des Herrn Professors WIECHERT in Göttingen darf ich an dieser Stelle absehen, da seine Resultate mit meinen Untersuchungen wesentlich übereinstimmen.

Aus RUDZKIS analytischen Untersuchungen war uns zwar bekannt, dass die Wellen eines und desselben Bebens mit verschiedener Geschwindigkeit fortgepflanzt werden, doch ersah ich erst aus Professor BELAR's Vortrag, dass dieser Umstand von bedeutender praktischer Wichtigkeit ist, indem schon aus den Aufzeichnungen einer einzigen Station überraschend genaue Schätzungen über die Entfernung des Erdbebenherdes angestellt werden können.

Nahe dem Epicentrum des Bebens beginnt das seismische Diagramm sogleich mit der grössten Ausbiegung des Pendels, welche dem ersten Stosse entspricht. Folgt kein weiterer Stoss nach, so kommt das stark gedämpfte Pendel nach wenigen Schwingungen zur Ruhe. Wenn auch dem ersten Stosse die üblichen Tremors vorgehen, so ist die Entfernung doch zu klein, um diese von dem Hauptstosse getrennt verzeichnen zu lassen. Je entfernter aber das Instrument von dem Ursprunge des Bebens steht, um so früher kommen bei der grösseren Fortpflanzungsgeschwindigkeit die Vorbeben, welche also eine der Entfernung nahe proportional lange Reihe kleiner Schwingungen vor dem ersten mächtigen Ausschlage des Pendels aufzeichnen, so dass aus der Länge dieses «Zapfens» oder Ansatzes die Entfernung

* Vorgetragen in der Fachsitzung der ung. Geol. Gesellsch. am 8. Mai 1901.

des Epicentrums bestimmt werden kann. Das Diagramm eines nahen und fernen Bebens sieht also etwa so aus :



In der neueren Literatur (Publications of the earthquake investigation committee in foreign languages. No. 5. Tokyo 1901.) findet sich die ganze Erklärung des Vorganges. Aus mehreren in Japan beobachteten Beben ergibt sich nämlich, dass die Dauer der ersten und zweiten Vorbeben, sowie der Anfangsphase nahezu konstant ist. Dabei verhalten sich aber die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der entsprechenden Wellen, sowie jene des schnellperiodischen Theiles nahezu wie 1 : 2 : 3 : 4. Aus mehreren in Japan und Europa beobachteten Beben folgt im Mittel für die entsprechenden Geschwindigkeiten

12·8 ; 7·2 ; 4·8 und 3·3 Kilometer per Secunde. Diese Daten beweisen sogleich die Möglichkeit der Entfernungsschätzung des Epicentrums aus der Länge der verzeichneten Vorbeben, und zugleich scheint dem einfachen Zahlenverhältnisse der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten ein physikalischer Grund unterzuliegen.

Herr Professor OMORI stellte eine Reihe von Photographien aus, welche die praktische Verwendung der Seismologie in Japan zum Ausdrucke bringen. Brückenbelastungsproben, welche bei uns recht primitiv angestellt werden, geben in Japan mit einem transportablen Seismometer exacten Aufschluss über die Festigkeit und Elasticität des Materials. Ebenso wird das Instrument zur Untersuchung von Baumaterialien hinzugezogen. Ein hübscher Versuch war es, als eine mit Seil gespannte Fabriksecke nach plötzlichem Durchschneiden des Seiles ihre Schwingungen auf einer Zeichenplatte verzeichnete, die auf ein den Schornstein frei umgebendes Gerüst gelegt war.

Nicht unerwähnt möchte ich lassen, dass Herr Professor Direktor GERLAND in seiner Eröffnungsrede der Thätigkeit der ungarländischen Bebencommission ehrenhaft gedachte und hervorhob, dass sie, im Jahre 1882 entstanden, zu den ältesten dieser Art gehöre. Ebenso drückte Herr Geheimrat HELMERT ausgesprochen den Wunsch aus, dass Ungarn in der geplanten internationalen Association der Staaten Theil nehmen möge.

ÜBER DEN STAUBFALL VOM 11. MÄRZ 1901.¹

Von

Dr. FRANZ SCHAFARZIK.

Am 13. März erhielt ich von Herrn GABRIEL JOCHMANN, Öconomiebeamten des Br. DESIDER PRÓNAY'schen Gutes zu Acsa (Com. Pest) folgende Zeilen: « . . . Gestern, d. i. am 11. März zeigten die Wolken schon morgens 3¹/₂ Uhr, besonders aber beim Sonnenaufgang, während dessen das Firmament ganz umzogen war, im SO-lichen Theile desselben eine eigenartig röthlich-gelbe Färbung,² welche v. M. 11^h und n. M. 1^h besonders auffallend war. Der Himmel war so bewölkt, dass ich in meinem sonst ziemlich lichten Zimmer zu schreiben nicht im Stande war. In der angegebenen Zeit nahm die in meinem Garten ausgebreitete Weisswäsche eine gelbe Färbung an und der herrschaftliche Gärtner brachte mir um dieselbe Zeit einen gelben Staub, welchen er auf den Scheiben des Glashauses sammelte. Ich bemerke noch, dass in unserer Gegend der Schnee schon gänzlich verschwunden ist — seit zwei Wochen haben wir ununterbrochen Regenwetter — und so wurde der Staub nur durch den erwähnten Zufall bemerkbar. Unmittelbar vor dem Staube alle hatten wir einen feinen Sprühregen, während und nach demselben aber hat es nicht geregnet. Somit war bei uns weder ein Blut- noch Schlammregen zu verzeichnen, wie dies u. d. 11. d. aus Palermo und Neapel berichtet wurde, wo um diese Zeit der Himmel dunkelroth gefärbt war.»

Diese Zeilen sind der Beweis für eine werthvolle, selbständige Beobachtung, welche sich auf jenen Staube alle bezieht, von welchem wir nach einigen Tagen durch die Zeitungen weitere Details erfuhren. Nach einem ausführlichen Berichte der «Kölnischen Zeitung» (Abendausgabe No. 208, 10. März³ wurde dieser Staube alle zwischen dem 10. u. 13. März über einem grossen Theile Mittel-Europas, von Italien bis Skandinavien zumeist mit Regen oder Schnee gemengt beobachtet. Die ersten Nachrichten trafen von Sicilien, die späteren von Mittel- und Ober-Italien ein. In Palermo erblickte die Einwohnerschaft am 10. März bei Tagesanbruch und

¹ Vorgetragen in der Fachsitzung der ung. Geol. Gesell. am 3. April 1901.

² Vergl. GÉZA BARTONIK: Die ungewöhnliche Röthe des Himmels. Term. tud. Közlöny (Naturw. Mitth.) Bd. XVI, 1884, Heft 174, P. 49.

³ Welche unser sehr geehrtes Mitglied Dr. LUDWIG v. Lóczy kommen liess und mir zu übergeben die Güte hatte.

bei starkem Nebel den Himmel in einem eigenartig gelblich rothen Lichte; darauf begann es zu regnen und der Regen brachte den ziegelrothen Staub zur Erde herab. Dieses ungewohnte Phänomen verursachte unter den Einwohnern einen lebhaften Schrecken. Gegen 10^h hellte es sich etwas auf, doch um 12^h wurde es wieder dunkel und der Staubfall begann vom Neuen. In Livorno verursachte der mit dem Staube vermengte Regen auf den Kleidern der Passanten Kotspuren und am Morgen des folgenden Tages war besonders auf den Stufen der Monumente und Kirchen eine gelbe Staubschichte sichtbar. Auf einem Mtr² eines im Freien stehenden Marmortisches gelang es 4·5 gr. Staub zu sammeln, woraus man berechnen konnte, dass an diesem Tage in ganz Italien ca. 1·4 Million Tonnen Staub niedergefallen sind.

Die Verbreitung des Staubfalles befand sich mit den meteorologischen Verhältnissen in ganz auffallender Weise in Übereinstimmung. Am 10. März war nämlich SW-lich von der Insel Sardinien eine Depression constatirbar, welche am 11. gegen Norden wanderte, worauf von derselben gegen N., oberhalb Bayern eine zweite Depression entstand, welche sich am 12. über Nord-Deutschland gegen die russischen Ostsee-Provinzen hinzog. Vom 10. bis einschliesslich 12. März herrschte in den obersten Regionen eine starke S—N-liche Luftströmung (von Italien gegen Dänemark), mit welcher auch die erwähnten Depressionen im Zusammenhange standen. Die ganze Erscheinung kann folgendermassen erklärt werden. Es ging dem erwähnten Luftdruckminimum noch weiter im Süden, wahrscheinlich in Nord-Afrika, eine Depression voran; der von den Cyklonen aufgewirbelte feinste Staub der Sahara wurde von der aufsteigenden Luft in die Höhe mitgerissen und durch die erwähnte Strömung gegen Norden getragen.

In der näheren Umgebung der Sahara, namentlich in ihren nordafrikanischen Strandgebieten sind übrigens — schliesst Verf. des erwähnten Artikels — derartige rothe Staubregen nichts ungewöhnliches.

Ausser *Acsa* bekam die kgl. ung. Geologische Anstalt noch von folgenden Punkten Staub, u. zw.: durch Vermittlung des Direktors der kön. Meteorologischen Central-Anstalt, Dr. NIKOLAUS KONKOLY-THEGE von *Győr*, *Tolna-Szántó*, *Vác-Hartyán*, *Selmeczbánya* und *Fiume*. Von letzterem Orte erhielt ich auch von Herrn Prof. Dr. LUDWIG v. LÓCZY einige Gramm jenes Staubes, welchen Dr. PETER SALCHER, Prof. an der Marine-Akademie zu Fiume sammelte.*

Dieser an verschiedenen Orten gesammelte Staub ist mehr oder

* Im Laufe meines Vortrages erwähnte Berghauptmann CAMILLO KAUFMANN, dass auf dem Glashause seines in der Christinen-Stadt in Ofen gelegenen Gartens der Staubfall ebenfalls wahrgenommen wurde.

weniger licht ziegelroth, resp. chamoisfarben und besteht u. d. Mikr. betrachtet beinahe ausschliesslich aus Quarzkörnern, welche theils abgerundete Umrisse zeigen, grösstentheils jedoch scharfkantige Splitter sind. Ausser dem wasserklaren Quarz sind noch gelb- und rothgefärbte Quarzkörner, einzelne feldspath(?)ähnliche Splitter, ferner sehr selten die winzigen Bruchstücke eines grasgrünen Minerals, Limonit- und selten opake Körner im Staube sichtbar.

In Bezug auf die Korngrösse liess sich zwischen den einzelnen Proben, trotzdem sie in Entfernungen von 400—500 km. von einander gesammelt wurden, kein wesentlicher Unterschied constatiren, da die Grösse der Körner in jeder derselben zwischen 0·0013—0·04 mm. schwankt. Nur wenige Körner weisen einen grösseren Durchmesser bis zu 0·067 mm. auf und nur in der Probe von Vác-Hartyán fand ich ausnahmsweise ein Quarzkorn von 0·11 mm. Durchmesser.

ALEXANDER KALECSINSZKY, Chefchemiker der kgl. ung. Geologischen Anstalt, hatte die Güte diese Proben chemisch zu untersuchen. Vor allem constatirte er, dass alle Proben mit Salzsäure lebhaft aufbrausen, was auf das Vorhandensein von *Carbonaten* — und da in der Lösung in beträchtlicher Menge Calcium nachgewiesen werden konnte — auf *Calciumcarbonat* hinweist. Ausserdem enthalten sie viel *Eisen*, welches von den eisenokkerartigen Körnern herrührt und überdies konnten Spuren von *Natriumchlorid* nachgewiesen werden, welches dieser Staubsand während seines Fluges über das Mittelländische Meer aufgenommen haben dürfte.

Zum Vergleiche untersuchte ich auch den feinsten Staub des ägyptischen röthlichen Flugsandes von Luxor,* welchem unser Staub — abgesehen von der grösseren Feinheit des letzteren — auffallend gleicht. Überdies konnten darin keine Mineral-Gemengtheile gefunden werden, welche etwa auf vulkanischen Ursprung hinweisen würden. Diese beiden Thatsachen veranlassen mich daher, mich jener Ansicht anzuschliessen, der zufolge dieser röthliche Staub den feinst ausgewehten Theil des Sahara-Sandes darstellt.

Endlich untersuchte ich auch den etwas sandigen Löss von Kéménd (Com. Esztergom), welcher sowohl in petrographischer Hinsicht, als auch in Bezug auf die Form der Körner, das Pendant des in Rede stehenden Staubes liefert. Die in der Grösse mit jenen unseres Staubes übereinstimmenden Quarzkörner bilden ca 80% des Kéménd Lösses.** Der in Rede stehende subaërische Staub kann umsomehr mit Löss verglichen werden,

* Aufsammlung und Geschenk des Herrn Franz Hopp.

** S. EMERICH TIMKÓ: Die agrogeologischen Verhältnisse der Umgegend von Kéménd und Páld. Jahresber. d. kgl. ung. Geol. Anst. von 1898, P. 216.

da ausser den übrigen gleichen Gemengtheilen auch in Bezug auf das Calciumcarbonat eine auffallende Übereinstimmung herrscht.

Die Ergebnisse meiner Korngrössemessungen unseres Staubes stimmen mit jener Mitteilung UDDENS überein,* der zufolge Staubkörner mit einem Durchmesser von $\frac{1}{34}$ — $\frac{1}{64}$ mm. durch die Luftströmung 500 km. weit, kleinere als $\frac{1}{64}$ mm. eventuell auch um die ganze Erde herum fortgetragen werden können.

GEOLOGISCHE NOTIZEN ÜBER EINIGE STEINBRÜCHE LÄNGS DER DONAU.**

VON

Dr. MORITZ V. PÁLFY.

Über Verordnung des kgl. ung. Ackerbauministers beging ich im Herbst 1899 und im Laufe des Jahres 1900 in Gesellschaft des kgl. Oberingenieurs ANTON SCHAFFER die am rechten und linken Ufer der Donau, resp. in deren Nähe aufgeschlossenen und in Betrieb befindlichen Steinbrüche zwischen Dévény und Kreesedin. Unsere Aufgabe bestand in der Untersuchung auf Brauchbarkeit zu Wasserregulirungs-Zwecken und in der Classificirung der in denselben gewonnenen Materiale. Unseren Bericht über diese Exmision unterbreiteten wir dem Ministerium und derselbe erschien jüngst — mehr für den Gebrauch der Stromregulirungs-Ämter — auch im Drucke.

Während dieser Reisen hatte ich nicht Zeit, eingehende geologische Untersuchungen zu bewerkstelligen, doch machte ich in einigen Steinbrüchen Beobachtungen, welche interessant genug sind, um sie in Form kurzer Notizen bekannt zu machen.

1. *Steinbruch bei Süttő und Duna-Almás.* Am rechten Ufer der Donau sind oberhalb Esztergom, in der Gemarkung von Süttő und Duna-Almás, die mächtigen diluvialen Süsswasser-Kalkablagerungen schon langeher bekannt. Ich befasse mich auch nicht mit deren eingehender Beschreibung, sondern erwähne nur, dass im Kalksteine ausser den häufigen Schalen der Helix-, Planorbis- und Pupa- etc.-Arten, ziemlich oft Knochen von Ursäugetieren gefunden werden. Bei dieser Gelegenheit konnte ich durch die Freundlichkeit der Pächter mehrere derselben der Geologischen Anstalt überbringen.

* Vgl. J. WALTHER: Das Gesetz der Wüstenbildung, Berlin, 1900. P. 121.

** Vorgetragen in der Fachsitzung d. ung. Geol. Gesellsch. am 3. April 1901.

Im Steinbruche von Duna-Almás fand man vor einigen Jahren eine aus *Pisolithen* bestehende Säule, deren grösster Theil zu den Donau-Regulierungsarbeiten verwandt wurde, doch war es mir vergönnt ein schönes Stück davon noch vorzufinden. Nach der Erzählung des Aufsehers bildete der Pisolith eine ca 1—1·5 m. dicke und etwa 4 m. hohe Säule im dichten — kaum porösen — Diluvial-Kalke, die Stelle jener Quelle bezeichnend, in welcher sich diese Rogensteine gebildet hatten.

Die einzelnen Pisolith-Körner sind zumeist eiförmig, durchschnittlich 5—6 mm. lang und 3—5 mm. dick, doch kommen manchmal auch 13 mm. lange und 10 mm. dicke vor. Jedes einzelne Pisolith-Korn ist von feinen kugelig-schaligen Schichten aufgebaut und manches besitzt im Mittelpunkte auch einen Hohlraum, dessen Form jener des ganzen Kornes entspricht.

In Anbetracht der geringen Menge des Bindemittels und der regelmässigen Ausbildung der weissen Körner ist dies einer der schönsten Pisolithfunde.

2. Die *Steinbrüche von Kiskőszeg* (Batina) liegen nördlich von der Gemeinde am Fusse des Gradács-Berges, unmittelbar am Ufer der Donau, am östlichen Ende des sogenannten Bán-Batinaer Rückens. Das hier gebrochene Gestein ist in geringer Menge *Basalt*, grossentheils Basalt-Breccie und Tuffe, welche im Steinbruche von einer 10—15 m. mächtigen Lössdecke bedeckt sind.

In der Axe des Bergrückens ist zu unterst auf einem kleinen Terrain poröser, frischer Basalt aufgeschlossen, dessen Poren meist von Calcit überkrustet sind, der auch, dieselben ganz ausfüllend, *Mandelsteine* bildet. In einzelnen grösseren Hohlräumen entwickelten sich Calcit-, seltener Aragonit-Krystalle von auffallender Schönheit.

Der Basalt ist röthlich-braun, kompakt. Im Dünnschliffe findet man unter dem Mikroskop kaum eine amorphe Substanz; in grösster Menge sind die leistenförmigen, eine schöne Fluidal-Struktur aufweisenden Feldspat-Krystalle ausgeschieden, doch sind neben denselben auch die vollkommen serpentinisirten und durch Eisenoxyd gefärbten Olivine sehr häufig. Augit ist untergeordnet. Das ganze Gestein ist voll von feinvertheiltem Titaneisenerz.

Der anstehende Basalt wurde erst in letzterer Zeit am Grunde des in der Mitte des Bergrückens befindlichen sogen. Grimmer'schen Steinbruches erreicht. Auf diesen Basalt ist oben und an beiden Seiten kompakte, stark palagonitische Basalt-Breccie gelagert, welche ebenfalls oft von Calcitadern durchsetzt ist. Die Basalt-Breccie wird gegen die Ränder des Rückens allmählich lockerer, so dass man an den Rändern mürbe, in Wasser leicht aufweichende palagonitische Basalttuffe vorfindet. Sowol die

Basalt-Breccie, als auch die Tuffe sind von kleineren Basalttrümmern und hier und da auch von grösseren Basaltblöcken erfüllt.

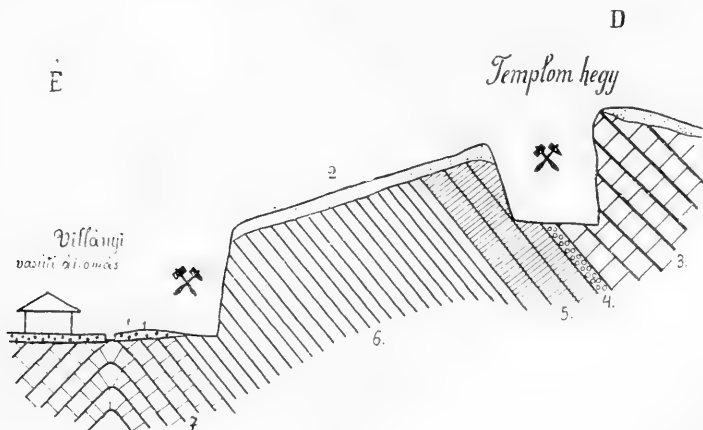
In diesem palagonitischen Tuffe kommen häufig einige grau-braune, von einer eisenoxydhaltigen Zone umgebene, kompakte Einschlüsse vor, die unter dem Mikroskop betrachtet, aus amorphem Glase bestehen, aus welchem sich nur schütter Feldspat-Krystalle ausgeschieden haben.

3. *Steinbrüche bei Villány und Kövesd.* Die Villányer Steinbrüche liegen auf der Nordseite des Villány-Siklóser Bergzuges, nordwestlich von der Gemeinde Villány, am Nordabhang des Templomhegy (Kirchberg). Gegenüber der Bahnstation, beim nördlichen Fusse des Templomhegy und südlich davon am Berggipfel befinden sich die beiden grössten Steinbrüche, in deren Nähe man gegen Westen hin noch einige kleinere Brüche eröffnete.

Der der Bahnstation gegenüberliegende Steinbruch ist ca. 250 m. lang, die Höhe der steil hervorstehenden Felswand beträgt 25—30 m. und wird von einer 3—4 m. mächtigen Lössdecke bedeckt.

Die Hauptmasse des Gesteines besteht hier aus dünngeschichtetem, lichtgrauem, feinkörnigem oder kompaktem Dolomit und dolomitischem Kalk, welcher mit kompakten, gelblichen, rothgeaderten Kalkmergelschichten abwechselt. Die Schichten streichen O—W und fallen unter 55—60° gegen S ein.

Nicht weit von diesem Steinbruche, in einer Entfernung von etwa 150 m. gegen W, ist in einem kleinen Steinbruche unten ein gelblich-brauner, kompakter Kalkstein aufgeschlossen, welchen ich nach seinen Ausbildungs- und Lagerungsverhältnissen für Guttensteiner Kalk halte.



1. Alluvium, 2. Diluvium, 3. Malm, 4—5 Dogger (4. Schichten mit Petref.) 6. Dolomit, 7. Guttensteiner Kalk.

Auf den Kalkstein folgen unter demselben südlichen Einfallen Dolomit- und Mergel-Schichten, wie in dem der Bahnstation gegenüberliegenden Steinbruche. Ich halte es für wahrscheinlich, dass unter dem Dolomit der Guttensteiner Kalk auch hier vorhanden war, doch schon lange gebrochen worden ist, weshalb ich ihn in das untenstehende Profil einzeichnete.

Der auf dem Gipfel des Templomhegy befindliche Steinbruch ist in O—W-licher Richtung getrieben, seine Länge beträgt 60 m., seine Breite 20 m. und die Felswand ist im S 20—25 m., im N 8—15 m. hoch. Auf der Nordseite des Steinbruches sind die dünnbankigen, unter 45—50° gegen S einfallenden Schichten eines grau-blauen, mergeligen und quarzhaltigen Dogger-Kalkes aufgeschlossen, auf welche in der Mitte des Steinbruches die Schichten eines gelblich-weißen, dickbankigen Malm-Kalkes concordant gelagert sind. Zwischen den Malm- und Dogger-Schichten befindet sich eine 2—4 m. mächtige, oft stark eisenschüssige Schichte, welche beinahe ausschliesslich aus Fossilien und zwar vorherrschend aus Ammoniten besteht. Nebst dem grossen Formenreichthum zeigt diese Schichte auch specifisch eine grosse Mannigfaltigkeit. Da dieser schon lange bekannte Fossilien-Fundort (geologische Detail-Aufnahme 1874 von Dr. CARL HOFMANN durchgeführt) meines Wissens bisher in der Literatur noch nicht bekannt gemacht ist, dürfte es erwünscht sein, wenn ich jene Fossilreihe hier anführe, welche im Museum der Geologischen Anstalt ausgestellt ist und die der verewigte kgl. Chefgeologe Dr. CARL HOFMANN aus seiner eigenen Aufsammlung specifisch bestimmte und das in Rede stehende Niveau auf Grund dieser Fossilien in den oberen Dogger einreihete.

Ausser einigen, näher nicht bestimmten *Brachiopoden* und *Mollusken* sind folgende *Cephalopoden* bestimmt:

- Phylloceras flabellatum* NEUM.
- " *disputabile* ZITT.
- " *mediterraneum* NEUM.
- " *Kudernatschi* HAU. sp.
- Harpoceras Krakoviense* NEUM.
- " *Laubei* NEUM.
- " *hecticum* REIN. sp.
- " *punctatum* STAHL sp.
- Oppelia aspidoides* OPP. sp.
- " *subcostaria* WAAG.
- " (Oekotraustes) *conjugens* MAY.
- " " *Baugieri* d'ORB. sp.
- Stephanoceras Herveyi* SOW. sp.
- " (Sphaeroceras) *bullatum* d'ORB. sp.
- Reineckia anceps* REIN. sp.

- Reineckia* { *Fraasi* OPP. sp.
 { *anceps* REIN. sp.
 « *Fraasi* OPP. sp.
Perisphinctes curvicosta OPP. sp.
 « *furcula* NEUM.
 cfr. *Aspidoceras Fuchsi* NEUM.
Lytoceras Adeloides KUD. sp.
Peltoceras athleta PHIL. sp.
Belemnites Württembergicus OPP.
 « *Gillieronii* MAY.
 « *Argovianus* MAY.
 « *hastatus* BLAINV.
 « *Calloviensis* OPP.

Seltener kommen auch im Malm-Kalke Fossilien vor, von welchen Dr. C. HOFMANN folgende bestimmte:

- Rhynchonella sparsicosta* OPP.
 « *bisuffarcinata* SCHLOTH.
Terebratula nucleata SCHLOTH.
Pecten sp.

Von Villány etwa 2 km. gegen Westen, gegenüber der Gemeinde Kövesd, treten auf der Nordseite des Bergrückens in einem tiefen Graben die unter dem Löss befindlichen älteren Gebilde zu Tag, welche am besten im Kövesder Steinbruche aufgeschlossen sind. Im unteren Teile des in 3 Etagen betriebenen Steinbruches sind die Schichten eines braunen oder rötlichen, oft etwas dolomitisirten Kalksteines aufgeschlossen, welche dem bei Villány gefundenen Guttensteiner Kalk entsprechen. Die Schichten dieses Kalksteines fallen am Grunde des Steinbruches gegen N ein, doch schon in der unteren Etage wendet sich das Einfallen der Schichten mit einer Antiklinale nach S. Diese Antiklinale ist auf oberem Profil ebenfalls veranschaulicht. In der dritten Etage ist concordant auf diesen Guttensteiner Kalk in nach S einfallenden Schichten ein in kleine eckige Stückchen zerfallender grauer, feinkörniger Dolomit gelagert. Gegen S würde man ober dem Dolomit wahrscheinlich den Dogger und darüber den Malm-Kalk finden, wie vorher bei Villány, woselbst ihn Dr. C. HOFMANN auf der Nordseite des Schwarzberges auch ausschied.

4. *Steinbrüche von Krecsedin.* Unterhalb Ujvidék zieht sich am rechten Ufer der Donau ein niederer schmaler Bergrücken bis Szlankamen, welcher den östlichen Ausläufer der Fruska-Gora bildet. Derselbe ist zumeist mit einer mächtigen Lössdecke bedeckt, doch treten auf seiner Nordseite bei Krecsedin am Ufer der Donau unter dieser Lössdecke tertiäre

und ältere Gebilde zu Tage, welche man der Donau entlang an mehreren (5 an der Zahl) Stellen bricht.

Im obersten Steinbruche, dem sogenannten *Kalakácshegyi kőbánya*, welcher ca. 35 m. über der Donau liegt, werden die dickbänkigen, nach S einfallenden Schichten eines dichten, gelben oder röthlich-gelben Kalksteines gebrochen. Dieser Kalkstein erinnert lebhaft an manchen *Malm-Kalk* des oberen Jura, doch fand ich darin keine Fossilien. Discordant auf den Kalkstein folgt mit nördlichem Fallen ein durch kalkigen Sand verbundenes Conglomerat, welches ausschliesslich aus den grösseren oder kleineren Blöcken des darunter liegenden Kalksteines besteht. In diesem Conglomerat sind gegen das Liegende hie und da auch Lithothamnien führende Stücke zu finden. Es ist möglich, dass dieses Conglomerat noch ins obere Mediterran gehört. Auf dasselbe folgt ein brauner, kalkiger Sandstein, aus dem ich die Arten

Cerithium pictum BAST.

« *rubiginosum* EICHW.

Cardium obsoletum EICHW. und

Ervillea podolica BAST.

bestimmte, welche für die *sarmatische Stufe* zeugen.

Unterhalb des Steinbruches «*Kalakácshegyi kőbánya*» bildet die Donau eine schwachbogenförmige Krümmung gegen Norden, welche dem Jandahegy entspricht. In dem hier aufgeschlossenen grössten Steinbruche fand ich bemerkenswerte Gesteine.

Das Gestein dieses Steinbruches ist ein dickere oder dünnere Schichten bildender, dunkelgrauer, harter, dichter oder feinkörniger, Calcitadern aufweisender Kalkstein, welcher mit den Schichten eines dunkelgrauen, beinahe vollkommen schwarzen Thonschiefers wechsellagert. Diese Schichten fallen unter 70° gegen S ein, und discordant auf dieselben lagerten sich mit nördlichem Fallen die abwechselnden Schichten von sandig-thonigem Schotter und thonigem Sande. Am Grunde derselben findet man auf den Kalkstein- und Thonmergel-Complex gelagert ein, dem im Steinbruch *Kalakácshegyi bányja* beobachteten ähnliches Conglomerat und thonig-sandigen Schotter. Bezüglich der thonig-sandigen Schotter-Schichte halte ich es für wahrscheinlich, obzwar ich darin keine Fossilien fand, dass sie der sarmatischen Stufe angehört. Über das Alter des Kalkstein- und Thonschiefer-Complexes fehlen zuverlässige Daten.

In der Umgebung von Csereviz, Beocsin, Rakovácz, Ledineze und Kamenicza gehen die Schichten der oberen Kreide nach Dr. A. Koch in Wechsellagerung von Thonschiefer und rostbraunen Sandsteinen über,*

* A. Koch: Fruska Gora geológiája. Math. u. nat. wiss. Mitt. d. kgl. ung. Akad. d. Wiss. Bd. XXVI, No. 5, P. 41 (519), Budapest.

welche nur unbestimmte Spuren von Fossilien aufweisen. WOLF* hielt diese Schichten auf Grund ihrer petrographischen Ausbildung für Culm, während KOCH dieselben auf Grund der stratigraphischen Verhältnisse zur Kreide zählt. Seiner Ansicht nach gewinnen die Gebilde der Oberkreide, je weiter man sie nach Osten verfolgt, immer älteres Aussehen, so auch z. B. in dem bei Kreesedin am rechten Ufer der Donau aufgeschlossenen Steinbruche. In diesen Schichten fand auch ich keine bestimmbareren Fossilien; nur ein kleines Bruchstück eines Ammoniten sah ich in einem grösseren Kalkstein-Stücke und auf einem Thonschieferstückchen einen Pflanzenabdruck.

Ich glaube aus der Lage der beiden beschriebenen Steinbrüche und dem Streichen und Fallen der Schichten richtig zu schliessen, dass sich der im Steinbruche *Kalakóváci kőbánya* aufgeschlossene malmähnliche Kalkstein im Hangenden des letzterwähnten Thonschiefers und Kalksteines befindet.

Die Schiefer aus der Umgebung von Cserevics sind mir nicht bekannt und ich weiss auch nicht, inwieferne dieselben mit diesen Thonschiefer- und Kalkstein-Schichten vereinbar sind, doch machten sie auf mich gleich anfangs den Eindruck eines älteren Gebildes und ich wäre geneigt, sie für älter, als Kreide zu halten.

Etwa 0·5 Km. unterhalb dieses grossen Steinbruches befindet sich am Donauufer der letzte begangene Steinbruch, in welchem ein gelblich-weisser, ziemlich lockerer Leithakalk gebrochen wird. Auf dem in einer Mächtigkeit von ca. 10 m. aufgeschlossenen Kalkstein ist ein 4 m. mächtiger eisenoxydhaltiger Mergel und ein gelblicher, sandiger Thon gelagert, welcher mit einer Lössdecke von 8 m. Mächtigkeit bedeckt ist. Die Thon- und Mergelschichten sind voll Fossilien, worunter

Cardium Steindachneri BRUS. und

« *planum* DESH.

am häufigsten sind.

Diese Fossilien beweisen, dass wir es hier mit pontischen Ablagerungen zu tun haben.

* WOLF: Bericht über die geol. Aufnahme d. Vrdnikgeb. Verhandl. d. k. k. geol. R. A. 1861/62, P. 158, Wien.

ÜBER DAS ERDBEBEN IM NÖRDLICHEN BAKONY VOM 16. FEBRUAR 1901.*

VON

Dr. FRANZ SCHAFARZIK.

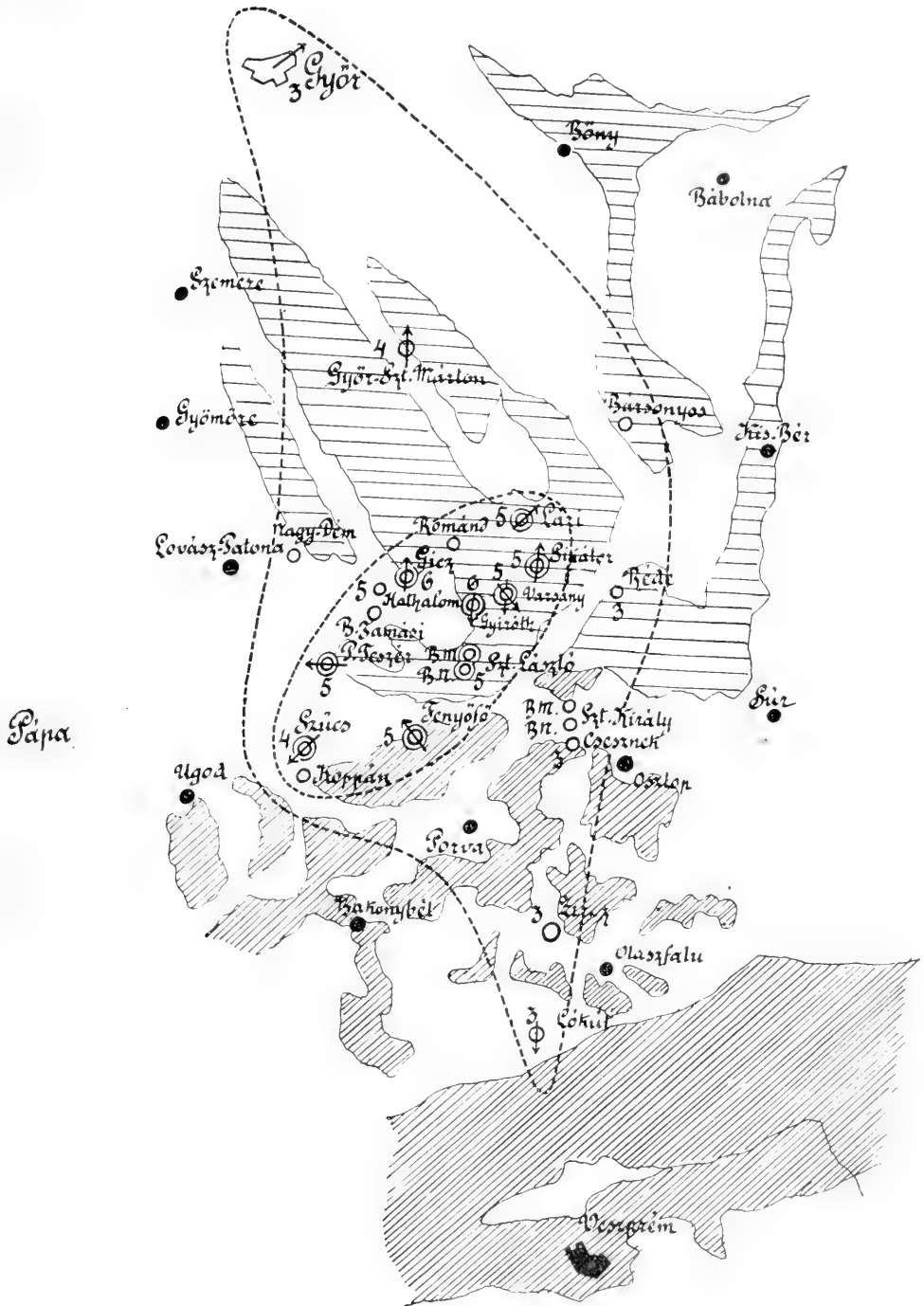
Am 16. Februar 5^h n. M. hatte man im nördlichen Bakony, in den Grenzgebieten der Comitate Veszprém und Győr ein Erdbeben verspürt, das die Einwohnerschaft in ziemlichen Schrecken versetzte, im Übrigen aber keinen Schaden verursachte. Es liefen über dieses Erdbeben an die Erdbeben-Commission der ung. geol. Gesellschaft positive Angaben ein von Bakony-Szt-László, Bársonyos, Csesznek, Fenyőfő, Gicz, Gyiróth, Győr (Raab), Győr-Szt- Márton, Hathalom, Lázi, Lókút, Pápa-Teszér, Réde, Sikátor, Szücs, Varsány und Zircz. Negative Berichte dagegen aus Bábolna, Böny, Gyömörő, Kisbér, Lovász-Patona, Oszlop, Pápa, Porva, Szemere, Veszprém und Zircz. Ohne alle im ung. Text angeführten Daten wiederzugeben, wollen wir uns blos auf die Mittheilung des Herrn ALEXANDER HIDVÉGHY in Gicz, einem im Epicentrum des Schüttergebietes gelegenen Punkte, beschränken.

In *Gicz* (Com. Veszprém) trat das Erdbeben n. M. um 5^h 17' 10'' (Eisenbahn-Zeit) mit einem starken von N nach S gerichteten Stosse auf und dauerte ungefähr 5''. Die aus den Häusern herausstürzenden Leute glaubten, dass der Dachboden eingebrochen wäre. Gleichzeitig war ein starkes Getöse wahrnehmbar. Das Krachen und starke Schwanken der Häuser war allenthalben zu bemerken. Die Wandspiegel wurden verschoben, die Hängelampen geriethen in Schwankung, Uhren blieben jedoch nicht stehen. In meinem Hofe schwankte das aufgeschlichtete Klafterholz und der unter der Hacke befindliche Holzklotz des Holzschneiders hat sich merklich gehoben. In meinem Zimmer sitzend, glaubte ich, dass die eine Wand desselben auf mich fallen wolle; trotzdem aber zeigten sich an derselben nach dem Erdbeben keine Risse.

Dasselbe hatte man auch in Románd, Tamási, Varsány und den umliegenden Meierhöfen beobachtet.

Die auf der Strasse spielenden Kinder flüchteten erschreckt in die Höfe; die unterwegs gewesenen Pferde bäumten sich zitternd. Ein krank zu Bette liegender Mann sprang beim Schaukeln seines Bettes entsetzt

* Vorgetragen in der Fachsitzung der ung. geologischen Gesellschaft am 3. April 1901.



aus demselben. In meinem Schlafzimmer schepperten die Waschgeräte heftig und schwankten die Kleiderkästen.

Vorzeichen wurden an Thieren nicht bemerkt, auch könnte man nicht behaupten, dass etwa die Witterung eine abnorme gewesen wäre. Bloss um 3^h 15' n. M. habe ich ein knallartiges Zittern bemerkt, von dem wir glaubten, dass man am Dachboden irgend einen Gegenstand fallen gelassen hätte, doch konnte ich mich alsbald davon überzeugen, dass zu dieser Zeit sich Niemand am Boden befunden hatte.

Die Stärke des Erdbebens in Gicz entsprach dem 6. Grade der Rossi-FORELL'schen Skala.

Aus all den eingelaufenen Daten geht hervor, dass das am stärksten erschütterte Gebiet auf die Umgebung der Orte Bakony-Szt-László, Gicz, Hatlalom und Sikátor fällt, woselbst das Erdbeben im Allgemeinen den 5. resp. den 6. Grad der Rossi-FORELL'schen Skala erreichte. An allen diesen Punkten hatte man auch ein starkes unterirdisches Geräusch verspürt. Es fällt dieses Gebiet auf den Nordrand des Bakonyer Grundgebirges, wie dies auch aus der nebenstehenden Skizze ersichtlich ist.

Auffallend ist nun aber der Umstand, dass das Beben um dieses Epicentrum herum nicht in jeder Richtung die gleiche Verbreitung hatte. Die SW—NO-liche Richtung des Bakony war der Ausbreitung des Erdbebens nicht so günstig, als die SSO—NNW-liche, nämlich jene Linie, die sich einerseits gegen Veszprém, andererseits gegen Győr zu erstreckt. In Győr-Szt-Márton hatte man das Erdbeben noch ziemlich stark, und selbst in Győr noch ganz unverkennbar wahrgenommen, während in Orten, die dem Epicentrum weit nahe gelegen sind, wie Pápa, Gyömörő, Bábolna und Kisbér von demselben bereits nichts mehr verspürt worden ist.

In SSO-licher Richtung war es namentlich die über Zircz laufende Linie, die der Fortpflanzung der Erdbewegung besonders Vorschub geleistet hat. Wenn wir daher aus der Lage des Epicentrum's auch schliessen müssen, dass das in Rede stehende Erdbeben auf einer den NW-lichen Rand des Bakony zeichnenden tangentialen Ruptur entstanden sein mag, so müssen wir doch andererseits zugeben, dass die weitere Fortpflanzung der Bewegung nicht so sehr durch die erwähnte tangentialen, sondern vielmehr durch eine zu ihr normal gerichtete Querspalte begünstigt worden ist, die im Stande war, das Erdbeben bis nach Győr hinauf zu leiten. Querbrüche sind im Bakonyer Gebirge in grosser Zahl bekannt und zwar sowohl im nördlichen, als auch im südlichen Theile desselben. Wir sind daher berechtigt in dem vorliegenden Falle auf Grund der ganz speziellen Form des Schüttergebietes auf das Vorhandensein einer sich zwischen die bereits bekannten Querbrüche einschaltenden Spalte zu schliessen, die aber namentlich in ihrer nördlichen Erstreckung durch jüngere tertiäre und diluviale Schichten überlagert erscheint.

KURZE MITTEILUNGEN.

Das bei der Ortschaft Kosd nächst Vác erbohrte eocene
Kohlenflötz.

Von der Voraussetzung ausgehend, dass die Kohlenablagerungen des Graner Beckens am rechten Ufer der Donau auch an der linken Seite dieses Stromes wahrscheinlich ihre Fortsetzung finden, riet ich bei gegebener Gelegenheit einem Bohrconsortium an, am SO-Abfalle des östlich von Waitzen gelegenen Nagyszál-Berges, gegen die Ortschaft Kosd hin, in dem im sog. «Bodor-Graben» zu Tage anstehenden Nummuliten-Kalk eine Bohrung auf Kohle niederzustossen.

Das Grundgebirge in dieser Gegend bildet der obertriadische «Dachstein-Kalk,» dem unmittelbar die Eocenschichten, also ähnlich, wie in der Graner Gegend, aufgelagert sind. Die Schichten des Nummulitenkalkes fallen in dem genannten Graben mit 10° nach SSO gegen Kosd hin.

Die durchgeführte erste Bohrung rechtfertigte auch meine obige Annahme, indem in 130 m. Tiefe in den, wie bei Gran, an der Basis des Mittel-Eocens entwickelten Süßwasser-Bildungen, nach einem schwachen Flötzen, ein 1'40 m. mächtiges Kohlenflötz durchfahren wurde.

Mit der zweiten Bohrung, die nach meiner Angabe auf 200 m. südöstlich der ersten, dem Verfläachen nach, an der linken Seite des erwähnten Grabens angesetzt war, wurde in 134 m. Tiefe das Flötz 1'56 m. mächtig durchfahren.

Da die bei diesem Bohrpunkt an der Oberfläche (im Graben) sichtbaren Nummulitenkalk-Schichten unter 30° nach SSO einfallen, so gleicht sich — wie aus der bei dieser Bohrung erreichten Tiefe hervorgeht — das steilere Verfläachen nach abwärts zu alsbald aus, d. h. das Einfallen wird gegen die Tiefe hin wieder ganz flach.

Diese beiden Bohrungen waren die einzigen, die direct in dem zu Tage in nur sehr beschränktem Masse sichtbaren mergeligen Nummuliten-Kalk angesetzt waren.

Die übrigen, im Ganzen neun, waren in der Streichungsrichtung der Schichten, versuchsweise auch weiter im Hangenden angelegt, durchgeführt wurden von sämtlichen Bohrungen aber nur vier, nämlich ausser den zwei genannten Bohrungen I. und II., Bohrung IV., auf 330 m. Entfernung in der Streichrichtung ONO von Bohrung II. und Bohrung VIII. auf 325 m. von Bohrung II. im Streichen nach WSW. Bei den übrigen Bohrungen begnügte man sich damit, das (Eocen den Nummulitenkalk) erreicht zu haben oder im Unteroligocen stehen zu bleiben.

Bei der Bohrung IV. wurde die Kohle 0·35 m. bei Bohrung VIII. 0·18 m. und 0·45 m. mächtig constatirt, die letztere Bohrung erreichte indess das Grundgebirge nicht, bewegte sich also noch in den Eocenschichten und ist demnach ebenfalls als nicht ganz durchgeführt zu betrachten.

Nachdem jede dieser vier Bohrungen die Kohle constatirte, kann wol kein Zweifel darüber obwalten, dass unter dem Kosder Terrain ein regelrechtes Kohlenflötz abgelagert ist. Dieses Kohlenflötz nahm in der Streichrichtung an Mächtigkeit ab, doch ist diese Verringerung nur in einer Linie dieser Richtung und auch in dieser Linie, nach Westen, nicht positiv festgestellt.

Dass Kohlenflöze in der Mächtigkeit schwanken, ist ja eine bekannte tagtägliche Erscheinung, die aber in dem vorliegenden Falle die unternehmende Schurfgesellschaft von der Fortsetzung der Aufschlussarbeiten leider zurückschreckte.

Den vorgeführten Daten nach waren die bisherigen Schurfbohrungen durchaus nicht genügend, um über die Verbreitung der Kosder Kohlenablagerng, deren Lagerungsverhältnisse und über die wahre durchschnittliche Mächtigkeit derselben ein verlässliches, sicheres Urtheil zu ermöglichen.

Aus diesem Grunde und in Betracht gezogen die ganz vorzügliche Qualität der erschlossenen Kohle, die Nähe der Hauptstadt Budapest und die Nähe der Donau, und mit Rücksicht auf die geringe Entfernung (5—6 Km.) speciell von der nächstgelegenen Eisenbahn-Station Vác, wären die Aufschlussarbeiten am Kosder Terrain zielbewusst fortzusetzen, denn das auch bisher dort schon erschlossene Kohlenquantum einfach dort zu lassen im Schoße der Erde, wäre ein durch das gegenwärtige Stadium der Aufschlussarbeiten keineswegs begründeter, baarer national-ökonomischer Verlust.

L. ROTH v. TELEGD.

LITTERATUR.

- (1.) CIRBUSZ GÉZA: *A Hoverlának problémái.* (Die Probleme der Hoverla.) A magyarorsz. Kárpátgyesület évkönyve. (Jahrbuch des ung. Karpatenvereines.) XXVII. Jahrg. Igló, 1900. p. 122—123.

Verfasser bestieg die Hoverla und fand auf seinem Wege viele Gehängegeschutt, welche er nicht für Moränen halten kann und da er die Einsenkung zwischen der grossen und der kleinen Hoverla nicht mit Moränen aufgeschüttet fand,* hält er dafür — auf die speciellen geologischen Forschungen appellierend — dass nicht nur die einstige Vergletscherung der NO-lichen Karpaten zu beweisen wäre, sondern bezweifelt unter einem auch die Vergletscherung des Fogaraser und Retyezáter Hochgebirges.

Es ist nicht meine Absicht mich hier mit diesem Thema eingehender zu befassen, da dies in den Ausgaben der ung. geol. Anstalt bereits wiederholt geschah. PRIMITS (1883) und ZAPALOWICZ (1886) irrten, B. v. INKEY (1889) zweifelte zwar, doch hielt er die einstige Vergletscherung des Retyezát nicht für ausgeschlossen. Auf positive und sehr eingehende Beobachtungen gestützt, schreiben über dieses Thema, bezüglich der Hoverla, PAUL und TIETZE (1877), weiters über die Vergletscherung des Csernahora und Svidoveczer Gebirges derselben Gegend THEODOR POSEWITZ (S. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Anstalt vom Jahre 1888, 1889, 1890, 1892, 1894 und 1897), dann über das Hochgebirge zwischen den Südkarpaten und dem Retyezát PAUL LEHMANN (Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde in Berlin. Bd. XX, 1885), FRANZ SCHAFARZIK bezüglich der Berggruppe Retyezát—Szarkó—Godján (Jahresber. d. geol. Anstalt vom Jahre 1897 und 1898), LUDWIG MRAZEC, Prof. zu Bukarest (1899) und endlich DE MARTONNE (1900), ebenfalls bezüglich der Südkarpaten — von welchen Allen jedoch Verfasser keine Notiz nimmt.

Aus all' diesen Beobachtungen geht hervor, dass in unseren Gebirgen von keinen riesigen Gletschern die Rede ist, welche im Stande gewesen wären grosse Thäler aufzuschütten, sondern dass die Gletscherbildung gering war und sich nur auf die höchste Spitzenregion beschränkte. Die Schneegrenze dürfte in der Gegend von Godján in einer Höhe von 1900 m. gewesen und der Gletscher selbst nicht tiefer als 1700 m. gekommen sein. Die in diesen hohen Regionen vorkommenden Karthäler (über 1900—2000 m.) und hochgelegenen Seen (welche keinesfalls einfach als Gebirgssümpfe betrachtet werden können) sind ebenso *Glacialerscheinungen*, wie die in ihrer Umgebung manchmal (Godján) in Form intakter Hufeisen auffindbaren Moränen.

In unserem Vaterlande müssen wir die einstige Vergletscherung der Tátra, der Hoverla und der südlichen Karpaten als unbestreitbare Thatsache

* Man kann doch Moränen nicht auf steilen Berggehängen oder in Sätteln erwarten!

betrachten, welche heute keiner weiteren Beweise bedarf; sind doch Glacialspuren bereits seit mehreren Jahren auch schon auf der Balkan Halbinsel nachgewiesen worden u. z. von JOVAN CVIJIĆ in Bosnien (im Trescavica Gebirge), in der Herzegovina (im Prenj), in Montenegro (im Durmitor) und schliesslich auch in Albanien in dem weit S.-lich bei Monastir gelegenen Peristeri Gebirge. (JOVAN CVIJIĆ. Geogr. Mitt. 1900).
FRANZ SCHAFARZIK.

(2.) CZIRBUS GÉZA: *A nagy magyar Alföld keletkezése.* (Entstehung des grossen ungarischen Alföld. [Tieflandes.] Földrajzi Közlemények. (Geogr. Mitt.) Bd. XXVIII. Heft III—IV, p. 76—86.

Beim Rückzuge der miocenen Meere erfolgte — das Thal der Donau betrachtet — zuerst der Einbruch des süddeutschen Beckens, sodann der des Wiener Beckens und mit ihm im Zusammenhange der des kleinen ungarischen Alföldes, sodann der Einbruch des Beckens des grossen ung. Alföldes, endlich derjenige des rumänischen Beckens. Die Einsenkung dieser Becken wird durch die an ihren Rändern vorhandenen Seen und Sümpfe bewiesen. Nach der Periode der pliocenen Binnenmeere und Binnenseen folgte dann die Donau. Die Plateaux des Alföldes lagerten sich im Diluvium ab, als das ganze Becken noch im Sinken begriffen war, woraus sich die auffallende Mächtigkeit der diluvialen Schichten erklären lässt. Verfasser hält es in Anbetracht der Unversehrtheit des Kumanierplateaus für unmöglich, dass sich die Donau einst unterhalb Vecsés, Monor und Pilis in das heutige Bett der Tisza ergossen habe und auch bezüglich des Baer'schen Gesetzes, wonach die Tisza sich gegen W. zurückzöge, hegt er Zweifel. Verfasser ist nicht geneigt mit STEFANOVIĆ anzunehmen, die Tisza wäre vor 300,000 Jahren an der Grenze von Erdély (Siebenbürgen) geflossen und hätte durch jährliches Zurückziehen von 30 cm. gegen W. bis heute die Grenze des Kumanierplateaus erreicht. Dieser Annahme widersprechen auch die sich am linken Ufer der Tisza dahinziehenden hochgelegenen Plateaux. Es ist übrigens auch geologisch nicht gelungen, alte Donau- und Tisza-Flussläufe nachzuweisen. Nach der Ansicht des Verfassers wurde die Einsenkung des grossen Alföldes nicht durch die Tisza vertieft, sondern stellt dieselbe die ursprüngliche Plastik des Alföldes dar. Vor der vollkommenen Ausbildung des Fluss-Systems suchten die Gewässer die tiefsten Linien auf, flossen in unregelmässigen Betten und bildeten Deltas. Verfasser kann auch die Hortobágy nicht als einstiges Bett der Tisza betrachten, sondern nur als einen Inundationsgraben derselben. Auf Grund des Besagtem teilt endlich Verfasser das kleine Alföld in 6, das grosse Alföld in 8 Gegenden.
H. HORUSITZKY.

(4.) TUZSON JOHANN: *A tarnóczyi kővült fa.* (Der fossile Baum von Tarnóczy.) Természettud. Közl. (Naturwiss. Mitt.) Ergänz.-heft LVIII, p. 280—281.

Bisher befassten sich bereits mehrere Forscher mit dem fossilen Baumstamme von Tarnóczy und dessen Bestimmung. I. FELIX vergleicht den Stamm mit *Pityoxylon mosquense*, MERKL. Nach TUZSON bieten die Gattungsnamen auf «*xylon*» und «*ites*» einen sehr unbestimmten Rahmen für die Arten; seiner Ansicht nach ist es überflüssig für die fossilen Bäume neue Gattungen mit neuen

Namen aufzustellen. Verfasser hält nur jene fossile Bäume bestimmbar, deren anatomische Struktur mit jener der recenten übereinstimmt und welche in das System der letzteren eingereiht werden können. — Der Baumstamm von Tarnóc stammt aus dem oberen Mediterran, seine Mineralmasse ist ein doppelbrechender, optisch zweiachziger Opal oder eine Calcedonvarietät; dabei sind jedoch organische Verbindungen, besonders Harze überall im Stamme vorhanden. Die Jahresringe sind gut wahrnehmbar, dieselben werden von Tracheiden gebildet, welche innen und aussen durch dünnwandige Parenchymzellen begrenzt sind. — Verfasser zählt den Baumstamm auf Grund seiner anatomischen Struktur zu den *Pinus*-Arten und benennt ihn nach seinem Fundorte *P. tarnocensis*.

H. HORUSITSKY.

(4.) SEMPER: *Beiträge zur Kenntniss des Goldlagerstätten des Siebenbürgischen Erzgebirges*. Abhandlungen der königlich Preussischen geologischen Landesanstalt. p. 1—219, 1900.

ÄMTLICHE MITTEILUNGEN AUS DER KGL. UNG. GEOL. ANSTALT.

Aufnahmen der kgl. ung. Geologischen Anstalt im Sommer 1901.

Zufolge des Erlasses des Herrn kgl. ung. Ackerbauministers werden im laufenden Jahre die Mitglieder der kgl. ung. Geologischen Anstalt die folgenden Gebiete detaillirt aufnehmen :

Sectionsgeologe Dr. THEODOR POSEWITZ setzt seine Detailaufnahme in der ersten Hälfte der Aufnahmskampagne am Westrande des Com. Máramaros in der Gegend von *Lipcse-Polyána* sodann in den Comitaten Szepes und Gömör *südlich vom Gölniczthale* fort.

Chefgeologe Dr. JULIUS PETHŐ nimmt die detaillirte geologische Kartirung in der Umgebung von *Huta*, SO-lich von *Úrszád*-, Sectionsgeologe Bergrat Dr. THOMAS V. SZONTAGH aber jene in der Gegend von *Vár-Sonkolyos* und *Kalota* im Com. Bihar vor.

Oberbergrat und Chefgeologe LUDWIG ROTH V. TELEGD setzt seine Aufnahme in der Gegend von *Havas-Gyógy*, *Remete* und *Nagy-Enyed* (Com. Alsó-Fehér) fort; Geologe Dr. MORIZ V. PÁLFY kartirt in der Gegend von *Offenbánya*, *Topánfalva* und *Vidra* in den Comitaten Torda-Aranyos und Alsó-Fehér; Geologe Dr. KARL PAPP aber wird in der Gegend von *Petris* und *Kazanesd* in den Comitaten Arad und Hunyad die Aufnamsarbeiten beginnen.

Sectionsgeologe Dr. FRANZ SCHAFARZIK kartirt in der Gegend von *Nadrág* und *Alsó-Nyíresfalva* in den Com. Krassó-Szörény und Hunyad; Chefgeologe JULIUS HALAVÁTS aber in der Umgebung von *Szászváros* und *Piski* im Comitatum Hunyad.

Oberbergrat u. Montan-Chefgeologe ALEXANDER GESELL führt die montan-Geologische Aufnahme in der Gegend von *Dobsina* (Com. Gömör) durch. Von Seiten der agro-geologischen Section der Anstalt nimmt Geologe PETER TREITZ bei *Szabadszállás* und *Kün-Szt-Miklós* (Com. Pest-Pilis-Solt), Geologe HEINRICH HORUSITZKY bei *Ürmény* und *Tót-Megyer* (Com. Nyitra), Geologe EMERICH TIMKÓ bei *Szt-Péter* und *Guta* (Com. Komárom), Geologe AUREL LIFFA im Comitatum *Esztergom* agro-geologische Aufnahmen vor.

Die Geologen AUREL LIFFA und WILHELM GÜLL, der kgl. Forstrat und Akademie-Professor GREGOR BENCZE, sowie der kgl. Montan-Ingenieur-Assistent WILHELM ILLÉS werden an der Seite der Geologen : AL. GESELL, L. ROTH V. TELEGD, FR. SCHAFARZIK, M. PÁLFY, P. TREITZ und H. HORUSITZKY sich das Vorgehen bei den geologischen Aufnahmen zu eigen machen.

Sectionsrat und Director JOHANN BÖCKH wird wie sonst, auch diesmal die geologischen Aufnams-Sectionen besuchen.

FÖLDTANI KÖZLÖNY

XXXI. KÖTET.

1901. JULIUS—SEPTEMBER.

7. 9. FÜZET.

A DINOSAURUSOK ÁTNÉZETE ÉS SZÁRMAZÁSA.¹

Ifj. báró NOVCSA FERENCZ-től

I. tábla melléklettel.

A kihalt gyíkrendek között kevés van, mely paleontologiai szempontból annyira érdekes lenne, mint a *Dinosaurusok* rendje. 1825 óta, midőn MANTELL az első Iguanodon maradványokat leírta, egészen napjainkig, főkép Észak-Amerikában újabb és újabb gyíkmaradványok kerültek napfényre, melyeket mind a *Dinosaurus* rendben kell elhelyezni. *Dinosaurusok* sokat eddigelé Észak- és Délamerikából, Madagaskárból, Ausztráliából, Capföldről, Indiából, Angliából, Belgiumból, Franciaországból, Portugáliából, Németországból, Ausztriából és legújabb időben Magyarországról is ismerünk. Ezen különböző helyek, valamint azon tény, hogy csak a legritkább esetben fordultak elő egész csontvázak, okozták a *Dinosaurusok* terjedelmes irodalmának szétszórását és a tömérdek synonym név keletkezését (148 genusnév, mely 114 genusra vonatkozik). A *Dinosaurusok* ZITTEL: Handb. d. Palaeontologie című munkáján kívül sehol sincsenek összefoglalva, míg a reájuk vonatkozó irodalom egyáltalán nincs összegyűjtve, épen így nem történt kísérlet a *Dinosaurusok* származásának a tudomány mai álláspontján való tárgyalására. Ezen körülmények miatt tartottam jónak az eddig fölhalmozott anyagot egységesen földolgozni.

Munkám első — a *Dinosaurusok* átnézete című — részében ezért felsorolom a *Dinosaurusok*at, mint a gyíkok osztályának egy rendjét; az egyes családokban, illetőleg alesaládokban a genusok betűrendben következnek egymásután és minden genusnál közlöm a reájuk vonatkozó egész irodalmat.

Munkám második részében, természetesen leginkább MARSH adataira támaszkodva, igyekeztem a *Dinosaurusok* származását földeríteni. — Még csak azt tartom megemlítendőnek, hogy az utóbbi pontban kutatásaim eredményei teljesen megfelelnek OSBORN kutatásainak és a *Dinosaurusok* egységes származására mutatnak.

¹ Előadta a m. honi Földtani Társulat 1901 márczius hó 6-án tartott szakülésén.

A dinosaurusok átnézete.

Dinosauria.¹

Hosszufarku test; az üres cavernös vagy tömör csigolyák alakja biconcav platycöl vagy opistocöl. A sacrum 2—6 csigolyából áll, a valódi bordák kétféjűek, mind a két foramen temporale esonttal van körülvéve, foguk alveolákban. A sternum tökéletlenül esontosodott, a scapula nagy, a coracoid kicsiny, korongalaku. Praeoracoid és clavicula hiányzanak. A nagy ilium úgy előre, mint hátra meg van nyújtva; a hosszú karesu ischium a symphysisben össze van kötve. Pubis előre vagy hátra irányított, a mellső lábak általában rövidebbek, mint a hátsók; az ujjak karmokkal vagy patákkal vannak ellátva. Bőrük lágy vagy páncélezott.

- BAUER Morpholog. Jahrbuch 1883, 1885, 1885; Zoolog. Anzeiger 1885; Anatom. Anzeiger 1886; Journal of Morphology 1887; American naturalist 1891.
 COPE American naturalist 1885, 1889; Proceed. Philad. Acad. nat. Sc. 1866 American naturalist 1891.
 DOLLO Bullet. Scientif France et Belg. 1888; Comptes rendus Ac. Sc. Paris 1888; Archiv de biologie (Van Beneden) Vol. 7.
 GÉRAVIS Comptes rendus Ac. Sc. Paris 1853.
 HAECKEL Generelle Morphologie. Berlin 1866.
 HUNLEY Proceed. roy. Instit. Great Brit. 1868,* Quart. journ. geol. soc. 1870, Ann. mag. nat. hist. 1868, Geol. Magazine 1868.
 KAUP Das Thierreich und seine Hauptformen. Darmstadt 1836.
 LYDEKKER Manual of Palaeontology. London 1889.
 MARSH Ann. mag. nat. hist. 1882; Nature 1882; Rep. britt. Ass. adv. Sc. 1884 Geol. Magazine 1882, 1889, 1896, 1898; Amer. journ. of Sc. 1895.
 MEYER Isis 1830; Neues Jahrbuch f. Mineral. 1845.
 MORSE Annivers. Mem. Boston Soc. nat. hist. 1830—1880.
 OSBORN American Naturalist 1900.
 OWEN Rep. britt. Ass. adv. Sc. 1839, 1841, 1859. Anatomy of Vertebrata 1885.
 SEELEY Monatsblätter Wiss. Club. Wien 1879; Quart. journ. geol. soc. 1892; Geol. Magaz. 1888; Proceed. roy. soc. 1887; Ann. mag. nat. hist. 1892; Nature 1893.
 WOODWARD Quart. journ. geol. soc. 1874.
 ZITTEL Handbuch d. Palaeontolog. 1895.

¹ A csillaggal (*) jelölt munkákhoz Wienben nem juthattam hozzá s ezért bona fide idézem.

1. Subordo : **Theropoda.**

Foguk hegyzett, oldalt összelapult, tóralaku ; állkapocs oldali nyílással (?). A csigolyák tömörek vagy üresek ; a lábszáresontok üresek. Mellső lábuk sokkal rövidebb, mint a hátsó, digitigrád lábak. Ujjaik többnyire egyenlőtlen hosszúak és hegyes, görbitett karmokkal vannak ellátva. Pubis többnyire hátrafelé irányított nyulvánnyal. Processus pectinealis hiányzik. Femur belső trochanterrel. (ZITTEL szerint, rövidítve.)

1. familia : **Megalosauridae.** (Femur hosszabb mint a tibia.)

1. subfamilia : **Anchisauridae** ; postorbitale, az állkapocs elől fogakkal. A csigolyák biconcávok, 2—3 sacrumcsigolya. Pubes karsu vagy széles, interpubes hiányzik, távolabbi végei egyesítve vagy össze nem növe. Ilium *hátral* kiszélesedett. Az astragaluson nincsen processus ascendens. Kéz és láb 5 ujjal (Anchisauridae, Plataosauridae, MARSU) ; legegyszerűbb triászkoru alakok.
2. subfamilia : **Megalosauridae** ; postorbitale hiányzik, az állkapocs elől fogakkal. A mellső csigolyák convexoconcávok, a hátulsók biconcávok, a sacrumot 4 (?) — 5 csigolya alkotja. A pubes karsú, néha interpubessel, távolabbi végei összenöve ; ilium *elül* kiszélesedett. Astragalus processus ascendenssel, a kéz 4—5, a láb 3—4 ujjal. Néha costae abdominales. (Megalosauridae, Dryptosauridae, Ornithomidae MARSU). Elterjedésük : jura, kréta.
3. subfamilia : **Labrosauridae.** Az állkapocson elől nincsenek fogak, az összes csigolyák convexoconcávok ; pubes erős, interpubessel, távolabbi végei egyesítve. Astragalus processus ascendenssel.

2. familia : **Coeluridae.** (A femur rövidebb a tibiánál ; az összes csontok többé-kevésbé pneumatikusak).

1. subfamilia : **Hallopodidae.** A csigolyák mind biconcávok, 2 sacrumcsigolya, a pubes karsu, távolabbi végei nincsenek összeforrva. Az astragaluson nincsen processus ascendens ; a kéz 4, a láb 3 ujjal, nagy calcaneum.
2. subfamilia : **Compsognathidae.** A nyakcsigolya bordái szabadok, első csigolyák convexoconcávok, hátulsók biconcávok ; astragalus processus ascendenssel, kéz és láb 3 ujjal.
3. subfamilia : **Coeluridae.** A nyakbordák a nyakcsigolyákkal össze vannak növe, a mellső csigolyák convexoconcávok, a hátsók biconcávok, 5 sacrumcsigolya, a neuralis csatorna kibővítve. A karsu pubes interpubessel, távolabbi végei összenöve.

I. Familia **Megalosauridae.**Subfamilia **Anchisauridae.**Genus **Actiosaurus.**

SAUVAGE Annal. Sciences. geolog. 1883.

Actiosaurus Gaudryi SAUVAGE.Genus **Ammosaurus.**

MARSH: Amer. Journ. of Sc. 1892, 1891; Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

Ammosaurus major MARSH = *Anchisaurus major* MARSH.Genus **Amphisaurus.**

MARSH: Amer. Journ. of Sc. 1889.

Amphisaurus = *Anchisaurus*.Genus **Ankistrodon.**

LYDEKKER Palaeont. Indica 1875.

Ankistrodon = *Epicampodon*.Genus **Anchisaurus.**

MARSH Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896; Amer. Journ. of Sc. 1893, 1892, 1891, 1889; Geol. Magazin 1893.

HITCHCOCK Technology of New England Supplement 1865.

COPE Transact. Amer. Philos. Soc. 1870; Ann. Mag. Nat. Hist. 1870.

Anchisaurus polyzelus HITCHCOCK." *major* = *Ammosaurus major* MARSH." *colurus* MARSH." *solus* MARSH.Genus **Arctosaurus.**

LEITH ADAMS Proc. Roy. Irish. Acad. ser. II. vol. 2.*

LYDEKKER Geol. Magazine 1889.

Arctosaurus Osborni.Genus **Avalonia.**

SEELEY Geolog. Magazine 1898.

Avalonia Sanfordi SEELEY (*Zanclodon* species?)" *Herveyi* SEELEY (?) = *Picrodon Herveyi* Seeley.Genus **Bathygnatus.**

LEIDY Journ. Ac. Nat. Sc. Philad., 1854, 1880; Proceed. Acad. Nat. Sc. Philad. 1854, 1868.

Bathygnatus borealis LEIDY.Genus **Cladyodon.**

PLEININGER Württemberg. Jahreshefte 1857.

OWEN Odontography.

NEWTON Geol. Magazine 1893.

RILEY STUTCHBURY Transact. Geol. Soc. 1840.

Cladyodon Lloydii OWEN." *crenatus* PLEININGER = *Zanclodon crenatus* PLEININGER.Genus **Clepsyraurus.**

LEA Proc. Ac. Nat. Sc. Philad. 1851, 1852; Journ. Ac. Nat. Sc. Philad. 1853.

COPE Proc. Amer. Phil. Soc. Philad. 1877.

Clepsysaurus pennsylvanicus LEA.

Genus **Creosaurus.**

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1884, 1878; Ann. Rep. U. S. geol. surv. 1896.

LYDEKKER Quart. Journ. Geol. Soc. 1888; Manual of Palæontology 1889.

WILLISTON Amer. Journ. of Sc. 1900.

Creosaurus atrox MARSH.

Genus **Dimodosaurus.**

GAUDRY Enchainements du monde animal foss. secondaires 1890.

Dimodosaurus Poligniensis GAUDRY.

Genus **Epicampodon.**

HUXLEY Palæont. Indica 1865.

LYDEKKER Palæont. Indica 1875; Cat. foss. rept. britt. mus. 1888; Manuel of Palæontology, London 1889.

Epicampodon indicus LYDEKKER = *Ankistrodon* LYDEKKER.

Genus **Gresslyosaurus.**

RÜTIMÉYER Verhand. schweiz. Naturf. Gesellsch. 1856.

Gresslyosaurus = *Zanclodon*.

Genus **Massospondylus.**

OWEN Ann. Mag. nat. hist. 1859.

SEELEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1892; Ann. Mag. nat. hist. 1892, 1895.

Geolog. Magazine 1892.

LYDEKKER Manual of Palæontology, London 1889.

Massospondylus carinatus OWEN.

" *Browni* SEELEY.

Genus **Megadactylus.**

HITCHCOCK Technol. of New England Suppl. 1865.

Megadactylus = *Anchisaurus*.

Genus **Palæosaurus.**

NEWTON Geol. Magazine 1893.

SEELEY Ann. Mag. nat. hist. 1895.

RILEY STUTCHBURY Transact. Geol. Soc. 1840.

OWEN Odontography.

HUXLEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1870.

MEYER Jahrb. für Mineralogie 1847.

FITZINGER Annal. Wiener Museums f. Naturkunde 1840.*

COPE Amer. Naturalist 1878; Proc. Amer. Phil. Soc. Philad. 1877.

Palæosaurus cylindrodon RILEY et STUTCHBURY.

" *platyodon* HUXLEY.

" *frazerianus* COPE.

Genus **Picrodon.**

SEELEY Geolog. Magazine 1898.

Picrodon SEELEY = *Aralonia* SEELEY.

Genus **Platæosaurus.**

HUXLEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1870.

MEYER Saurier d. Muschelkalkes 1847—1855.; Fauna d. Vorwelt.

Platæosaurus Engelhardtii MEYER.

Genus **Rachitrema.**

SAUVAGE Annal. sciences geolog. 1883.

Rachitrema Pellati SAUVAGE.Genus **Smilodon.**

PLEININGER Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturkunde, Württemberg, 1846.

Smilodon = *Zanclodon*.Genus **Teratosaurus.**

MEYER Palæontographica 1877.

Teratosaurus = *Zanclodon*.Genus **Thecodontosaurus.**

COPE Proc. Amer. Philos. soc. Philad. 1877.

HUXLEY Quart. journ. geol. soc. 1870.

MARSH Amer. journ. of Science 1892.

NEWTON Geol. Magazin 1893.

RILEY STUTCHBURY Trans. geolog. soc. London 1840.

SEELEY Ann. Mag. nat. hist. 1895; Quart. journ. geol. Soc. 1892.

WHEATLEY Amer. naturhist. 1878.

Thecodontosaurus antiquus HUXLEY." *gibbidens* COPE." *platyodon* MARSH.Genus **Zanclodon.**

FRAAS Die schwäbischen Triassaurier 1896; Württemberg. Jahreshefte 1900; Zeitschrift d. deutsch. Geol. Gesellsch. 1897.

LYDEKKER Ann. Mag. nat. hist. 1899.

NEWTON Geol. Magazine 1898; Quart. journ. geol. Soc. 1899.

PLEININGER Württemberg. Jahreshefte 1846., 1852., 1857.

SEELEY Ann. mag. nat. hist. 1892; Quart. journ. geol. soc. 1892.

Zanclodon suevicus MEYER = Teratosaurus MEYER." *laevis* PLEININGER = Smilodon laevis." *crenatus* PLEININGER = Smilodon (*Cladyodon*)." *crenatus* PLEININGER = *Zanclodon Pleiningeri* FRAAS." *Quenstedti* SEELEY." *ingens* RÜTMEYER = Gresslyosaurus RÜTMEYER." *cambrensis* NEWTON." *arenaceus* FRAAS." *Schützi* FRAAS.Subfamilia **Megalosauridae.**Genus **Agrosaurus.**

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1891; Ann. Mag. nat. hist. 1891; Geol. Magazine 1891.

Agrosaurus Macgillivrayi SEELEY.Genus **Allosaurus.**

MARSH Amer. journ. of Sc. 1878, 1879, 1884, 1888; Ann. Rep. U. S. geol. surv. 1896; Geol. Magazine 1884.

OSBORN Bull. Amer. Mus. nat. hist. 1899.

Allosaurus fragilis MARSH.

« *lucaris* MARSH.

Genus **Antrodemus.**

LEIDY Transact. Amer. Phil. Soc. 1860.

Antrodemus = *Megalosaurus*.

Genus **Aublysodon.**

LEIDY Proc. Acad. nat. Sc. Philad. 1868; Trans. Amer. Phil. Soc. 1860.

COPE Proc. Ac. nat. Sc. Philad. 1876.

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1892.

Aublysodon cristatus LEIDY = *Dinodon horridus* LEIDY.

« *lateralis* COPE.

« *amplus* MARSH.

« *mirandus* MARSH.

Genus **Ceratosaurus.**

MARSH Amer. of Sc. 1884, 1892; Geol. Magazine 1884., 1893; Ann. rep. U. S. geol. Surv. 1896.

Ceratosaurus nasicornis MARSH = *Megalosaurus nasicornis* COPE.

Genus **Cœlosaurus.**

LEIDY Smithsoni contrib. 1864.

COPE Rep. U. S. geol. Surv. 1875.

Cœlosaurus antiquus LEIDY.

Genus **Craterosaurus.**

SEELEY Quart. Journ. geol. Soc. 1874.

Craterosaurus Pottoniensis SEELEY.

Genus **Dinodon.**

LEIDY Proc. ac. nat. Sc. Philad. 1860.

Dinodon = *Megalosaurus*.

Genus **Dryptosaurus.**

MARSH Amer. Journ. of Sc. ?

Dryptosaurus = *Laclaps*.

Genus **Lælaps.**

COPE Proc. Amer. Philos. Soc. Philad. 1892; Transact. amer. Philos. Soc. Philad. 1870; Proc. Ac. nat. Sc. Philad. 1866., 1868., 1876; Amer. Naturalist 1868., 1878.

LYDEKKER Palæont. Indica 1875.

DEPÉRET Bull. Soc. geol. France 1900; Comptes rendus Ac. Sc. Paris 1900.

Ann. rep. U. S. geol. Surv. 1896.

Laclaps incrassatus COPE.

« *aquilunguis* COPE.

« *trihedron* COPE = *Megalosaurus trihedron* COPE.

« *explanatus* COPE.

« *falculus* COPE.

« sp. = *Megalosaurus* sp. LYDEKKER (1875).

« sp. = *Dryptosaurus* sp. DEPÉRET (1900).

Genus **Loncosaurus.** (?)

AMEGHINO Segundo Censo nacional de la Republica Argentina 1898.* Soc. Se. Argentina 1899.

ROTH SANTIAGO Neues Jahrb. f. Mineralogie 1900.

Loncosaurus argentinus AMEGHINO.

Genus **Megalosaurus.**

ALLPORT Quart. Journ. Geol. Soc. London 1860.

BUCKLAND Transact. Geol. Soc. London. 1824.

COPE American Naturalist 1868., 1878.

DAMES Sitzungsber. Gesellsch. naturforsch. Freunde 1884.

DESLONGCHAMPS Mem. Soc. Linné de Normand 1838; Lennier Geol. et Paléont. à l'embouchure de la Seine.*

DOLLO Bull. Mus. Roy. Belg. 1883.

DOUVILLÉ Bull. Soc. Geol. France 1884/85.

GERVAIS Zool. et Paléont. France. 2. édit.; Comptes Rendus Acc. Sc. Paris 1853.

HUXLEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1869.

HULKE Quart. Journ. Geol. Soc. 1879.

KOKEN Paläontolog. Abhandl. 1887.

LEIDY Proc. Ac. Nat. Sc. Philad. 1856., 1868., 1870; Rep. U. S. Geol. Surv. 1873; Transact. Amer. Philos. Soc. Philad. 1859.

LYDEKKER Quart. Journ. Geol. Soc. 1888, 1890; Geolog. Magazine 1889.

MANTELL Geol. of Southeast England 1833; Illustr. of Geol. of Sussex 1827.

MARSH Ann. a Mag. Nat. Hist. 1869.

OWEN Foss. Rept. World. Form.; Rep. Brit. Ass. Adv. Sc. 1841; Quart. Journ. Geol. Soc. 1883.

QUENSTEDT Der Jura 1856.

PHILLIPS Geology of Oxford 1871.

SAUVAGE Bull. Soc. Geol. France 1875/76., 1888., 1894., 1896., 1898; Mémoire Soc. Geol. France 1874., 1881/82; Direct. des Travaux Geol. de Portugal 1897/98.

SEELEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1881., 1883., 1892.

Megalosaurus Merriani GREPPIN.¹

“ *Bucklandi* OWEN = *Poikilopleuron Bucklandi* DESLONGCH.

“ *insignis* SAUVAGE = *gracilis* DOWILLÉ.

“ *superbus* SAUVAGE.

“ *Dunkeri* DAMES = *M. Bucklandi* OWEN. partim = *M. Cloacinus* QUENSTEDT.

“ *Oweni* LYDEKKER.

“ *Pannoniensis* SEELEY.

“ *hungaricus* nov. sp.²

¹ Az eredeti leírás föl nem található.

² A budapesti egyetem gyűjteményében egy fog, mely (a *M. Pannoniensis* SEELEY-hez való bizonyos hasonlatosság mellett) új faj képviselője. Termőhely: Bárod (Bihar megye); felső kréta.

Megalosaurus breclai SEELEY.

- “ *valens* LEIDY = *Poikilopleuron valens*. LEIDY = *Antrodemus* LEIDY.
 “ *horridus* LEIDY.
 “ *trihedron* COPE = *Laclaps trihedron* COPE.
 “ *asicornis* COPE = *ceratosaurus* MARSH.

Genus **Nuthetes**.

OWEN Foss. rept. weald. form.; Quart. Journ. Geol. Soc. 1854.

SEELEY Ann. a mag. nat. hist. 1893.

Nuthetes destructor OWEN.

Genus **Ornithomimus**.

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1890, 1892; Am. Rep. U. S. Geol. Surv. 1896.

Ornithomimus veloc MARSH.

“ *sedens* MARSH.

“ *grandis* MARSH.

“ *minutus* MARSH.

Genus **Palæoctonus**.

COPE Proc. Amer. Phil. Soc. Philad. 1877; Amer. Naturalist. 1877.

Palæoctonus appalachianus COPE.

Genus **Poikilopleuron**.

DESLONGCHAMPS Mem. Soc. Line Normand. 1838.

Poikilopleuron partim = *Megalosaurus*.

“ “ = *Coelurus*.

Genus **Streptospondylus**.

HULKE Quart. Journ. Geol. Soc. 1870.

SEELEY Geol. Magazine 1892.

OWEN Rep. Brit. Ass. Adv. Sc. 1841; Foss. rept. weald. form.

Streptospondylus Cuvieri HULKE.

Genus **Troodon**.

LEIDY Proc. Ac. Nat. Sc. Philad. 1856; Trans. Amer. Phil. Soc. Philad. 1859.

Troodon LEIDY.

Subfamilia **Labrosauridae**.Genus **Labrosaurus**.

MARSH Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. 1896.

Labrosaurus fragilis MARSH.

“ *ferox* MARSH.

“ *sulcatus* MARSH.

2. Familia **Coeluridae**.Subfamilia **Hallopodidae**.Genus **Coelophysis**

COPE Amer. Naturalist. 1887, 1889.

Coelophysis Willistoni COPE = *Tanystropheus Willistoni* COPE.

“ *longicollis* COPE = *Coelurus (Tanystropheus) longicollis* COPE.

Cœlophysis Bauri COPE = *Coelurus* (*Tanystropheus*) *Bauri* COPE.

Genus **Hallopus.**

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1881, 1890; Ann. rep. U. S. geol. surv. 1896.

BAUR Amer. Naturalist 1891.

Hallopus victor MARSH.

Subfamilia **Compsognathidæ.**

Genus **Compsognathus.**

DAMES Sitzungsber. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde. Berlin 1884.

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1895; Geol. Magazine 1896.

SEELEY Geol. Magazine 1892.

WAGNER Denkschr. k. bayr. Akad. d. Wiss. München 1861.

HUENE Neues Jahrb. f. Min. 1901.

Compsognathus longipes WAGNER.

Subfamilia **Cœluridæ.**

Genus **Aristosuchus.**

SEELEY Quart. Journ. geol. soc. 1887.

Aristosuchus = *Coelurus*.

Genus **Calamosaurus.**

LYDEKKER Quart. Journ. geol. soc. 1891.

Calamosaurus = *Calamospondylus*.

Genus **Calamospondylus.**

LYDEKKER Quart. Journ. geol. soc. 1891; Geol. Magazine 1889.

FOX Geol. Magazine 1866.

Calamospondylus Foxii LYDEKKER.

" *Oweni* FOX = *Calamosaurus Foxii* SEELEY.

Genus **Coelurus.**

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1879, 1881, 1884, 1888; Am. rep. U. S. geol. surv. 1896.

COPE Amer. Naturalist 1889.

OWEN Foss. rept. weald. form.

SEELEY Quart. Journ. geol. soc. 1882, 1888; Am. mag. nat. hist. 1887;

Geol. Magazine 1882, 1887.

LYDEKKER Cat. foss. rept. britt. mus. 1888.

Coelurus fragilis MARSH.

" *Daviesi* SEELEY = *Thecospondylus Daviesi* SEELEY.

" *Horneri* SEELEY = " *Horneri* SEELEY.

" *pulsillus* = *Aristosuchus* (*Poikilopleuron*) *pulsillus* SEELEY.

Genus **Macroscelosaurus.**

MÜNSTER Jahrb. f. Mineralogie 1834.

Macroscelosaurus MÜNSTER = *Tanystropheus* MEYER.

Genus **Tanystropheus.**

MEYER Saurier des Muschelkalkes 1847—1855.

COPE Proceed. Amer. Phil. soc. Philad. 1887.

Tanystropheus conspicuus MEYER.

Tanystrophus longicollis COPE = *Coelurus* MARSH.

„ *Bauri* COPE = *Coelurus* MARSH.

„ *Willistoni* COPE = *Tanystrophus* COPE.

Genus **Thecospondylus.**

SEELEY Quart. Journ. geol. soc. 1882.

Thecospondylus = *Coelurus*.

2. Subordo **Sauropoda** MARSH.

Kis fogak, postorbitale hiányzik, intermaxillare fogakkal, nagy praeorbitalis nyílás. A nyak és hátesigolyák opisthocölek, a többiek platycölek. A csigolyatestek, néha a sacrum is, üresek vagy cavernösek; a hosszú csontok tömörek. Femur kiálló belső trochanter nélkül. A mellső lábak valamivel rövidebbek, mint a hátulsók. Plantigrad lábuk 5 ujjú. Pubis hosszukás, széles, távolabbi végei porézosan összekötve. Postpubis nincs. (ZITTEL szerint.)

1. familia: **Atlantosauridae.**

Foguk lapoczkaszerű (spatelförmű), a fogkorona mellső és hátsó pereme ki van élesítve. Hemapophyszák a farkesigolyákkal izülnek, a farkesigolyák solidak. (ZITTEL szerint.)

2. familia: **Diplodocidae.**

Fogaik cylindrikusak, karesuk, csak az állkapocs első részére szorítóknak. Az orrlyukak kicsinyek, messze hátul fekszenek; praeorbitalis nyílás. Farkesigolyák hosszúak, amphicölek, üregesek; hemapophyszák \perp alakúak (ZITTEL szerint).

1. Familia **Atlantosauridae.**

Genus **Aepyosaurus.**

GERVAIS Zool. et paléont. franç. 2. édition.

Aepyosaurus elephantinus GERVAIS.

Genus **Amphicoelias.**

COPE Amer. Naturalist 1878; Proc. Amer. Philos. Soc. Philad. 1877.

Amphicoelias altus COPE.

„ *latus* COPE.

Genus **Apatosaurus.**

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1877, 1879; Am. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

WILLISTON Kansas Univers. Quarterly 1898.

Apatosaurus Ajax MARSH.

„ *laticollis* MARSH.

„ *grandis* MARSH = *Morosaurus grandis* MARSH.

Genus **Argyrosaurus.**

LYDEKKER Ann. del. Mus. de la Plata 1893.

AMEGHINO Geol. Magazine 1897.

Argyrosaurus superbus LYDEKKER.

Genus **Astrodon.**

LEIDY Smithsonian contribution 1864.
 MARSH Ann. Rep. U. S. geol. surv. 1896.
Astrodon Johnstoni LEIDY.

Genus **Atlantosaurus.**

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1877, 1878, 1879; Ann. Rep. U. S. geol. surv. 1896.
Atlantosaurus montanus MARSH = *Titanosaurus montanus* MARSH.
Atlantosaurus immanis MARSH.

Genus **Barosaurus.**

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1890; Ann. Rep. U. S. geol. surv. 1896.
Barosaurus lentus MARSH.

Genus **Bothriospondylus.**

OWEN Foss. rept. Kimmeridge Clay.
 LYDEKKER Quart. Journ. geol. soc. 1888, 1895; Geol. Magazine 1895.
Bothriospondylus madagascarensis LYDEKKER.
 " *elongatus* OWEN.
 " *suffosus* OWEN.
 " *robustus* LYDEKKER (OWEN).
 " *magnus* = *Chondrosteosaurus* OWEN = *Ornithopsis manseli*.

Genus **Brontosaurus.**

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1879, 1881, 1883, 1891; Ann. rep. U. S. geol. surv. 1896; Geol. Magazin 1883.
 OSBORN Bull. Amer. Mus. nat. his. 1898.
Brontosaurus excelsus MARSH.
 " *amplus* MARSH.

Genus **Camarosaurus.**

COPE Proceed. Philos. Soc. Philad. 1877, 1878; Amer. Nat. 1878, 1879.
 OSBORN Bull. Amer. Mus. nat. hist. 1898.
Camarosaurus supremus COPE.
 " *leptodirus* COPE.

Genus **Cardiodon.**

OWEN Foss. rept. mesozoic. form.
Cardiodon = *Cetiosaurus*.

Genus **Caulodon.**

SAUVAGE Bull. soc. geol. France 1875/6., 1888.
 MOUSSAYE Bull. soc. geol. France 1885.
 COPE Proc. Amer. Philos. Soc. 1877; Amer. Naturalist 1877.
Caulodon diversidens COPE.
 " *leptogonus* COPE.
 " *praecursor* MOUSSAYE partim = *Neosodon* MOUSSAYE
Iguanodon praecursor MOUSSAYE = *Pelorosaurus*.

Genus **Cetiosaurus.**

MANTELL Phil. transact. roy. soc. 1841., 1850.
 HULKE Quart. Journ. geol. soc. 1869., 1874.

SEELEY Ornithosauria Aves Reptilia from the secondary strata 1869.

OWEN Ann. mag. nat. hist. 1842; Foss. rept. weald. form. 1859; Rep. britt.

Ass. Adv. Sc. 1841; Foss. rept. mesoz. form. Odontography.

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1893; Cat. foss. rept. britt. Mus. 1888.

PHILLIPS Geology of Oxford. 1871.*

Cetiosaurus longus OWEN.

“ *o. comiensis* PHILLIPS = *C. medius* OWEN.

“ *brachyurus*.

“ *glymptonensis*.

“ *brevis* OWEN = *Pelorosaurus brevis* LYDEKKER = *Morosaurus brevis* OWEN.

“ *humero cristatus* = *Ischyrosaurus* HULKE = *Macrochelys* SEELEY = *Gigantosaurus megalonyx* SEELEY = *Ornithopsis Leedsi* HULKE = *Pelorosaurus Leedsi* LYDEKKER.

Genus **Chondrosteosaurus**.

OWEN Foss. rept. weald. form. 1876.

HULKE Quart. journ. geol. soc.

Chondrosteosaurus gigas OWEN.

“ *magnus* OWEN = *Bothriospondylus* OWEN = *Ornithopsis manseli*.

Genus **Dinodocus**.

OWEN Proc. geol. soc. 1842.

Dinodocus OWEN = *Titanosaurus* LYDEKKER.

Genus **Epanterias**.

COPE American naturalist 1878; Ann. mag. nat. hist. 1878.

Epanterias amplexus COPE.

Genus **Eucamerotus**.

HULKE Quart. journ. geol. soc. 1870.

Eucamerotus = *Ornithopsis*.

Genus **Gigantosaurus**.

SEELEY Index to Aves etc. Cambridge Museum 1869.

Gigantosaurus = *Pelorosaurus*.

Genus **Hypselosaurus**.

MATHERON Mem. Ac. imp. Marseille 1869.

Hypselosaurus priscus MATHERON.

Genus **Ischyrosaurus**.

HULKE Quart. journ. geol. soc. 1874.

Ischyrosaurus = *Pelorosaurus*.

Genus **Macrurosaurus**.

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1876; Ann. Mag. nat. hist. 1871., 1877.

Macrurosaurus semnus SEELEY.

Genus **Microcoelus**.

LYDEKKER Ann. Mus. de la Plata 1893.

AMEGHINO Geol. Magazine 1897.

Microcoelus patagonicus LYDEKKER.

Genus **Morinosaurus.**

SAUVAGE Bull. soc. geol. France 1894.

Morinosaurus typus SAUVAGE.Genus **Morosaurus.**

LYDEKKER Quart. Journ. Geol. Soc. 1892., 1893.

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1878., 1889; Ann. rep. U. S. Geol. Surv. 1896.

WILLISTON Kansas Univers. Quaterley 1898.

SAUVAGE Bull. soc. geol. France 1896.

Morosaurus agilis MARSH." *grandis* MARSH = *Apatosaurus grandis* MARSH." *lentus* MARSH." *robustus* MARSH." *Becklessi* MANTELL = *Pelorosaurus Becklessi* MANTELL =*Morosaurus* (*Cetiosaurus*) *brevis* LYDEKKER.Genus **Neosodon.**

MOUSSAYE De la Bull. soc. geol. France 1885.

Neosodon = *Caulodon* partim, *Pelorosaurus* partim.Genus **Ornithopsis.**

MANTELL Geolog. of South. east England 1833.

WRIGHT Ann. a mag. nat. hist. 1852.

OWEN Foss. rept. weald. form. 1859; Rep. britt. Ass. Sc. 1841.

SEELEY Ann. a mag. nat. hist. 1870; Quart. Journ. Geol. Soc. 1882., 1889.

HULKE Quart. Journ. Geol. Soc. 1870., 1871., 1872., 1874., 1879., 1880., 1882., 1887.

LYDEKKER Quart. Journ. Geol. Soc. 1893; Cat. foss. rept. britt. Mus. 1888.

Ornithopsis eucamerotus HULKE = *O. manseli*." *Hulkei* SEELEY = *Ischyrosaurus* = *Bothriospondylus magnus* = *Chondrosteosaurus magnus* = *Cetiosaurus oxoniensis* PHILLIPS = *Pelorosaurus Leedsi* HULKE.Genus **Pelorosaurus.**

MANTELL Philos. Transact. Roy. Soc. 1850; Ann. Mag. Nat. Hist. 1850.

OWEN Foss. rept. weald. form. 1859.

LYDEKKER Quart. Journ. Geol. Soc. 1888., 1895., 1893.

HULKE Quart. Journ. Geol. Soc. 1869.

SAUVAGE Bull. soc. geol. France 1894., 1896.

Pelorosaurus Conybeari OWEN." *praecursor* SAUVAGE." *Becklessi* MANTELL = *Morosaurus Becklessi* MANTELL." *Leedsi* = *Ornithopsis Leedsi* HULKE = *Neosodon* (*Caulodon*) *praecursor* SAUVAGE partim.Genus **Pleurocœlus.**

MARSH Geol. Magazine 1898; Amer. Journ. of Science 1888; Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. 1896.

LYDEKKER Quart. Journ. Geol. Soc. 1890.

SAUVAGE Bull. soc. geol. France 1896., 1898.

Pleurocoelus montanus MARSH.

« *nanus* MARSH.

« *valdensis* LYDEKKER = *Hyposaurus valdensis* LYDEKKER.

« *suffosus* MARSH.

Genus **Symphrophus.**

COPE Proc. Amer. Philos. Soc. Philad. 1877; Amer. Naturalist 1878.

Symphrophus viemale COPE.

« *musculosus* COPE.

Genus **Tichosteus.**

COPE Proceed. Amer. Philos. Soc. Philad. 1877., 1878.

Tichosteus lucasani COPE.

Genus **Titanosaurus.**

MARSH Amer. Journ. of Science 1877.

Titanosaurus MARSH (non LYDEKKER) = *Atlantosaurus* MARSH.

Genus **Titanosaurus.**

LYDEKKER Quart. Journ. Geol. Soc. 1887; Rec. Geol. Surv. India 1877;

Paleont. Indica 1875; Ann. del Museo de la Plata 1893; Geol. Magazine 1887; Cat. foss. rept. britt. mus. 1888.

FALKNER Paleontolog. Memoirs 1868.

DEPÉRET Comptes rendues Ac. Science Paris 1900; Bull. soc. Geol. France 1896., 1900.

OWEN Foss. rept. cretac. form.

Titanosaurus indicus FALKNER.

« *madagascarensis* DEPÉRET.

« *nanus* LYDEKKER.

« *australis* LYDEKKER.

« *Blanfordi* LYDEKKER.

« *makesoni* = *Dinodocus Makesoni* OWEN = *Polyptychodon* *continuus* OWEN partim.

2. Familia **Diplodocidae.**

Genus **Diplodocus.**

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1878, 1884; Ann. rep. U. S. Geol. Surv. 1896; Geol. Magazine 1884.

OSBORN Memoirs Amer. Museum. Nat. Hist. 1900.

Diplodocus longus MARSH.*

3. Subordo **Orthopoda** COPE.

Intermaxillare rendesen fogatlan; alsó állkapocs prædentaléval. A fogak levélalakúak, fűrészelt élűek, hosszabb használat után rágó felülettel. Orrlyukak nagyok, igen elöl fekszenek. Præorbitalis nyílás kicsiny vagy hiányzik; opisthocöl, platicöl vagy amphotocöl csigolyák. Erős processus pectinealis. Pubis hátrafelé irányított, nagysága változó. Lábszársontok üresek vagy tömörek. Lábak plantigrad vagy digitigrad. (ZITTEL szerint rövidítve.)

1. familia: **Ornithopodidae.**

Postorbitale hiányzik; alsó állkapocs koronanyujtvánnyal. Orrlyukak elől fekszenek, nagyok, praeorbitalis nyílás kicsiny. Lábszárcsontok üresek vagy tömörek. Mellső lábaik sokkal rövidebbek, mint a hátsók. Pubis hosszú, karesú. (ZITTEL szerint, rövidítve.)

A) *Kalodontidae.*

Faragott foguk csak egy sorban.

1. subfamilia: **Nanosauridae** (tökéletlenül ismerve). — Mellső csigolyák biconeávak; 3 sacrumcsigolya; femur rövidebb mint a tibia. Lábszár és más (?) csontok nagyon vékony faluak.
2. subfamilia: **Hypsilophodontidae.** Intermaxillare fogakkal vagy fog nélkül. Mellső csigolyák opistocœlek vagy laposak; 5—6 összenőtt sacrumcsigolya. Sternum néha esontosodva. Pubis az ischium távolabbi végéig ér. Femur rövidebb mint a tibia. A kézen 5, a lábon 4 ujj van. Lábszárcsontok üresek. Körmök. (Laosauridae, Hypsilophodontidae, MARSH.)
3. subfamilia: **Camptosauridae.** Intermaxillare fogatlan. Mellső csigolyák opistocœlek; 5 szabad sacrumcsigolya. Sternum nincs esontosodva. Pubes az ischium távolabbi végéig ér. Femur hosszabb mint a tibia. A kézen 5, a lábon 4 (3 működő) ujj van. Körmök.
4. subfamilia: **Iguanodontidae.** Intermaxillare fogatlan. Mellső csigolyák opistocœlek, összenőtt sacrumcsigolyák. Sternum esontosodott, pubes tökéletlen. Femur a tibiánál hosszabb. A kézen 5, a lábon 3 működő ujj van. Paták.

B) *Hadrosauridae.*

Foguk középső éllel, több sorban.

5. subfamilia: **Claosauridae.** Intermaxillare fogatlan, csak egy fogsor van használatban. Mellső csigolyák opistocœlek. 9 sacrumcsigolya. A sternum esontosodott. A pubes kicsiny és gyenge. Femur a tibiánál hosszabb. A kézen 4, a lábon 3 ujj; a csontok tömörek; paták.
6. subfamilia: **Hadrosauridae.** Intermaxillare fogatlan; egyszerre több fogsor van használatban. Nyakesigolyák opistocœlek. Lábszárcsontok üresek, különben olyanok mint a Claosauridák.

2. familia: **Stegosauridae.** Jól kifejezett postorbitale. Intermaxillare fogatlan. Orrlyukak nagyok, igen elől fekszenek. Koronanyujtvány nincsen, praeorbitalis nyílás kicsiny. Csigolyák amphicœlek; sacrumcsigolya számos. Az összes csont tömör. Pubis és processus pectinealis erősek. Plantigrad lábak pataalaku körmökkel. Erős bőrváz. A mellső lábak vagy rövidebbek mint a hátsók, vagy velük majdnem egyformák. (ZITTEL szerint, rövidítve.)

3. familia: **Ceratopsidae**. Intermaxillare fogatlan. Szarvak és legyezőalaku parietale: præorbitalis nyílás ninesen. Os rostrale. Csigolyák platycœlek. Első lábak a hátsókkal majdnem egyformák. Pubis durványos. Femur harmadik trochanter nélkül. Erős pánczél; paták. (Az összes eddig ismert fajok a krétából valók.)

I. Familia **Ornithopidae**.

A) *Kalodontidae*.

Subfamilia **Nanosauridae**.

Genus **Nanosaurus**.

MARSH Amer. journ. of Sc. 1877., 1894; Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896,

Nanosaurus agilis MARSH.

“ *rex* MARSH.

“ *victor* MARSH.

Subfamilia **Hypsilophodontidae**.

Genus **Dryosaurus**.

MARSH Amer. journ. of Sc. 1878., 1894; Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

Dryosaurus altus MARSH = *Camptosaurus altus* MARSH = *Laosaurus altus* MARSH.

Genus **Laosaurus**.

MARSH Amer. journ. of Sc. 1878., 1894; Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

Laosaurus celer MARSH.

“ *consors* MARSH.

“ *gracilis* MARSH.

“ *altus* MARSH = *Dryosaurus* MARSH.

Genus **Hypsilophodon**.

HULKE Quart. journ. geol. soc. 1873, 1874, 1876; Philosoph. transact. roy. Soc. 1882; Nature 1882.

HUXLEY Quart. journ. geol. soc. 1870.

MARSH Amer. journ. of Sc. 1895; Geol. Magazine 1896.

OWEN Foss. rep. weald form.; Quart. journ. geol. soc. 1876.

Hypsilophodon Foxii HUXLEY = *Iguanodon Foxii* OWEN.

Genus **Mochlodon**.

BUNZEL Abhandl. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1871.

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1881.

NOPCSA Denkschr. k. Akad. Wien 1899, 1901.

Mochlodon Suessi BUNZEL sp. = *Mochlodon robustum* NOPCSA = *Iguanodon Suessi* BUNZEL.

Genus **Rhabdodon**.

MATHERON Memoir. Ac. imp. Science Marseille 1869.

GERVAIS Palæont. et zoolog. franç. 1886.

Rhabdodon priscum MATHERON.

Subfamilia **Camptosauridae.**Genus **Camptonotus.**

MARSH Amer. journ. of Science 1879.

Camptonotus = *Camptosaurus*.Genus **Camptosaurus.**

MARSH Amer. journ. of Sc. 1879, 1894, 1895; Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

HULKE Quart. journ. geol. soc. 1880, 1888.

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1875; Rep. britt. Ass. adv. Sc. 1887.

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1888, 1899.

WILLISTON Amer. naturalist 1890.

NÓPCSA Denkschr. k. Akad. Wien 1899:

Camptosaurus amplius MARSH." *dispar* MARSH." *medius* MARSH." *nanus* MARSH." *Leedsii* LYDEKKER." *Prestwichi* LYDEKKER = *Cummorio* (*Iguanodon*) *Prestwichi* SEELEY." *Inkeyi* NÓPCSA." *altus* MARSH = *Dryosaurus altus* MARSH.Genus **Cummorio.**

SEELEY Rep. britt. Ass. Adv. Sc. 1887.

Cummorio = *Camptosaurus*.Subfamilia **Iguanodontidae.**Genus **Craspedodon.**

DOLLO Bull. mus. roy. hist. nat. belg. 1883.

LYDEKKER Geol. Magazine 1886.

Craspedodon lonzécensis DOLLO.Genus **Cryptosaurus.**

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1875.

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1889.

Cryptosaurus eumerus = *Cryptodraco*.Genus **Cryptodraco.**

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1875.

Cryptodraco = *Cryptosaurus*.Genus **Iguanodon.**

ANDREWS Ann. a mag. nat. hist. 1897.

BAUR Zoolog. Anzeiger 1885.

BOULENGER Bull. Ac. roy. belg. 1881.

DOLLO Bull. mus. roy. hist. nat. belg. 1882, 1883, 1884.

FRITSCH Fische u. Rept. d. böhm. Kreide. Prag 1878.

HULKE Quart. journ. geol. soc. 1871, 1874, 1878, 1880, 1882, 1885, 1886;

Ann. a mag. nat. hist. 1847; Geol. Magazine 1882, 1885.

- HUXLEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1886.
 LYDEKKER Quart. Journ. Geol. Soc. 1888, 1889, 1890; Geol. Magazine 1889;
 Catalog. of foss. rept. britt. mus. 1888.
 MANTELL Philos. Transact. Roy. Soc. 1825, 1841, 1849; Geology of South
 east England 1827; Illustr. of Geol. of Sussex. 1827; Ann. a mag.
 nat. hist. 1885.
 MARSH Amer. Journ. of Sc. 1895; Geol. Magazine 1896.
 MELVILLE Philos. Transact. Roy. Soc. 1849.
 OWEN Foss. rept. weald form.; Foss. rept. cretac. form.; Rep. britt. ass.
 adv. Sc. 1841.
 SAUVAGE Bull. Soc. Geol. France 1894, 1896, 1897, 1898; Direct. des trav.
 geol. de Portugal 1897/8.
 SEELEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1875, 1890; Nature 1893; Geol. Maga-
 zine 1887.
 STRÜCKMANN Zeitschr. d. deut. Geol. Gesellsch. 1894.
 WOLGEMUTH Bull. Soc. Sc. Nancy. Vol. 7.
 WOODWARD Geol. Magazine 1885, 1895.

Iguanodon bernissartensis BOULG. = *Iguanodon* Seeley HULKE.

- « *Dawsoni* LYDEKKER.
 « *exogirarum* FRITSCH.
 « *Fittoni* LYDEKKER.
 « *Hollingtonensis* LYDEKKER.
 « *Mantelli* OWEN.
 « Hoggi OWEN = *Camptosaurus Prestwichi* HULKE.
 « praecursor MOUSSAYE = *Pelorosaurus praecursor* SAUVAGE.
 « Suessi BUNZEL = *Mochlodon Suessi* SEELEY.
 « Hilli NEWTON = *Limnosaurus Hilli* NEWTON.

B) Hadrosauridae.

Subfamilia Claosauridae.

Genus **Claosaurus**.

- MARSH Amer. Journ. of Sc. 1872, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893; Geol.
 Magazine 1893; Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. 1896.
 COPE Amer. Naturalist 1889, 1892.
 HATCHER Annales of Carnegie Mus. 1901.
 LUCAS Science 1900.

Claosaurus agilis MARSH.

« *annectens* MARSH = *Pteropelyx grallipes* COPE.

Genus **Pteropelyx**.

- COPE Amer. Naturalist 1889.
Pteropelyx = *Claosaurus*.

Subfamilia Hadrosauridae.

Genus **Cionodon**.

- COPE Rep. U. S. Geol. Surv. 1875; Bull. U. S. Geol. Surv. of Territ 1874.

SAUVAGE Bull. soc. geol. France 1875/6.

Cionodon arcatus COPE.

“ *stenopsis* COPE.

“ sp. SAUVAGE.

Genus **Diclonius.**

COPE Proc. Ac. nat. sc. Philad. 1876.

Diclonius = *Hadrosaurus*.

Genus **Hadrosaurus.**

COPE American naturalist 1868, 1883, 1885, 1886; Proceed. Ac. nat. Sc.

Philad. 1868, 1876, 1883; Rep. U. S. geol. surv. 1875; Proc. Amer.

Philos. Soc. Philad. 1871; Transact. Amer. Philos. Soc. Philad. 1870;

Bull. U. S. geol. surv. of territ. 1873, 1874.

LEIDY Smithsonian contribut. 1864; Proc. Ac. nat. Sc. Philad. 1856, 1857,

1858, 1868, 1876; Transact. Amer. Philos. Soc. Philad. 1859.

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1888.

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1889, 1890; Ann. rep. U. S. geol. Surv. 1896.

OWEN Foss. rept. cretac. form.

Hadrosaurus occidentalis LEIDY = *Thespius* (*Thespesius*) *occidentalis*

LEIDY = *Agathaumas milo* COPE partim.

“ *mirabilis* = *Trachodon mirabilis* = *Diclonius mira-*
bilis COPE.

“ *Foulkii* LEIDY.

“ *minor* COPE.

“ *tripos* COPE.

“ *cavatus* COPE.

“ *perangulatus* COPE = *Diclonius perangulatus* COPE.

“ *breviceps* MARSH = *Diclonius pentagonus* COPE.

“ *longiceps* MARSH = *Trachodon longiceps* MARSH.

“ *cantabrigiensis* LYDEKKER = *Trachodon cantabrigiensis*
LYDEKKER.

“ *calamarinus* COPE = *Diclonius calamarinus* COPE.

“ *paucidens* MARSH = *Ceratops paucidens* MARSH.

Genus **Hypsibema.**

COPE Proc. Amer. Philos. Soc. Philad. 1871; Transact. Amer. Philos.
soc. 1870.

Hypsibema crassicauda COPE.

Genus **Limnosaurus.**

NÓPCSA Denkschr. k. Akad. Wien 1899.

NEWTON Geol. Magazine 1892.

Limnosaurus Hilli NEWTON = *Iguanodon Hilli* NEWTON.

“ *transylvanicus* NÓPCSA.

Genus **Ornithotarsus.**

COPE Proc. Amer. Philos. soc. 1870, 1871; Transact. Amer. Philos.
soc. 1870; Ann. mag. nat. hist. 1870.

Ornithotarsus immanus COPE = *Pneumatoarthrus* COPE.

Genus **Orthomerus.**

SEELEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1883.

Orthomerus Dolloi SEELEY.Genus **Pneumatoarthrus.**

COPE Proc. Amer. Philos. Soc. 1870.

Pneumatoarthrus = *Ornithotarsus*.Genus **Sphenospondylus.**

SEELEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1883; Geol. Magazine 1882.

LYDEKKER Quart. Journ. Geol. Soc. 1888.

Sphenospondylus gracilis LYDEKKER.Genus **Thespius.**

LEIDY Transact. Amer. Phil. Soc. 1859.

Thespius = *Hadrosaurus*.Genus **Trachodon.**

LEIDY Transact. Amer. Philos. Soc. 1860.

Trachodon = *Hadrosaurus*.2. Familia **Stegosauridae.**Genus **Acanthopholis.**

HUXLEY Geol. Magazine 1867.

SEELEY Ann. a mag. nat. hist. 1871., 1879; Quart. Journ. Geol. Soc. 1879., 1881.

Acanthopholis cucercus SEELEY." *horridus* HUXLEY." *platypus* SEELEY." *stereocercus* SEELEY.Genus **Anoplosaurus.**

SEELEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1879; Ann. a mag. nat. hist. 1879.

Anoplosaurus curtonotus SEELEY." *major* SEELEY.Genus **Crataeomus.**

SEELEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1881.

BUNZEL Abhandl. k. k. geol. Reichsanst. 1871.

LYDEKKER Ann. mag. nat. hist. 1892.

Crataeomus lepidophorus SEELEY." *Pawlowitschi* SEELEY." sp. = *Pleuropeltus* SEELEY (?).Genus **Danubiosaurus.**

BUNZEL Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1871.

Danubiosaurus BUNZEL partim = *Crataeomus* SEELEY.Genus **Diracodon.**

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1881; Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. 1896.

Diracodon laticeps MARSH.Genus **Dystropheus.**

COPE Proc. Amer. Philos. Soc. Philad. 1877; Amer. Naturalist 1878.

Dystropheus viemale COPE.

Genus **Echinodon.**

OWEN Foss. rept. weald form.

Echinodon Becclesi OWEN.Genus **Euceracosaurus.**

SEELEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1879.

Euceracosaurus tanyspondylus SEELEY.Genus **Hoplosaurus.**

LYDEKKER Quart. Journ. Geol. Soc. 1893.

SEELEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1881.

GERVAIS Zool. et palæont. franç. 2 édit.

Hoplosaurus armatus = *Ornithopsis Hulkei* SEELEY." *ischyrus* = *Nodosaurus ischyrus* SEELEY.Genus **Hylæosaurus.**

OWEN Foss. rept. weald. form. ; Rept. britt. ass. adv. Sc. 1841.

HULKE Quart. Journ. Geol. Soc. 1888.

MANTELL Philos. Transact. Roy. Soc. 1841., 1849; Geology of Southeast England 1833.

Hylæosaurus Oweni MANTELL = *Iguanodon bernissartensis* BOULG.
partim = *Pelorosaurus Owen* partim." *valdensis* = *Pleurocoelus valdensis* LYDEKKER.Genus **Hypsirophus.**

COPE Bull. U. S. Geol. Surv. of Territ 1877.

Hypsirophus = *Stegosaurus*.Genus **Nodosaurus.**¹

SEELEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1881.

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1889; Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. 1896; Geol. Magazine 1898.

Nodosaurus textilis MARSH." *ischyrus* SEELEY = *Hoplosaurus ischyrus* SEELEY.Genus **Oligosaurus.**

SEELEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1882.

Oligosaurus adelus SEELEY.Genus **Omosaurus.**

OWEN Foss. rept. mesoz. rept.

DAVIES Geol. Mag. 1876.

HULKE Quart. Journ. Geol. Soc. 1887.

LYDEKKER Cat. foss. rept. britt. mus. 1888.

Omosaurus durobriensis HULKE." *hastiger* OWEN." *armatus* OWEN.Genus **Orosaurus.**

HUXLEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1867.

HULKE Quart. Journ. Geol. Soc. 1866.

LYDEKKER Geol. Magazine 1889.

Orosaurus = *Orinosaurus*.¹ Subfamilia (?) Nodosauridae MARSH.

Genus **Palaeoscincus.**

LEIDY Proc. Ac. nat. Sc. Philad. 1856; Trans. amer. Phil. soc. Philad. 1859.
MARSH Ann. rep. U. S. geol. Surv. 1896; Amer. journ. of Sc. 1892.

Palaeoscincus costatus LEIDY.

“ *latus* MARSH.

Genus **Polacanthus.**

HULKE Philos. Transact. roy. soc. London 1881., 1887; Proceed. roy. Soc. 1897.

SEELEY Quart. journ. geol. Soc. 1892; Ann. mag. nat. hist. 1892.

LYDEKKER Quart. journ. geol. Soc. 1892; Ann. mag. nat. hist. 1892.

LEE Ann. mag. nat. hist. 1843.

Polacanthus Fozii HULKE.

Genus **Priconodon.**

MARSH Amer. journ. of Sc. 1888.

Priconodon crassus MARSH.

Genus **Priodontognathus.**

SEELEY Quart. journ. geol. Soc. 1875; Geol. Magazine 1875.

Priodontognathus Phillipsii SEELEY.

Genus **Regnosaurus.**

MANTELL Philos. transact. 1841., 1848.

OWEN Foss. rep. weald form.

Regnosaurus Northhamptoni MANTELL = *Iguanodon* MANTELL partim = *Hylaeosaurus* OWEN partim.

Genus **Rhadinosaurus.**

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1881.

Rhadinosaurus alcimus SEELEY.

Genus **Sarcolestes.**

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1888., 1893.

Sarcolestes Leedsii LYDEKKER.

Genus **Scelidosaurus.**

OWEN Foss. rept. lias form.

MARSH Geol. Magazine 1896; Amer. journ. of Sc. 1895.

Scelidosaurus Harrisoni OWEN.

Genus **Stegosaurus.**

COPE Amer. naturalist. 1871., 1878., 1888; Bull. U. S. geol. a geogr. surv. 1878.

MARSH Amer. journ. of Sc. 1877, 1879, 1880, 1881, 1888, 1891; Ann. rep. U. S. geol. Surv. 1896; Geol. Magazine 1888, 1891.

LUCAS Proc. U. S. nat. Mus. 1901.

Stegosaurus stenops MARSH.

“ *ungulatus* MARSH.

“ *sulcatus* MARSH.

“ *affinis* MARSH.

“ *duplex* MARSH.

“ *discurus* COPE = *Hypsirhophus discurus* COPE.

“ *Seeleyanus* COPE = “ *Seeleyanus* COPE.

Genus **Stenoplyx.**

KÖKEN Palaeont. Abhandl. 1887.

MEYER Palaeontographica 1859.

Stenoplyx valdensis MEYER.Genus **Struthiosaurus.**

BUNZEL Abh. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1871.

SEELEY Quart. Journ. geol. soc. 1881.

Struthiosaurus austriacus BUNZEL.Genus **Syngonosaurus.**

SEELEY Quart. Journ. geol. soc. 1879.

LYDEKKER Quart. Journ. geol. soc. 1889.

Syngonosaurus macrocerus SEELEY.Genus **Vectisaurus.**

HULKE Quart. Journ. geol. soc. 1879.

Vectisaurus valdensis HULKE.3. Familia **Ceratopsidae.**Genus **Agathaumas.**

COPE Rep. U. S. geol. Surv. 1875; U. S. geol. Surv. of territ. 1873.

MARSH Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

Agathaumas milo COPE (parim) = *Hadrosaurus occidentalis* LEIDY partim." *sylvestris* COPE = *Monoclonius crassus* COPE.Genus **Ceratops.**

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1892; Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

LYDEKKER Quart. Journ. geol. soc. 1890.

Ceratops montanus MARSH." *paucidens* MARSH = *Hadrosaurus paucidens* MARSH.

" sp. LYDEKKER.

Genus **Dysganus.**

COPE Proc. Ac. nat. sc. Philad. 1876; Amer. naturalist 1890.

Dysganus encaustus COPE." *Haydenianus* COPE." *bicarinatus* COPE." *peiganus* COPE.Genus **Monoclonius.**

COPE Americ. naturalist 1886., 1889; Proceed. Ac. nat. Sc. Philadelph.

1876; Bullet. U. S. geol. Surv. of territ. 1873., 1874., 1877.

MARSH Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

Monoclonius crassus COPE = *Agathaumas sylvestris* COPE = *Polygonax mortuarius* COPE." *recurvicornis* COPE." *sphenocoerus* COPE." *fissus* COPE.

Genus **Polygonax.**

COPE Bull. U. S. geol. Surv. of territ. 1873.

Polygonax = *Monoclonius*.Genus **Sterrholophus.**

MARSH Ann. Rep. U. S. Surv. 1896.

Sterrholophus flabellatus MARSH.Genus **Torosaurus.**¹

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1891, 1892.; Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

Torosaurus latus MARSH." *gladius* MARSH.Genus **Triceratops.**

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1890., 1891., 1898; Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896; Geol. Magazine 1890., 1891.

Triceratops prorsus MARSH." *serratus* MARSH." *horridus* MARSH." *callicornis* MARSH." *obtusus* MARSH." *sulcatus* MARSH.

F ü g g e l é k.

Subfamilia: **Megalosauridae.**Genus **Genyodectes.**

WOODWARD. Proc. Zool. Soc. London 1901.

Genyodectes serus WOODWARD.A¹ Dinosauriusok származása.

Feltűnő, hogy azon változásokat, melyeken a *dinosauriusok* a mezozoï korszakban átmentek, eddigelé majdnem senki sem tanulmányozta. Ennek oka azt hiszem abban keresendő, hogy még néhány év előtt is, főkép az amerikai tudósok fáradozása következtében, folyton új anyag került napvilágra és e miatt a *dinosauriusok* származására folyton új perspektivák keletkeztek. Midőn azonban most MARSH és COPE halála után a palæontologia e terén nagyobb munkálkodást nem fejtenek ki, időszerűnek tartom, hogy az eddig felhalmozott anyagot átdolgozzuk és phylogeniái szempontból rendezzük.

Ez a következő sorok célja.

A *Theropodák* származására leginkább MARSH munkái adnak felvilágosítást. A legprimitívabb *Theropodákat*, az *Anchisauridákat*, a triasból

¹ Talán önálló subfamilia (Torosauridae).

ismerjük. A postorbitale (I. tab., 6e fig.) kifejlődése, az interpubis és processus ascendens astragali hiánya, biconcav csigolyák gyengén kifejlődött tövisnyujtványokkal, a sacrumcsigolyák csekély száma (2—3), kézen és lábon nem redukált ujjak és az ilium első részének gyöngye kiterjedése (I. tab., 1e fig.) náluk a legprimitivebb jellemző vonások.

A *Zanclodon* mintájára vannak fölépitve, de tovább fejlődöttek a *Megalosaurusok* (I. tab., 6f fig.). Ezeknél már kifejlődött a processus ascendens; néha egy interpubis is felismerhető. A pubisdarabok elől összenöttek. A mellső csigolyák convexoconcavak, tövisnyujtványaik magasak. A sacrum képződésében 4—5 csigolya vesz részt. Az ilium előrefelé kiterjedt (I. tab., 1f fig.). A kézen (5—4) s még inkább a lábon (4—3) észlelhető az ujjak reductiója.

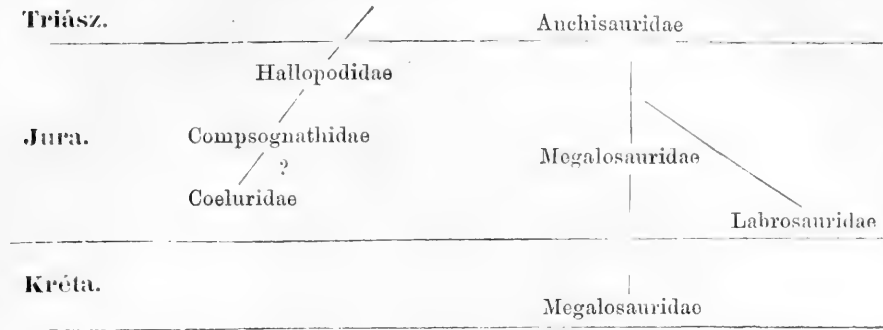
Ezeknél még specializáltabb alak a *Labrosaurus*, melynél megvan a processus ascendens és az interpubis és az összes csigolyái convexoconcavak. De eme vonások mellett a *Labrosaurus* az első fogak reductiójában oly jellemvonást mutat, a mely a *Megalosauridáknál* hiányzik. A széles pubes ezenkívül inkább a *Zanclodontákra* emlékeztet és így nem származtatható le a *Megalosaurusoktól*, hanem inkább önálló fejlődésnek az eredménye. Míg az összes eddig felsorolt alcsohadoknál a femur a tibiánál hosszabb, a *Coeluridák*, *Compsognathidák* és *Hallopodidáknál*, mint a madaraknál fordított viszony látható.

A *Hallopodidák* olyan alakok, a melyek biconcav csigolyáikkal, a sacrumcsigolyák csekély számával (2), a pubes távolabbi végének laza összekötésével és az astragalus processus ascendensének hiányával az *Anchisauridákra* emlékeztetnek, míg az ujjak reductiójában (kézen 4, lábon 3 ujj) és a calcaneum kifejlődésében specializációt mutatnak. Ezért legfeljebb az *Anchisauridáktól* lehet leszármaztatni, de valóbszinű, hogy az utóbbiakkal csak közös ősök* volt.

Hasonló viszonyban, mint a *Megalosauridák* az *Anchisauridákhoz*, állanak a *Compsognathidák* a *Hallopodidákhoz*, melyektől leginkább az első csigolyák convexoconcav alakjában, az ujjak jobban előrehaladt reductiójában (manus 3, pes 3) és a processus ascendens astragali kifejlődésében különböznek. A *Coeluridák* jellemző vonásai végül abban találhatók, hogy a costæ cervicalis összenöttek a nyakcsigolyákkal, a mellső csigolyák convexoconcavak, a pubes távolabbi végei összenöttek, az interpubis kifejlődött és az egész csontváz nagyon pneumatikus volt.

Az itt felsorolt tényekből a *Theropodák* származására legegyszerűbben a következő családfát lehet föllállítani:

* Melynél a femur szintén rövidebb volt, mint a tibia.



a miből azt látjuk, hogy az *interpubis* kifejlődése, a *sacrumesigolyák* szaporodása, *convexoconcau* esigolyák képződése, a *processus ascendens astragali* keletkezése és az ujjak *reduktiója* több alesaládban egyszerre történt és valószínűleg csak az egyenes járás következménye. Ez jól meg-egyezik OSBORN ujjab kutatásaival is, a ki a madarak *processus ascendens*-ben csak analog, nem pedig homolog képződményt lát. *Végere úgy látszik, hogy a pterygoideális izmoknak nagyságában való gyarapodása ment végre.* (Anchisaurus, Ceratosaurus.)

Sokkal kevésbé vagyunk tisztában a *Sauropodák* származásával. A *Diplodocidák* milyen viszonyban állanak az *Atlantosauridákkal* ezt addig, míg több koponyarészt nem ismerünk, eldönteni nem lehet; egyelőre csak azt lehet megállapítani, hogy a *Diplodocidák* specializáltabb stadiumban vannak, bár a *sacrumesigolyák* csekély száma látszólag primitív jelleg. Föl-ementendő, hogy a pubes alakja némelykor a *Theropodákra* emlékeztet. A koponyában és a medencében a *Sauropodák* krokodilféle vonásokat mutatnak. A fogak néha a *Hypsilophodon* intermaxiláris fogaira emlékeztetnek.

Az *Orthopodák* származásáról, miután sok anyagot ismerünk belőlük, pontosabb képet lehet alakítani. Miután azonban ez alrend egyes családjai egymástól nagyon eltérnek, ezélszerűnek tartom előbb az egyes családokban történt átváltozásokat végigkövetni és csak azután az egész alrendet jellemezni.

I. *Ornithopodidae*. A *Nanosaurus*nál ép úgy, mint a *Coeluridáknál* a femur rövidebb, mint a tibia, a mellső esigolyák, úgy mint a primitív *Theropodáknál* biconcavak. A sacrum képzésében ép úgy, mint az *Anchisauriusoknál*, csak 3 (?) esigolya vesz részt. Az ilium (I. tab., 1e fig.) meg-lehetősen emlékeztet az utóbbi *Theropoda* iliumára és azonkívül még a csontok nagyon gyöngye szerkezete is közös a *Coeluridákkal*. Sajnos, hogy eme primitív *Dinosaurus* fejét és pubisát nem ismerjük.

A *Nanosauridáknál* jobban ismerjük a *Hypsilophodontidákat*. A *Hypsilophodon* koponyája (I. tab., 6b fig.), a mint más helyen ki fogom

mutatni, a *Proterosauridáké*ra (I. tab., 6a fig.) emlékeztet, az intermaxilláris fogak fellépése pedig egészen egyedül álló jellemvonás az *Ornithopodáknál*. A *Hypsilophodon* femurja is rövidebb még a tibiánál. A csigolyák némely fajnál még laposak, néha pedig már úgy, mint a specializáltabb *Theropodáknál* convexoconcávak. A sacrum a *Hypsilophodontidáknál* már 5—6 csigolyából áll. *Hypsilophodon*nál előforduló lecsüngő trochanter (trochanter pendant DOLLO) DOLLO szerint az *Iguanodontidák* negyedik trochanterével szemben specializációt mutat, még pedig, állítólag semmi egyéb, mint «Sutton tendon» erősebb megnövésének az eredménye. Úgy is lehet magyarázni a dolgot, hogy az *Iguanodontáknál* a «Sutton tendon» csupán reductiót szenvedett és ez esetben a *Hypsilophodon* csüngő trochantere, DOLLO magyarázatával szemben mégis csak a primitivebb stádium lenne.

A medenczében *Laosaurus*nál a pubis * jóval nagyobb (I. tab., 2a fig.), mint a processus pectinealis. *Hypsilophodon*nál mindkettő egyenlő erős. A kezén és lábán a *Hypsilophodon*nál, úgy mint a *Theropodáknál*, karmok vannak, mindkettőn az ujjak reductiója még nem vette kezdetét (manus et pes digitibus 5). Az ischium a *Dryosaurus*nál végül az *Anchisaurus* megfelelő csontjához hasonlít. Míg a *Hypsilophodontidáknál* eme jellemvonások nagyon is a *Nanosaurussal* való rokonság mellett szólanak, addig a sternum megesontosodása és a sacrumcsigolyák összenövése lehetetlenné teszik, hogy a *Camptosauridák* és *Iguanodontidák* tőlük származzanak, hanem már a wealdenben történt önálló specializációra mutatnak. A koponya fejlődése (I. tab., 6c fig.), az intermaxillaris fogak hiánya, a femur meghosszabbodása (mely már hosszabb, mint a tibia), a mellső csigolyák kizárólagos opistocœl alakja, a láb ujjainak háromra való reductiója és a processus pectinealis megnagyobbodása a *Camptosauridáknál* az előbbeni alesaládtól elkülöníti, míg a pubes nagysága még ezekre emlékeztet. E mellett a sacrumcsigolyák tökéletlen összenövése és csontosodott sternum hiánya (utóbbi a *Laosaurussal* közös) primitív vonások. Előrehaladottabb specializációra mutatnak továbbá a *Camptosaurus* törzs- és mellső farkcsigolyáinak hosszú törzsnyuítványai is, melyek a *Hypsilophodon*nál ép úgy, mint az *Anchisaurus*nál még jóval rövidebbek.

Az *Iguanodontidák*, melyek a következő családot képezik, a fogak (I. tab., 7 i, k fig.) alkotásában, a sternum csontosodásában, a processus pectinealis megnagyobbodásában, a pubis reductiójában és a gerincoszlop hosszában végigfutó megesontosodott inak kifejlődésében mutatnak specia-

* Ha az *Ornithopodáknál* a postpubis (MARSH) a pubesnek, a pubis (MARSÜ) pedig a processus pectinealis megnagyobbodásának tekintendő, akkor az utóbbit a *Theropodák* pubesével nem szabad azonosítani és egyszersmind a specializáltabb *Ornithopodák*, pl. a *Ceratopsidák* pubisának előre irányított része a *Theropodák* hasonlóan irányított részével sem volna azonosítható. Ha a pubis mellső részét a processus pectinealissal analog képződménynek fogjuk föl, akkor a primitív *Ornithopodidák* pubisa inkább hasonlítható össze a *Theropodák* hasonló részével.

lizáltabb viszonyokat, mint a *Camplosauridák*; de a *præmaxillare maxillare* apophysise csekély kiterjedése, a *quadratojugale* és a *jugale* sajátos kifejlődése őket ezektől elválasztja és az utóbbiaktól való leszarmaztatásukat lehetetlenné teszi. Úgy látszik, hogy aránylag primitív alakoktól származnak, melyeknek ópistocæl (?) csigolyák voltak és önállóan fejlődtek párhuzamosan a többi *Ornithopodidákkal*. Náluk is, mint a következő *Claosauridae* nevű alcsaládban, paták fejlődtek a mellső és hátsó lábak ujjain, ellentétben a *Hypsilophodontidákkal*. A két utolsó alcsalád: a *Claosauridae* és *Hadrosauridae*, különösen pedig az utóbbi, a *Camplosaurus* typusa szerint fejlődtek. *Claosaurus*nál a pubesnek majdnem teljes reduciója (I. tab., 2b fig.), az ilium kifejlődése (I. tab., 1d fig.), a sacrum-csigolyák nagy száma (9) és a lábszáresontok tömör szerkezete különösen fontos.

Eme vizsgálatok eredményeként az *Ornithopodák* primitív jellemvonásait a következőleg állapíthatjuk meg:

1. A koponyában: *intermaxilláris fogak*, az *intermaxillare*nak a *maxillare* felé nyúló *apophysise* rövid, a *jugale* is rövid, a *praedentale* kicsiny. Az általános alak a *Proterosauridákra* emlékeztető.

2. Mellső csigolyák *biconcavak*, hátsőcsigolyák rövid tövisnyulványokkal. Kévs sacrumcsigolya (3).

3. Ilium és ischium (I. tab., 3 a, b fig.) az *Anchisaurus*éhoz hasonló; a *processus pectinealis* kicsiny, a *pubis* erős.

4. Femur (csüngő trochanterrel) rövidebb, mint a tibia; ujjak karmokkal.

5. Az összes esont a madarakéhoz hasonlóan könnyű és vékonyfalu.

Mind e tulajdonságok (pubis helyzetét kivéve) a *Cochuridák* családjára mutatnak és a változások, melyeken az *Ornithopodidák* idővel átmentek, arra vezetendők vissza, hogy a koponyában phytophag specializáció keletkezett és a *musculus temporalis* megnőtt. A gerincoszlopban a változások ugyanazok, mint a milyeneket a *Theropodáknál* láttunk; tehát analog képződések. A medencében ép úgy, mint a *Theropodáknál* lényegesen az ilium és a *processus pectinealis* megnövésében, valamint a *pubis* reduciójában állanak. A femur meghosszabbodott és az eredeti karmok patákká alakultak át.* A gerincoszlop megváltozásai és a medence mellső részének erősödése az egyenes járásban és a nagyobbodó testsúlyban találja magyarázatát.

II. *Stegosauridae*. Ha szem előtt tartjuk, hogy az *Ornithopodák* valószínűleg kétlábú *Theropodáktól*, illetőleg madárhoz hasonló *Dinosauriusoktól* származnak, a *Stegosauridák* maguk pedig a nagy pubesükkel (I. tab.,

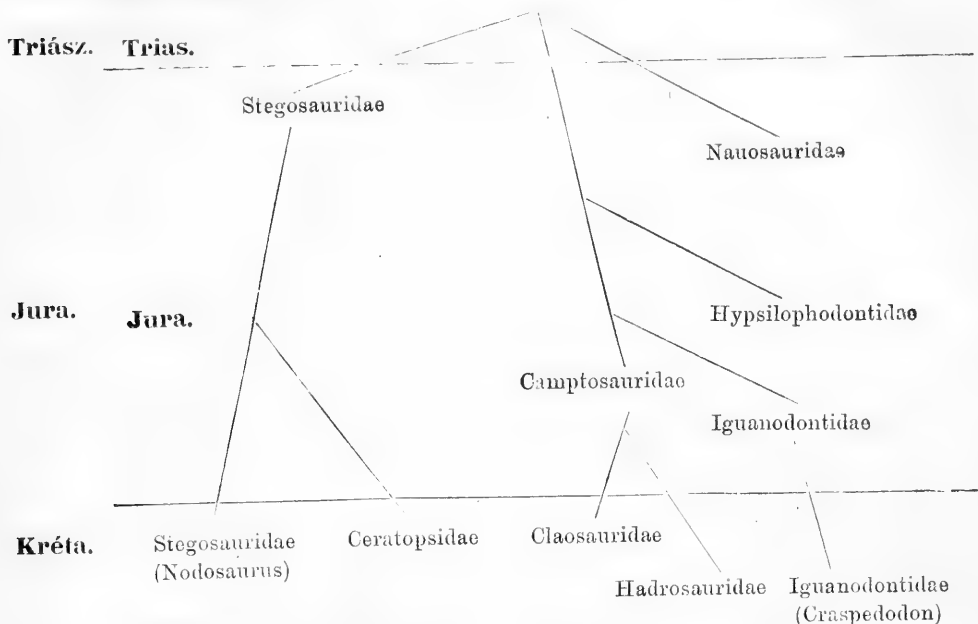
* A specializált phytophag reptiliáknál a paták föllépése, ellentétben az ugyanazon ordóba tartozó creophag állatok karmaival, a placentaliák alosztályában is bír analogonnal.

2c fig.) még leginkább a primitív *Hypsolophodontidákra* emlékeztetnek, továbbá hogy foguk alkotása (I. tab., 7f fig.), az alsó állkapocs izomzatának, a *præmaxillare*, a lacrymale kifejlődése, a biconcav csigolyák, végül a mellső és hátsó lábak nagyságában való különbség által szintén még leginkább a primitív *Ornithopodákra* emlékeztetnek, ezenkívül pedig egy sajátos *Anchisauridákra* emlékeztető portale kifejlődése folytán majdnem ősi kinézést nyernek, valamennyi esontjuk már tömör és bőrvázuk fejlődött, az a föltevés, hogy a *Stegosauridák* már korán fejlődtek ki az *ornithopodida Dinosauriusokból*, nagyon valószínű. A biconcav csigolyák megmaradása azzal magyarázható ki, hogy ez állatok nem maradtak, mint a *Theropodák* vagy az *Ornithopodidák*; a hátulsó lábukon és úgy látszik, hogy a krétakorú *Stegosauridáknál* (*Nodosaurus*) ezenkívül még a mellső végtagok is újra meghosszabbodtak. A négy lábon való járásmód következtében még a negyedik trochanter is visszafejlődött. A test hátulsó részének erős kifejlődése hátpánczélnak nagy súlyával van valószínűleg összefüggésben. A neurális csatorna nagyobbodása a sacrumregióban csak a *Coeluridáknál* vagy *Sauropodáknál* tapasztalt jelenséggel hasonlítható össze; ennek következtében úgy látszik, hogy ez primitív jellemvonás.

III. *Ceratopsidac*. A *Ceratopsidák* rokonsági viszonyai meglehetősen homályosak. A maxilláris apophysis aránylag rövid kifejlődése (nem ér a lacrymaléig) a *Stegosauridákra* és a primitív *Ornithopodidákra* emlékeztet és a koponya páncélezottsága oly jelenség, melyet csak némely *Stegosaurusnál* találunk (*Struthiosaurus*). A biplán csigolyákat (I. tab., 5d fig.) a *Stegosaurusok* amphicoel csigolyáiból (I. tab., 4d fig.) le lehet vezetni, de nem lehet az *Ornithopodidák* convexoconcav csigolyáira visszavezetni; a sacrumcsigolyák nagy száma csakis a *Stegosauridákra* vagy a specializált *Ornithopodidákra* emlékeztet. Az ilium postacetabularis része nagy elterjedésében primitív vonást mutat, különben részint a *Stegosauridák* iliumához hasonlít, részint pedig a sacrumnak megfelelőleg már erős módosítást szenvedett. Az ischium (I. tab., 5a fig.) teljesen emlékeztet a *Stegosauridák* ischiumára (I. tab., 4a fig.), a nagy processus pectinealis a *Claosauruséra*. A mellső lábak úgy vannak kifejlődve, mint a *Stegosauridáknál* (I. tab., 5b, c, 4b, e fig.); a paták kifejlődése a *Ceratopsidáknál* és a specializáltabb *Ornithopodidákkal* közös.

Az ujjak csekély reductiója és az agyvelőnek a *Stegosaurisukéhoz* hasonló alakja (MANN, 1895, tab. LXXVIII. fig. 1—4.) lehetetlenné teszük azonban más primitív sajátosságokkal egyetemben a specializált *Ornithopodidáktól* való leszármazását és így a szarupánczéllal ellátott *Ceratopsidák* a szintén páncélezott *Stegosaurisuktól* vezethetők le. Ha végül tekintetbe vesszük, hogy a mellső és a hátsó lábak hosszában való különbség némely *Stegosaurusoknál* (*Nodosaurus*) szintén eltűnik, akkor a *Ceratopsidák* leszármazása a *Stegosauridáktól* még valószínűbb lesz.

Az összes, az *Orthopodák*ról eddig mondottakat, következő törzsfán lehet legjobban áttekinteni:

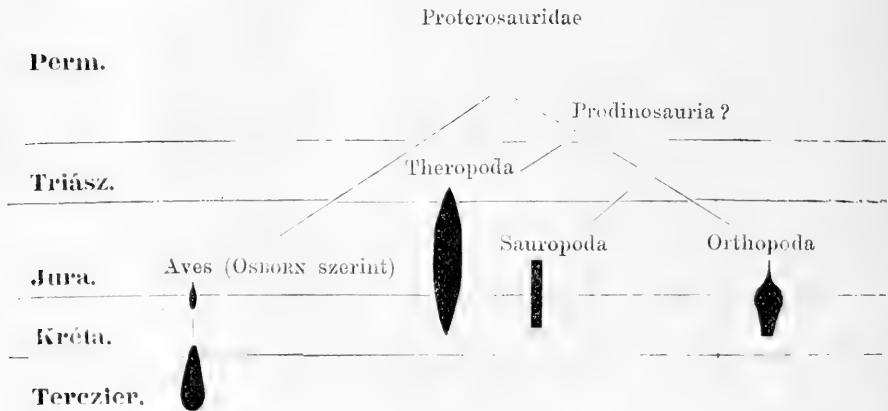


Kreide.

A *Dinosaurusok* három alrendje közötti rokonsági viszony sokkal homályosabb, mint az egyes familiák közötti. Ennek oka pedig a legszélső tagok annyira eltérő fejlődésében rejlik, hogy könnyen hajlandó lenne az ember számukra külön rendeket felállítani. Ha most a *Dinosaurusok* törzsfáját akarjuk összeállítani, azt a kérdést kell eldöntenünk, hogy a *Theropodák*, az *Orthopodák* vagy a *Sauropodák* alrendjében találjuk-e a legprimitívebb típusokat és hogy azok melyik más gyökrendre mutatnak vissza. A koponya alkotásában a *Theropodák* a *Proterosauridákra* emlékeztetnek (I. tab., 6d, e fig.) és ugyanezt lehetett megállapítani a primitív *Ornithopodidák*ról (*Hypsilophodon*) is. Továbbá láttuk, hogy a primitív *Theropodák* és a primitív *Ornithopodák* különben is kölcsönösen nagy hasonlóságot mutatnak egymáshoz (a többek között az egyenes járás,* úgy hogy közös eredetük nagyon valószínű. Milyen viszonyban állanak ehhez a *Sauropodák*? A hátgerinczben és a lábokban (ha ezeket a többi *Dinosaurus* megfelelő részeivel összehasonlítjuk) nagy különbséget találunk és származásuk meghatározására az egyedüli támpontot koponyájuk és fogaik nyujt-

* DOLLO I. volt az első, a ki azt állította, hogy a *Dinosaurusoknál* az egyenes járásmód az eredeti. Ez különben a négy- és kétlábú lábnyomok viszonyaival, a mely nyomokat a Connecticut völgyében találták, megegyezik és megfelel annak is, hogy e nyomok a madarakéhoz nagyon hasonló alakúak. (Hrčecock: Ichuology.) Végre már a *Proterosaurusnál* a hátsó lábak jóval nagyobbak, mint a mellsők.

ják. Mint ezt máshelyt kimutattam, a *Sauropodák* koponyája (még a *Diplodocus*-é is!) határozottan hasonlőbb az *Ornithopodidáké*hoz, mint a *Theropodák* rhinocephálszerű koponyájához; ennek következtében a *Sauropodákat*, ha egyáltalán a *Dinosaurusokhoz* tartoznak, inkább az *Ornithopodidák*ból, mint a *Theropodáktól* lehet leszármaztatni. A *Dinosaurusokhoz* való tartozásukat, különösen az *Ornithopodidákhoz* való rokonságukat, mely bár távoli, fogaik bizonyítják. Feltűnő a hasonlóság a *Caulodon* és még néhány *Sauropoda* fogai (I. tab., 7d fig.) és a *Hypsilophodon Foxi* intermaxillaris fogai közt (I. tab., 7e fig.). A *Hypsilophodon* intermaxillaris fogai ama recézés kezdetét mutatják, mely az *Ornithopodidáknál* és a *Stegosauridáknál* tovább fejlődött, másrészt kúpalakjuk, mely a *Kalodondidák* levélalakú fogától oly messze eltér, a reptiliák primitív kúpalakú fogára emlékeztet. Ugyanezt az omnivor, nem specializált fogtypust a *Sauropodáknál* újra megtaláljuk. Egyelőre valószínűnek tartom, hogy a *Sauropodák* már a triászban vagy talán még előbb az egyenesen járó *ornithopodid*, *omnivor Dinosaurusokból* fejlődtek.* Ez a kérdés egyébiránt csak akkor dönthető el véglegesen, ha ama herbivor vagy omnivor *Dinosaurusokat* ismerni fogjuk, melyek lábnyomai a Connecticut völgy vörös homokkővében nagy mennyiségben láthatók. Egyelőre a *Dinosaurusok* származásáról csak a következő törzsfát lehet összeállítani:



Végre fölemlítendő azon hasonlóság, mely a krokodilusok és a *Sauropodák* közt látható. Az itt összeállított törzsfá alapján ugyanis a régi krokodilusok (*Parasuchia*) származásának egészen új perspectivái mutatkoznak, minthogy ezek jobban emlékeztetnek a *Sauropodákra*, mint a többi *Dinosaurusokra*.

* Erre vonatkozó újabb bizonyítékot látszanak nyújtani OSBORN újabb megfigyelései a *Diplosaurus* testének egyensúlyi eloszlásáról. A *Diplodocus* sulypontja éppen még a hátsó végtagjainak meghosszabbításába esik.

SEISMOGRAPHIKUS FELJEGYZÉSEK ÉRTELMEZÉSE.*

Dr. KÖVESLIGETHY RADÓ-TÓL.

Ha a Föld belsejének sűrűségi törvényét ismeretesnek tételezzük fel, akkor a földrengési sugár alakja és ezzel együtt a földrengés egész geometriai elmélete megadható. De bárha VON SEEBACH, A. SCHMIDT, M. P. RUDZKI s szerző maga is ily elméletet elég jó sikerrel felállított, mégis nem tagadható, hogy az összes seismikus műszerek adata — bármilyen is legyen szerkezete — kizárólag csak a műszer legközelebbi környezetének rengési állapotára vonatkozhatik, melyből a rengési fészkek állapotára a földkéreg számtalan egyenetlensége folytán következtetést vonni nem lehet.

A rengés kezdete és vége a seismometer adatából mindig leolvasható, úgyszintén lefolyásának főbb mozzanatai. A lökés iránya és intenzitásának bár viszonylagos becslése is majd mindig csak helyi jelentőséggel fog birni és ez idő szerint nem vonatkoztatható a rengés fészkére. Ily következtetés csak akkor képzelhető el, ha a földkéreg magaviseletét az egész rengési sugár mentén ismernők.

Noha erre kilátás — ha egyáltalán — csak távol jövőben nyilhatik, mégis felvethető a kérdés, vajjon nem kívánatos-e a seismogramoknak részletesebb leolvasása is? Ezek jellemzik a műszer közvetlen szomszédságát tevő talaj mechanikai magaviseletét, s ha ezt sok helyen megfigyeltük, mégis alkothatunk némi képet a földkéreg felszínes rétegeinek általános, közös vonásairól. De ettől eltekintve sem szabad felednünk, hogy a közvetlen leolvasások előzetes reductió nélkül nem használhatók, hogy belőlük akár a talajmozgás módjára, akár a Hold vagy időjárás periodikus befolyására következtetést vonjunk. Ily számolások előzetes kiigazítás nélkül csak a műszer és talaj együtthatását jellemezhetnék, soha nem a talaj mozgásait magában véve.

Mindenek előtt felmerül tehát az a kérdés, hogy seismographjaink tulajdonképen mit jegyeznek fel?

Mindenesetre annyi világos, hogy minden műszer, bármilyen legyen is szerkezeti elve, csak azon különbségi rezgést jegyezheti fel, melyet az inga a regisztráló hengerhez képest végez. A mily magától érthető e gondolat, szabatosan kifejezve csak ODDONE «Ricerche strumentali in sismometria con apparati non pendolari» (Modena, 1900) című dolgozatában

* Előadta szerző a Strassburgban f. évi április 11—13-ikán tartott első nemzetközi földrengési conferentián.

Földtani Közlöny. XXVI. köi. 1901.

találtam, melyet éppen e tanulmányom befejezésekor vettem kézhez. REBEUR-PASCHWITZ, EHLERT (és részben SCHMIDT is) a horizontális inga kitérését a talajhajlás abszolút mértékének tekintik, és ennél fogva hibáztak.

Hasonló megfontolás minden seismometerre érvényes, akár talajhajlásokat mérünk vele, akár gyorsulásokat. Egyebek mellett megadják ama felállítási feltételeket, melyek mellett bármely irányból jövő lökés sem vész el észrevétlenül. (Ezért kell egy állomásban három horizontális ingát egyesíteni.)

A dolog lényegébe mélyedő megfontolás csakhamar mutatja, hogy a feljegyzés tulajdonképen igen bonyolult folyamat eredménye. A Huygens-féle elv felhasználása mellett, mely az itt alkalmi zandó terjedelmében feltétlenül szigorúnak mondható, mindig kijelölhető oly a talaj minőségétől és a megfigyelő állomás szerkezetétől függő C pont, melyben az addig egyszerű sugár kettéhasad, úgy hogy egyik összetevője az inga pillérjébe, másika a regisztráló henger pillérjébe haladjon. Ha felteszszük egyszerűség kedvéért, hogy e pillérek merev szerkezetek, hogy tehát a talajtól átvett rezgéseket másíthatatlanul közlik, akkor a henger is a talajjal azonos rezgéseket végez, melyek összetevői derékszögű térbeli koordinátarendszerre vonatkoztatva x_0, y_0, z_0 legyenek.

Az inga felfüggesztési pontja — ha ugyan ennek pillérje is merev — szintén a talajmozgás egyenes behatása alatt áll és rezgéseket végez, melyek összetevői az előbbi koordinátarendszerben x_1, y_1, z_1 . A felfüggesztés ezen rezgése folytán maga az inga is lengésbe jön s lengésének komponensei x, y, z legyenek.

Ekkor tehát

$$\xi = x - x_0; \quad \eta = y - y_0; \quad \zeta = z - z_0$$

azon kitérések, melyeket inga és henger különbségi lengése a papírra ír, tehát a közvetlen leolvasás adatai.

Egy és ugyanazon műszer alig szokta megadni mindhárom összetevőt, hanem csak ξ -t és η -t, ha csupán horizontális, vagy ζ -t, ha csak vertikális lökésekre reagál. A további levezetésünk közvetlenül a VICENTINI-féle ingákra érvényes ugyan, de minden nehézség nélkül bármily szerkezetű ingára is alkalmazható, a horizontális ingákra úgy, mint a vertikális komponens mérő szerkezetekre is.

Ha egyszerű, vagy legalább ezekből összehajtható rezgésekkel van dolgunk, akkor az x_0 és x_1, y_0 és y_1, z_0 és z_1 között fennálló összefüggés könnyen megadható. Ugyanis t időpillanatban C pontban áll:

$$X = \sum s_i \sin 2\pi \frac{t}{T_i},$$

és ennél fogva az inga felfüggesztése és a jelzőhenger

$$x_1 = \sum s_i \sin 2\pi \left(\frac{t}{T_i} - \frac{d_1}{\lambda_i} \right) \quad \text{és} \quad x_0 = \sum s_i \sin 2\pi \left(\frac{t}{T_i} - \frac{d_0}{\lambda_i} \right)$$

rezgéseket végzi, melyben s , a talajmozgás amplitudja, T_i a rezgési idő, λ_i pedig a hullámhosszaság. d_1 és d_0 a nevezett két pont távolsága C -től a rengési sugár mentén lemérve. E két mennyiség adott műszer-felállítás számára állandó helyiségben állandó, és értéke távoli rengéseknél még legfőlegb a lökés irányától függhetne. E két állandó értéke közvetlen kísérletekkel is elég könnyen megállapítható. Feltételeztem továbbá — de ez csak a számítás egyszerűsítésére szolgál — hogy a pillér nem változtatja meg érezhetően a rezgés amplitudját. Esetleg észlelhető abszorpczió-koefficiens hatása könnyen számításba vehető. Mindenesetre azonban megállapítható a felfüggesztés és jelzőhenger mozgásainak összefüggése kísérleti úton is.

Az inga mozgását, ha a felfüggesztő ponté ismeretes, már a mechanika szolgáltatja. Röviden úgy fejezhetjük ki, hogy az inga leírja ama tractrix görbét, melyet a suspensió directrixé előír.

Vicentini-typusú ingát tárgyalok, melyet matematikai inga gyanánt fogunk fel. Nyujthatatlan fonalának hossza l , a nehézség gyorsulása g legyen. Ha kilengéseinek x , y , z összetevői az l ingahosszhoz végtelen kicsinyek, akkor állanak számára a következő egyenletek:

$$\begin{aligned} \frac{d^2x}{dt^2} &= -\frac{g}{l}(x-x_1) - 2\varepsilon \frac{dx}{dt} \\ \frac{d^2y}{dt^2} &= -\frac{g}{l}(y-y_1) - 2\varepsilon \frac{dy}{dt} \\ \frac{d^2z}{dt^2} &= -\frac{g}{l}(z-z_1) - 2\varepsilon \frac{dz}{dt}, \end{aligned}$$

ha még felteszszük, hogy a levegő ellentállása — melyet ε -nal mérünk — a sebességgel arányos. l másodrendű kis mennyiségekig ($z_1 - z$)-vel egyenlő; az utolsó egyenlet tehát elesik magától és a megmaradó egyenletek symmetriája folytán egyetlenegynek a tárgyalása elegendő.

Az előbbieket szerint volt

$$\xi = x - x_0, \quad \text{vagy} \quad x = x_0 + \xi;$$

és ha ezt a differenciálegyenletbe helyettesítjük:

$$\frac{d^2x_0}{dt^2} + \frac{d^2\xi}{dt^2} = -\frac{g}{l}(\xi + x_0 - x_1) - 2\varepsilon \left(\frac{dx_0}{dt} + \frac{d\xi}{dt} \right).$$

Mínthogy x_0 és x_1 mozgását, előzőleg már egyszerű rezgésnek minő-

sítettük, nem is szükséges a különben egyszerű integrációt végeznünk, hogy a diagramm ξ -jének összefüggését akár az ingafelfüggesztés x_1 -vel, akár a jelzöhenger x_0 mozgásával, akár végre a C pont rezgésével megismerjük.

Ha a diagrammban rajzolt görbe egyenlete

$$\xi = \sum \sigma_k \sin 2\pi \frac{t}{T_k},$$

azaz oly harmonikus mozgások összege, melyek egyenkint σ_k amplitudóval és T_k rezgési idővel bírnak, akkor a fenti differenciálegyenlet a következő

$$\begin{aligned} \sum \left(\frac{1}{T_i^2} - \frac{1}{\theta^2} \right) s_i \sin 2\pi \left(\frac{t}{T_i} - \frac{d_0}{\lambda_i} \right) + \sum \frac{s_i}{\theta^2} \sin 2\pi \left(\frac{t}{T_i} - \frac{d_1}{\lambda_i} \right) - \\ \sum \frac{\varepsilon}{\pi T_i} s_i \cos 2\pi \left(\frac{t}{T_i} - \frac{d_0}{\lambda_i} \right) = - \sum \left(\frac{1}{T_k^2} - \frac{1}{\theta^2} \right) \sigma_k \sin 2\pi \frac{t}{T_k} + \\ + \sum \frac{\varepsilon \sigma_k}{\pi T_k} \cos 2\pi \frac{t}{T_k}, \end{aligned}$$

összefüggéshez vezet. Ebben θ az inga saját lengésének teljes periodusa, mely az ismeretes

$$\frac{g}{l} = \frac{4\pi^2}{\theta^2}$$

egyenlet által adott. A ξ és x_0 vagy x_1 -ben előforduló rezgések, minthogy főleg kényszerített lengésekkel van dolgunk, nagyrészt egymással egyenlők. De előnyös, ha a diagrammot eredeti általánosságban meghagyva az i és k indexet megkülönböztetjük.

Ha a levezetett egyenlet a rezgés egész tartama alatt érvényes, akkor mindenképp előtt kell, hogy legyen $k = i$, azaz, a talaj minden mozgása a diagrammban is kifejezést talál. Azonkívül minden egyes lengésre áll:

$$\left\{ \left(\frac{1}{T_i^2} - \frac{1}{\theta^2} \right) \cos 2\pi \frac{d_0}{\lambda_i} + \frac{1}{\theta^2} \cos 2\pi \frac{d_1}{\lambda_i} - \frac{\varepsilon}{\pi T_i} \sin 2\pi \frac{d_0}{\lambda_i} \right\} s_i = - \left(\frac{1}{T_i^2} - \frac{1}{\theta^2} \right) \sigma_i$$

és

$$\left\{ \left(\frac{1}{T_i^2} - \frac{1}{\theta^2} \right) \sin 2\pi \frac{d_0}{\lambda_i} + \frac{1}{\theta^2} \sin 2\pi \frac{d_1}{\lambda_i} - \frac{\varepsilon}{\pi T_i} \cos 2\pi \frac{d_0}{\lambda_i} \right\} s_i = \frac{\varepsilon}{\pi T_i} \sigma_i,$$

mely egyenletekből meghatározható s_i a talajmozgás amplitudója σ_i által

és azonkívül még d_0 vagy d_1 . Minthogy a $d_1 - d_0$ különbség — mint említők — kísérletileg megállapítható, σ_i és T_i a diagrammból közvetlenül leolvasható, θ és ε az inga lengetéséből levezethető és λ_i az egyébként meghatározandó c terjedési sebességgel és T_i -vel adott ($\lambda_i = cT_i$), úgy C pont mozgása a rengési görbéből csakugyan rekonstruálható.

De a fenti differenciálegyenlet még kissé másképp is fogható fel. Ha ugyanis $x_0 - x_1$ megfigyelések által adottnak tekinthető, akkor tényleg differenciálegyenlettel van dolgunk, mely x_0 számára nehézség nélkül integrálható. Felteszem — a mi távoli rengések esetében teljesen talál, hogy a d_0 és d_1 távolságok a hullámhosszasághoz képest igen kicsinyek, úgy hogy $\frac{d}{\lambda}$ második és magasabb hatványa elhanyagolható. E feltevés nem lényeges, hanem nagyon egyszerűsíti a számolást.

Ha most általában a felfüggesztés mozgását $f(t)$ -vel jelöljük, akkor a jelzőhengeré, a mely τ idővel később kezdődik:

$$x_1 = f(t) : x_0 = f(t - \tau) = x_1 - \tau \frac{df(t)}{dt},$$

és ennél fogva differenciálegyenleteinkből:

$$\frac{d^2 f(t)}{dt^2} + \frac{d^2 \xi}{dt^2} = -\frac{4\pi^2}{\theta^2} \left[\xi - \tau \frac{df(t)}{dt} \right] - 2\varepsilon \left[\frac{d\xi}{dt} + \frac{df(t)}{dt} \right].$$

τ itt szintén ismeretes, mert egyszerűen

$$\tau = \frac{d_0 - d_1}{\lambda_i}$$

egyenlet által adott. Ezen differenciálegyenlet integrálja

$$f(t) = P + Qe^{-at} \xi - \frac{4\pi^2}{\theta^2} \int e^{-at} dt \int e^{at} \xi(t + \tau) dt,$$

melyben P és Q a két önkényes állandó,

$$a = 2\varepsilon - \frac{4\pi^2}{\theta^2} \tau,$$

és $\xi(t + \tau)$ a diagramm ama pontja, mely $t + \tau$ időre érvényes. Rengések-nél tehát az inga nullpontja általában véve eltolódást szenved, mely igen gyorsan P állandó nagyságot ér el.

Ha korábbi egyenletünkben, melyben egyszerű rengések szerepelnek hasonló elhanyagolással élünk, akkor

$$\left(1 - \frac{2\varepsilon}{c} d_0 \right) s_i = \left(\frac{T_i^2}{\theta^2} - 1 \right) \sigma_i - \frac{2\pi}{c} \left(\frac{1}{T_i^2} - \frac{1}{\theta^2} \right) d_0 + \frac{2\pi}{c\theta^2} d_1 + \frac{\varepsilon}{\pi} s_i = -\frac{\varepsilon}{\pi} \sigma_i,$$

ha c a rengés terjedési sebességét jelenti. Ennél fogva nagy közelítéssel áll:

$$\begin{aligned} \varepsilon_i &= \left(\frac{T_i^2}{\theta^2} - 1 \right) \sigma_i, \\ \frac{2\pi}{cT_i^2} \left(\frac{T_i^2}{\theta^2} - 1 \right)^2 d_0 - \frac{2\pi}{c\theta^2} \left(\frac{T_i^2}{\theta^2} - 1 \right) d_1 - \frac{\varepsilon}{\pi} \frac{T_i^2}{\theta^2} &= 0, \end{aligned}$$

de a második egyenlet el is hagyható, ha $d_0 - d_1$ különbség kísérletileg már meg van határozva.

A gyakorlati igényeknek teljesen megfelelő számolás ugyan lehetőleg egyszerű, de azért fontos ama megjegyzés, hogy könnyű oly készüléket szerkeszteni, mely a diagramm bejárása által közvetlenül az inga felfüggesztés vagy épen a C pontnak tényleges mozgását adja. Ily készülék a Vicentini pantograph mintájára egyszerűen az ingára is alkalmazható, úgy hogy az inga rajza közvetlenül a talajmozgást adja.

Érdekes ama megjegyzés is, hogy a fenti egyenletek nyomán az egyes kilengések burkoló görbéjének egyenlete is megadható. Ez különösen akkor fontos, ha a jelzőhenger túlkicsiny sebessége folytán az egyes lengések nem élesen szétválaszthatók.

Az itt levezetett egyenletek a ráhangzás jelenségének egyenleteivel azonosak, de fordított alakban jelennek meg, a mennyiben most a resonator mozgásából a környezet mozgását iparkodunk levezetni.

Elméletileg nem nehéz ugyan a C pont mozgásából következtetést vonni a rengési fészkekben végbement mozgásokra, de ily következtetésnek a bevezetőleg mondottak értelmében egyelőre vajmi kis súlya lehetne.

Mindazon talajmozgások, melyeknek periodusa az ingáéval pontosan összevág, egyenletünk értelmében észrevehetetlenek, bármi is legyen a lökés iránya. Azonfelül nem tagadható, hogy a pillérekben és a talaj utolsó elemeiben megnyilatkozó ismeretlen befolyások megmásíthatják a talaj- és ingalengések amplitudjainak viszonyát. A legjobb elmélet mellett is fontos tehát, hogy abszolút seismometer birtokában legyünk.

Teljesen kifogástalan seismometer szerkeszthető ugyan, de alkalmazásának határai kissé szűkre vannak szabva.

Vegyünk betontömbbe mereven beágyazott és állandóan az északi sark felé irányított távcsövet, mely tehát a talaj rengését lehetőleg változatlanul veszi át. Olcsóbb reflektor a célt egészen jól fogja szolgálni. Látómezeje akkorának választandó, hogy a Sarkesillag egész napi körét felölelje; sugara tehát legalább is 1° 15' legyen. A távcsövet photographiai kamarával lássuk el, melyet óramű segítségével a napi mozgással párhuzamosan megfelelő sebességgel mozgatunk. A készülék természetesen csak éjjel alkalmazható: nappal a fotografiai registrálás helyébe a szemmel való megfigyelés léphetne, ha ugyan az első tremorok bekövetkezéséről idejekorán értesülhetünk. De minthogy a seismikus mozgás a Föld felszínének igen nagy részében megnyilatkozik, majdnem folytonos regis-

trálás képzelhető, ha hat-hat órás hosszkülönbőségű helyeken négy távcsövet állítunk fel. A lemez sebessége tetemesen nagyra választható, úgy hogy az egyes rezgések eléggé elkülönülnek. Ha azonban csak az amplitudó nagysága és a rengés főfázisai érdekelnek, akkor a lemezt nem is kell óraművel hajtani; a Sarkcsillag ekkor körivet ír le, melyről közelítőleg az idő is leolvasható.

A Föld felszínén minden milliméternyi eltolódásnak megfelel a Sarkcsillag helyváltozása az égen, mely a legnagyobb kör mentén 30860^1 iv másodpercet tesz ki. E számadatokból folyik, hogy a horizontális gyorsulás lemérése alig lehetséges. Ha ugyanis f a táveső gyújtótávolsága milliméterekben, a képtolódás milliméterenkint

$$\frac{f}{206\ 265 \times 30860} \text{ mm,}$$

a mi teljességgel érzhetetlen.

Másképen áll a dolog talajhajlásoknál. Ha valamely hullám a távesőpillér keleti oldalát i ívmásodpercczel hajlítja, akkor a Sarkcsillag képe vízszintes irányban

$$\Delta x = \frac{if}{206265} \cos(\varphi - \delta)$$

milliméterrel tolódik el, ha φ a megfigyelési hely geographiai szélessége és δ a Sarkcsillag declinációjára. A meridiánmenti i hajlás függélyes irányban

$$\Delta y = \frac{if}{206265}$$

eltérést okoz. Mindkét kitérés a lemezen mikroszkóp alatt könnyen és biztosan mérhető, mint azt a parallaxis meghatározása céljából eszközölt leolvasások mutatják.

Az itt adott elmélet csak első közelítés, mely a sugártörés és hasonló befolyások tekintetbe vételével még kevéssel módosítandó.

Minden rengés a Sarkcsillag képét bizonyos irányban kitéríti, úgy hogy a talajhajlásnak mindkét összetevője levezethető.

Az így felszerelt táveső minden további nehézség nélkül egyszersmind relativ eltolódások mérésére is alkalmas. Két egymásra merőleges irányban, és oly távolságban, a mely a hullámhosszúságnak jelentős törtrészt teszi, két kollimator állítandó fel, mely a távesőhöz hasonlóan szilárdan van alapozva. Ezek fényjelét a távesőhöz szilárdan erősített tükörrel vessük a látmezőbe. Rengés alkalmával ezen fénypontok képei is kitérnek, de a kitérés most a táveső és kollimator viszonylagos mozgása lesz, szintén fontos adat, mely egyebek között a hullámhosszaság független meg-

határozásához is vezet. E kitérésre természetesen a földi sugártörés nagy befolyást fog gyakorolni.

Ezen abszolút seismometer kitűnő segédeszköz a rendszeren alkalmazott seismographok állandóinak meghatározására és ezért kívánatos, hogy elsőrendű állomáson, pl. Strassburgban állíttassék fel. Hasonló állomásokul ajánlkoznak Tokyo, Toronto vagy Washington és Wellington, Uj-Zeelandon vagy Honolulu Oahún.

Megjegyzések: Nyomban az előadás után felszólalt Hecker, a potsdami geodéziai intézet segéde. egyszersmind a horizontális inga elméletének egyik legjobb ismerője, a ki földrengés okozta eltolódást a távesső látmezejében álló csillagon véletlenül tényleg megfigyelt. A képeltolódás oly nagy volt, hogy lemérése nem okozott volna nehézséget. Egyszersmind dr. KOBOLD, a strassburgi csillagvizsgáló observatora bemutatta a San Jago de Chile-i csillagvizsgáló egyik évkönyvét,* a melyben a déli sark körüli csillagok napi mozgásának fényképe is látható. E fénykép a sarkmagassági változások kimutatására szolgál és a rendkívül kis változások a fényképen mérés nélkül is szembeötlők. Remélhető tehát, hogy az ajánlottam módszer a célnak teljesen megfelel.

* Anuario del Observatorio astronomico de Santjago de Chile. Tomo II. 1900.

RÖVID KÖZLEMÉNYEK.

A Földtani Társulat 1901. évi Selmecz- és Körmöczbányára rendezett kirándulása. A Földtani Társulat választmánya felbuzdulva azon sikeren, melyet az erdélyrészi 1899. évi kirándulás fölmutatott, elhatározta, hogy a jelen évben is rendez ahhoz hasonló tanulmányozó kirándulást.

Dr. SZONTAGH TAMÁS vál. tag és Dr. BÖCKH HUGÓ r. tag aláírásával érkezett be a választmányhoz egy részletes indítvány, melyben az aláírók a kirándulást hazánk egyik geologiailag legklasszikusabb területére, Selmecz- és Körmöczbánya vidékére, a magyar bányászat tüzhelyére tervezik.

A Földtani Társulat választmánya ezen indítványt elfogadta s a kirándulást szeptember hó 22-től 29-ig tartotta meg.

A kirándulásra összesen 14-en jelentkeztek; de ezek közül sajnos mindössze csak 10-en vehettek részt.

Szeptember 22-én reggel 7 óra 30 perczkor hatan indultunk el a keleti-pályaudvarból: TELEGDY ROTH LAJOS m. kir. főbányatanácsos, főgeologus, a társulat elnöke, BÖCKH JÁNOS min. oszt. tanácsos, a földtani intézet igazgatója, SCHAFARZIK FERENCZ dr. m. kir. osztálygeologus, SZONTAGH TAMÁS dr. m. kir. bányatanácsos, osztálygeologus, LÁSZLÓ GÁBOR m. kir. geologus és PÁLFY MÓR dr. m. kir. osztálygeologus, a társulat első titkára. Ezen bár kicsiny, de lelkes csapathoz Hatvanban csatlakozott a Kolozsvárról érkező SZÁDECZKY GYULA dr. egyetemi tanár, míg a garamberzenczei állomáson BÖCKH HUGÓ dr. m. kir. bányatanácsos, a selmeczbányai bányászati és erdészeti akadémia tanára várta a társaságot. A kirándulás másik két tagja V. UHLIG, bécsi egyetemi tanár, és CSEH LAJOS m. kir. bányatanácsos és bányageologus, a Földtani Társulat selmeczbányai fiókjának titkára, csak Selmeczbányán csatlakoztak a társasághoz.

Garam-Berzenczén átültünk a selmeczbányai keskenyvágányu szárnyvonal kocsijaiba, mely d. u. 2 órára érkezett meg velünk Selmeczbányára, hol a vasuti állomás perronján nem remélt meglepetés várt mindnyájunkra. Kis csapatunkat ugyanis SZITNYAI JÓZSEF kir. tanácsos, Selmeczbánya szab. kir. város polgármesterével élén a városi tanács, a bányászati és kohászati egyesület részéről SOBÓ JENŐ bányatan., akad. tanár, mint az egyesület elnöke és LITSCHAUER LAJOS főmérnök, mint a titkára, a m. kir. bányagazgatóság részéről BÁRDOSSY ANTAL bányatan., az akadémia részéről SCHWARTZ OTTÓ főbányatan., igazgató, FALLER KÁROLY b. t., FODOR LÁSZLÓ dr. b. t. és BENCZE GERGELY erdő tan. akadémiai tanárok, a polgárság részéről MÁRSCHALKO GYULA úr, az ev. lyceum képviselőjében VITALIS ISTVÁN tanár, a fiókegyesület nevében pedig CSEH LAJOS b. t. fogadták.

D. u. az akadémiai épületek és gyűjtemények megtekintése után CSEH LAJOS b. t. bányageológiai felvételeiben gyönyörködtünk, míg este közös vacsora várt, melyen a fennebbieken kívül még számosan jelentek meg s számtalan szellemes pohárköszöntést hallottunk.

Szeptember 23-án reggel gyalog ment a társaság a vöröskuti tóhoz, utközben megszemlélve a piroxenandesitokban a telérek mentén fellépő postvulkanikus elváltozásokat. Onnan a Szálláshegyen át Sklenonak tartott. Utközben kis területen bemutatta Böckh Hugó dr. a werfeni palának contactmetamorphismus következtében való phyllit- és gneisszerű kifejlődését, és a Szálláshegy nagy kiterjedésű quarezitját, melyet ő — hasonlítva az elkovásodott granodioritokra — elkovásodott triasmészköveknek tekintett. E quarezitoknak ily uton való képződése hosszabb vitát idézett elő; a társaság majd minden tagja kifejezte azon nézetét, hogy e kőzetek nagyon emlékeztetnek a más területeken fellépő paleozoos quarezitokra, s épen nem hasonlítanak a hydroquarezitokhoz. Böckh Hugó dr. reá utalt, hogy a triaspalákra van települve s így triaskorúaknak kell venni, mire Uhlig V. a lunzi quarezitokkal hasonlítja össze. Böckh H. kiemeli, hogy ezt ugyan lehetségesnek tartja, de eddig semmi oka sincs arra, hogy a környező, elkovásodás útján képződött quarezitömegeket tekintve, ezekre más képződést tételezzon fel. A szklenói völgybe leérve az ottani mészegetőnél Pálffy Mór dr.-nak sikerült egy oly feltárást találni, melyből kitűnik, hogy a quarezit a triasmészkö alá települ, abba átmenetet nem képez s egyuttal a quarezit és mészkő között egy palaréteg fordul elő, mely a rheingraben palákkal hasonlítható össze. Ezután az összes jelenlevők abban állapodtak meg, hogy itt triasquarezittal van dolgunk, de az nem elkovásodás útján képződött, hanem a lunzi quarezitokkal egyeztethető össze.

A Szklenón ma is tartó telérképződés megszemlélése után megtekintettük a Szkleno és Geletnek között fellépő rhyolithokat, perliteket és szurokköveket s estére kocsin visszatértünk Selmeczbányára.

Szeptember 24-én délelőtt a Ferenczaknán szállott le PELACHY FERENCZ kir. főmérnök szíves kalauzolása mellett a társaság a Ferenczcsászár altáróra, hol a piroxenandesit tömzs belsejében fellépő sajátságos gömböskiválású andesitet tekintette meg, s azután leszállott az akna legmélyebb — 400 m. mély — szintjére, hol a 45° C. melegen feltörő melegforrásokat és a kőzetek bomlási tüneteményeit tanulmányozta s végre a Ferencz József aknán jutott fel a napvilágra. Átöltözködés után PELACHY FERENCZ kir. főmérnök ur szíves meghívására vidám villásreggeli mellett pihente ki a társaság a bánya fáradságait, hogy azután kocsira ülne Vihnyére hajtasson.

A vihnyei völgyben tanulmányoztuk a piroxenandesit és biotit-amfibolandesit, a diorit és aplit egymáshoz való viszonyát; az aplit áttöréseket. Érdekes eszmecsere szolgáltatót alkalmat a diorit, melyre

UHLIG V. és SZÁDECZKY Gy. azon véleményüket nyilvánították, hogy vajjon nem-e lakkolit? UHLIG azonban a szept. 26-ik kirándulás után erről végkép lemondott. — Megoszlottak a vélemények a diorit korára vonatkozólag is: Böckh H. szerint annak mesozoi kora ellen szól az, hogy az eocén konglomerátban diorit zárványt nem lehet találni, bár a környéken fellépő összes más kőzet benne megtalálható, valamint a kőzetnek — értekezésében bővebben kifejtendő — basicitási viszonya. UHLIG V. csatlakozik e felfogáshoz, míg SZÁDECZKY, SCHAFARZIK, SZONTAGH és PÁLFY a diorit tercier korát kizártnak nem tartják ugyan, de mindaddig míg kétségtelen bizonyítékok nincsenek, nem látnak okot arra, hogy az eddig általánosan elfogadott kort mással helyettesítsük.

Rég megtért deleléséből már a nap midőn Vihnyére jutottunk, hol Selmezbánya szab. kir. város érdemes polgármestere a városi tanácsal várt és meghívott a várostól rendezett ebédre. Vidám hangulatban gyorsan röptek a perczek s ebéd végeztével — bocsanatot kérve sietségünkért az illustris társaságtól — az napi programmunk utolsó részének végrehajtásához fogtunk. A társaság a kőtenger és eocén konglomerát tanulmányozása után a vihyei fürdő melegforrásait és édesvízi meszeit tekintette meg. Sajnos, hogy az esti szürkület hazatérésre kényszerített s így a KACHELMANN-féle gépgyár- és sörgyár megtekintését el kellett ejtenünk.

Szeptember 25-én kirándulás volt a Szitnyára, utközben a piroxandesitet, biotit-amphibolandesitet és ennek tufáját tanulmányozta a társaság.

Szeptember 26-án a hodrusbányai völgy, a granodiorit és ennek a triaskőzetekkel való contactusa, a granodiorit elkövődése stb. került sorra.

Szeptember 27-én reggel 4 óra 50 perczkor 5 nap kellemes és tanulságos emlékeivel gazdagon megrakodva mondottunk bucsut Selmezbánya szab. kir. városnak, mely minket oly szívesen fogadott s másfél órai vonaton való utazás után érkeztünk meg Garam-Berzenczére, honnan pogramunk szerint a vasuti töltésen gyalog mentünk Bartos-Lehotka állomásig. Megfogyatkozva indultunk ezen utunkra, mert Böckh J. igazgató ur gyengélkedése miatt Budapestre, UHLIG V. tanár ur pedig sürgős teendői miatt Wienbe tért vissza.

A társaság megmaradt része rövid reggeli után 7 óra felé indult el Garam-Berzenczéről s Bartos-Lehotkáig nemcsak a vidék szépségeit élvezhette, hanem lekötötte figyelmét annak érdekes geologiai szerkezete is, mely utóbbi nem egy érdekes eszmecserére szolgáltatott alkalmat. Az állomáson tul Böckh Hugó dr. figyelmeztetett egy andesittypusra, mely különbözik mind a piroxandesittől, mind a biotit-amphibolandesittől s főleg azért van jellemezve, hogy a mikroszkopikus kiválásu piroxeneken kívül nagy amphibolokat s helyenként nagy mennyiségben fellépő biotitot

tartalmaz. PÁLFFY MÓR dr. megjegyzi, hogy ezen közettypus rég feltűnt neki is, mert nemcsak itt, hanem a Vihorlat-Gutin hegységben és a Hargitában is gyakori. — BÖCKH H. bemutatta itt a tőle «konglomerátos bomlás»-nak nevezett mállást, mely ezen könnyen málló kőzetten azáltal jön létre, hogy a keresztül-kasul menő repedések mentén széles övben egész tufaszerüvé mállott a kőzet, míg a repedések közepén éppen maradvány oly benyomást tesz, mintha az andesittufába ép andesittuskók lennének beágyazva.

Hosszabb eszmecsere keletkezett a bartos-lehotkai állomás előtt, hol a rhyolittufán mintegy 8 basalt áttörés észlelhető. E basalt áttörések szélén, és pedig mindig a telérek északi oldalán 5—25—30 cm.-ig terjedő szurokköves kőzet lép fel; BÖCKH HUGÓ dr. ezen kőzetet a basalt-erek üveges szélső faciesének tartja, míg SZÁDECZKY GYULA dr. a basalttól megolvasztott rhyolittufának mondja. — Ezzel a felfogással szemben BÖCKH H. kiemeli, hogy a szurokkőben világosan megkülönböztethető az üvegyanyag és ebben nagyobb földpátok, továbbá a telérek szélein ebbe az alapanyagba beágyazva rhyolittufa törmelékei láthatók.

Miután ezen feltárás BÖCKH H. azon előzetes jelentésének, melyet a kirándulás alkalmából írt, s melyet a jövő füzetben fogunk közölni, nem képezi tárgyát, BENCZE GERGELY erdőtanácsos, akad. tanár ur volt szives a kőzet elemzését magára vállalni.

Este 6 óra felé ültünk ismét vonatra a bartos-lehotkai állomáson s 6 óra 15 perczkor érkezünk meg Körmöczbányára, hol PALKOVICS polgármester úr a városi tanács tagjaival és TESCHLER GYÖRGY reáliskolai tanár úr várt minket. Este rövid közös vacsora következett s miután e nap reggel 3 órától voltunk talpon, korán átadtuk fáradt tagjainkat a jól megérdemelt éjjeli nyugalomnak.

Szeptember 28-án reggel programunktól eltérve először a pénzverőt, majd a Sturz hatalmas quarczittelérét tekintettük meg s innen ebédre Jánoshegyre mentünk át. D. u. a vasútvonal mentén a vízvezetékig s innen ennek mentén tértünk vissza Körmöczbányára.

Szeptember 29-én végre 8 napi fáradságos, de eredményekben gazdag s mindnyájunkra nagyon tanulságos kirándulás után hazatértünk; nemcsak szóval, de lelkünkben is köszönetet mondva mindazoknak, kik kirándulásunkat ily élvezetessé és nagymértékben tanulságossá tették. Különös köszönettel tartozunk BÖCKH HUGÓ dr. bányatan. akad. tanár és CSEH LAJOS bányatanácsos, bányageologus uraknak, kik a kirándulás ily fényes sikerét biztosították. (★)

ISMERTETÉS.

Európa talajzónái. (Die klimatischen Bodenzonen Europas. Die «Bodenkunde» 1901 Nr. 1 St. Petersburg. 5—7 f. 149 l.)¹ Dr. E. RAMANN, a müncheni műegyetem tanára f. évi január hó 10-én a müncheni földrajzi társulat ülésén egy felolvasást tartott, melyben hosszú éveken át gyűjtött adatok alapján Európa talajait, nevezetesen termő talajait, a képződésüknél uralkodó klíma szerint egyes zónákra osztja.

Nagy megnyugvásomra szolgál azt látni, hogy a talajok és termőtalajok beosztásánál a múlt év május havában a magyarhoni földtani társulat szakülésén ismertetett elveket Dr. E. RAMANN is vallja, bár egész más úton jutott azok igazságának tudatára. Nevezetesen, hogy a termőtalajok és nyers földek tulajdonságait sokkal jobban befolyásolják a termő talaj, illetve föld képződésénél fenforgó viszonyok és körülmények, — így a képződésnél uralkodó klíma —, mint maga az anyakőzet, a melyből a termő talaj vagy a nyers föld keletkezett!²

Dr. E. RAMANN a nyers föld képződését kétféleképpen tapasztalta: 1) physikai tényezők behatása alapján, ez a *porlás* és 2) chemiai folyamatok alapján, ez a *mállás*. A kőzetek porlása oly vidékekre szorítkozik, a melyeken a hőmérsék-ingadozások rendkívül nagyok, mint a sarkvidéken és a magas hegységekben.

A talaj képződés chemiai folyamata, a mállás, a vegyületek felbomlásában áll; a mállásnál új oldható vegyületek és oldhatlan maradékok képződnek. A chemiai vegyi bomlásokat előidéző tényezők a szénsav, a humussav és a víz.

A szénsav okozta mállást már igen tüzetesen megvizsgálták. A kovasavas vegyületekből főként víztartalmú alumínium és vasoxyd vegyületek képződnek, melyek sárga, vagy vörösbarna színűek; ezek a különböző agyag-féleségek.

Kaolin csak úgy képződhetik valamely kőzetből, ha a mállásnál szabadlá vált vasoxidot a humussavak redukálták, s a szénsavas vizek a talajból kimoszták. Kaolin tehát épen olyan mállási terménye a humussavak hatásának, mint a hogy az agyag terménye a szénsav mállasztó hatásának.

A humussavak eddig még csak kevésbé ismeretesek, a legnagyobb részök mikroorganizmusok életműködéseinek eredménye.

A harmadik mállási tényező a víz. A mállásnál keletkező oldható vegyületeket a talajból kilugozza és elviszi magával; a képződött földben sok agyagos rész marad vissza. Ha száraz a klíma, kevés a víz: úgy az oldható sók felszaporodnak s létre jönnek a sós (székes) talajok. Száraz klíma alatt finom szemű poros talajok képződnek.

A porlás és mállásnál következő termények képződnek:

¹ Ismertette a m. honi Földtani Társulat 1901 június hó 5-én tartott szakülésén.

² Földtani Közlöny XXX. kötet p. 149. 1900.

1. Kőtörmelék, mint porlási termény.
2. Finom szemcséjű agyagos anyagok nedves klíma alatt sok víz közbejöttével.
3. Finom szemcséjű poros talajok (quarzpor) száraz klíma alatt.
4. Agyag, a szénsav mállasztó hatása következtében.
5. Kaolin, mint a humussavak redukáló hatásának eredménye.

A növényi és állati anyagok bomlása korhadás és rothadás útján történhetik. A *rothadás* nagyobb részt chemiai folyamat, a melynél az összetett vegyületekből egy vagy több víz molecula válik le. A *korhadás* majdnem kizárólag apró mikroorganizmusok életműködéseinek eredménye.

A mikroorganizmusok életfeltételei közé tartozik a meleg, nedvesség és oxigén, továbbá anorganikus tápanyagok jelenléte. Világos tehát, hogy a szerves anyagok bomlása újra a klimatikus viszonyoktól függ.

Ennyit a mállási és porlási tényezőkről és a képződött anyagokról. Az elmondottak alapján Dr. RAMANN a képződést kísérő körülmények szerint a következő talajzónákat állapítja meg.

I. *Oly területek melyeknél a föld porlási termény*; nevezetesen kőtörmelék és morena. Ide tartozik első sorban a sarkvidék. Dél felé találjuk a «Tundrák» területét; s végre a magas hegység legfelső övében is főként porlás útján képződik a talaj.

II. *Oly területek melyeknél a föld nagyrészt mállási termény*. Ez utóbbi csoport két alosztályra oszlik:

- A) *Nedves klímával bíró öv*: melynél nedves ugyan a levegő, de túlsok eső nincs. A talaj általában igen agyagos.
- B) *Aszályos klímával bíró öv*. Az elpárolgás itt nagyobb, mint a csapadék mennyisége. A mállás kisebb mértékű, a talajok kevesebb agyagos részt tartalmaznak: homokosak, porosak.

Európa északi és középső része a nedves, a déli és keleti része az aszályos övbe tartozik.

III. Európa nedves klímájú öve két csoportra oszlik:

1. Egyikben a mállást nagyrészt humussavak hatása okozza.
2. A másikban a mállás főként a szénsav hatásának eredménye.

A) *A humussav okozta mállás talajöve* a fenn-láp területet is magában foglalja; ennek klímája hűvös. Ez feloleli Európa egész északi részét és a hegységek legmagasabb övét. A talaj kilugzás igen erős volt, a humussavak a vasvegyületeket redukálták s kimoszták a talajból. Leginkább kaolint, és kovasavat találunk a legfelső rétegekben, mint mállási terményt. A talajok általában világos színűek, fehérek, szürkék. Ez az öv még következő szubzónákra oszlik:

a) *A nyugati germán talajöve*. Ebbe Anglia, Hollandia Északnyugati Németország és Dánia tartoznak. A területet mérsékelt klíma és sok csapadék jellemzi. Fenn-láp, «haide» és rétimészke-képződés igen sok van benne, a talaj nagyon ki van lugoza.

β) *A skandináv-germán talajöve*. Ebbe az övbe Norvégia, Svéd és Finnország s a kelettengeri tartományok tartoznak. Erősen humusos talajok s nagyon ki vannak mosva.

γ) *Az északi orosz talajöv.* Oroszország északi részére a Ladoga és Onega környékére szorítkozik. A mocsaras túlelevelű erdők területe.

δ) *A közép-hegységek felső részei nyugat és közép Európában.* Igen változó talajok, de rendszeren világos színűek, a mi a humussavak intenzív hatására utal.

ε) *A magas-hegységek növényzet borította öve.* Ebbe tartozik az alpesi legelő-régió és a hegyi erdők zónája.

2. *A szénsav málasztó hatása alatt képződött talajok öve.* Ezen öv a legnagyobb kiterjedésű és Európa egész középső részét foglalja magában; ide tartozik egész Franciaország, Spanyolország északi része, Németország, Ausztria és Közép-Oroszország. A zóna talajai barnák, sárgák vagy vörösek, gyengén humusosak és általában homokos agyag és vályog jelleggel bírnak. A talaj kilugzás általában kevesebb, mint az előbbi talaj csoportnál, de a chloridok és sulphat vegyületek ki vannak a talajokból mosva. Sok zöldláp jelzi a humusz felhalmozódást. Ebben a talajövben lehet legjobban a képződött talajok után az anyakőzetre következtetni; itt tartották meg legjobban azt a jelleget, a melylyel az anyakőzet összetétele és minősége alapján, ha az ideális tiszta elmállásnak volt alávetve, a képződött talajnak birnia kell. Ez a talajöv képezi a *lokális talajok*¹ zónáját, úgy hogy ezen öv további részletezése és beosztása már nehézségekbe ütközik.

II. B. *Az aszályos klíma régiója.* Ez a talajöv két külön zónára oszlik. Az egyik területnek meleg tele van, a másikban a tél igen hideg és zord. A nyáron uralkodó hőség kiszárítja a földet és ezzel megakasztja a szerves anyagok bomlását. *A hideg télü régióban a bomlás télen át is szünetel, a mi a humusos anyagoknak felszaporodását vonja maga után.* A meleg téllal bíró vidékeken szerves anyagok bomlása télen át is tart, úgy hogy ezen régiókban lápok nem képződhetnek; a talajok általában kevesebb humusos anyagokat tartalmaznak.

B. 1. *Meleg télü vidékek öve* különösen a Földközi tenger és a Fekete tenger partvidékeire szorítkozik. A mállás nagyobb részét a szénsav hatása alatt folyik le; a képződött talajok kevés agyagos részt tartalmaznak és nem plastikusak; a vörös szín náluk gyakori.

Ezen öv részletesebb beosztása lehetségesnek látszik, csak hogy az ide tartozó talajok nem igen ismeretesek, kevésé vannak tanulmányozva.

B. 2. *Hideg télü vidékek zónája* nagy kiterjedésű; ebbe tartoznak **Magyarország**, Románia, és Déloroszország fekete földjei. A talajok általában sok agyagos részt tartalmaznak; az aszályosabb területeken a só kivirágzás igen gyakori. *A mállást a szénsav és a humussavak végzik.* Ezen talajokban igen sok humusos anyag — mint a talajnedvességéből kivált oldhatlan rész — van felhalmozva. Általában erősen humusos talajok.² A talaj kilugzás olyan csekély mértékű, hogy az oldható sók, mint a chloridok, sulphatok és szénsavas vegyületek — benn maradnak a talajban, *szénsavas vegyületek* olyan helyeken, hol az altalajban *sók*

¹ «Lokális talaj» kifejezés értelemre legközelebb áll a «helyálló talaj» jelzéshez.

² A szurokföldben és a telecskai fensík-, Békés-, Arad-, Csanádnegye és a bánáti löszhátak vályogtalajaiban igen sok oldhatlan humusos anyag van, mely őket az orosz esernozjem-mel hozza igen közeli rokonságba.

szénsavas mész van ; kénsavas vegyületek azon a pontokon, a hol az altalajban a *szénsavas mész hiányzik*. A talajok sok víztartalmú kettős kovasavas vegyületeket tartalmaznak (egész 44 %-ig) és általában igen finom szeműek.

A vegetatio «steppe» jelleggel bír; erdő csak kevés van rajta.

A *steppe képződés okairól* különösen az oroszok írtak sokat, DOKUTSÁJEV és KOSTYTSJEV képviselik a két legfontosabb irányt. DOKUTSÁJEV az általános klimatikus viszonyokban KOSTYTSJEV a talaj physikai tulajdonságaiban keresi a steppe képződés okait. Mind a két nézet helyes alapon áll, de külön-külön egyiköknek sincs igazsága, mert a klíma befolyásolja a képződött talaj minőségét és a keletkezett talaj s a klíma együtt hozza a steppét létre.

Valami oknak kell fennforogni, amely a füvek tenyészetének a fás növények felett előnyt biztosít. A talaj nagy só-tartalma ezt nem okozhatja, mert sós talajon vannak erdők, míg ellenben másutt só-mentes talajon hiányzanak. Az okot a talaj physikai sajátóságában kell keresnünk. Erdő a steppéken mindenütt ott található, a hol a *talaj homokos*. A beerdősítés csak ott sikerül, a hol a fák tenyészését az első esztendőkből kapálással segítjük elő, a füveket kiirtjuk s ily módon megakadályozzuk, hogy a fűfélék a fás növényeket az első időben elnyomják, a mi kapálás nélkül föltétlenül bekövetkeznék.

A steppe képződés okait nyilván a steppe-talajok physikai tulajdonságaiban, nevezetesen azoknak magas víz kapacitásában kell keresnünk. A steppe-talajok a hideg időszak alatt erősen megtelnek vízzel. A meleg beálltával a nedves talajban a fűfélék igen buja tenyészetnek indulnak, a mely a száraz időszakban — június-júliusban — véget ér. A talaj nagy víz kapacitása megakadályozza annak mélyebb rétegekig való átnedvesedését, s a csapadék vizek elpárolognak anélkül, hogy a növényzet azt teljesen kihasználhatta volna. A fás növények zsenge korokban, a midőn gyökereik még nem érték el azt az alsó réteget, a melynek víztartalma a csapadékokkal nem áll egyenes összeköttetésben, a nyári aszály beköszöntével elsatnyulnak, a fűfélék nyárra életüket befejezték és jövő tavasszal tenyészetök ujult erővel indul meg s a nyári aszály alatt elsatnyult fás növényekkel könnyen küzdenek meg, hamar elnyomják azokat.

A kis víz kapacitású homoktalajokban a csapadékvizek vastag réteget nedvesítenek át, továbbá azokba a nyári kiszáradást a talajnedveségnek könnyű szerrel való pótlása (6—8 mt mélységből is!) lehetetlenné teszi. A homoktalaj még a legnagyobb aszályok idején sem szárad ki, ebben tehát a fás növények a fűfélékkel szemben előnyben vannak s az erdőképződés, ha csak azt az ember meg nem akadályozza, természetes uton halad.

Hazánkban, a steppe vidéken — az alföldön — erdő csakis homok talajon tenyészett. Agyagos talajon csakis azon a területeken találunk ma még természetes erdőket, a melyeket valamely *fohjó árvhullámai tavasszal elárasztottak s annyi nedvességgel telítettek, hogy azt a nyári aszály nem tudta belőlük kiszáradítani*. A folyó szabályozás előtti időkből tudjuk, hogy az összes árterületeken és a belvizek mentén őserdők álltak. Így a Hortobágy, Berettyó, a Tisza mente, a Béga és Temes árterei mind szép és hatalmas nagy terjedelmű erdőkkel voltak benőve; mióta azonban a víz ezen területeket nem árasztja el, az erdők lassanként kipusztulnak s a felújításukra irányuló kísérletek sok helyütt kudarcot vallottak.

A Duna völgyében a vízjárta helyeken még ma is találunk gyönyörű erdő-

ket; a honnan azonban a tavaszi árvizet elzárták, ott a fák satnyák, betegek és a sarjerdők nem tudnak kifejlődni.

A *maradványos talajok.* (*Relictenböden.*) A steppeképződés klimatikai okai ellen azt vethetik föl, hogy ma még oly területeken is találunk steppéket, melyeknek klimája nem steppe-klima. De a geologiai kutatás kimutatta, hogy ezeken a részeken a diluviumban steppe-klima uralkodott, s ezek a mai steppék a diluviális hideg klímának maradványai. A diluviális steppe határa a Balkánon, a keleti Alpokon, a Vogézeken, az Ardenneken át húzódott; egy szélesebb sáv pedig egész a német Középhegységig terjedt. Dél és nyugat felé igen éles a steppe határa; észak és kelet felé azonban elmosódott. Azon talajövet, a melynek talaja ugyan ma is még steppe-talaj, de klimája már enyhébb, nevezi a szerző *maradványos vagy relictumos talajok övének.*

A maradványos vagy relictumos talajok a képződésüknél uralkodó klíma jellegét viselik magukon, azon klíma hatásának maradványai. Ilyen maradványos talaj övet alkot hazánkban a Dunántúli lőszterület. Ennek talaja steppe-talaj. Miután e terület geologiai okoknál fogva a Nagy Alföld sülyedésében nem vett részt, magas fensíkként maradt meg fölötte, s e fensíkba a csapadék vizek mély völgyeket mostak; az egykori síkterületet hegyes-völgyes dombvidékké változtatták át. Ezen dombos vidéken az erdők részint a megváltozott domborzati alakulás, részint a magasabb fekvés okozta nagyobb nedvesség következtében már megtudtak élni.

A franciaországi «landes»-ek területe, melyeknek talaja most kizárólag humussavak mállasztó hatásainak eredménye, relictumos talaj, egy hidegebb diluviális klíma hatásának maradványa.

A felsoroltak alapján Dr. RAMANN azt reményli, hogy Európa talajainak beosztása klíma-zónák szerint megállapítottak vehető. Bár még figyelembe veendő, hogy sok más tényező is érvényesíti a talaj képződésnél hatását, s hogy továbbá az egyes zónáknak határai elmosodottak.

Ezen okuk és különösen az orographiai viszonyok következtében az egyes zónákban más zónákba tartozó szigeteket gyakran találunk.* TREITZ PÉTER.

IRODALOM.

(1.) BÖCKH JÁNOS: *Vélemény Pécs szab. kir. város és környéke forrásvizeli ügyében.* Pécs. 1900. 19 lap.

Pécs vizellátásának kérdése alkalmából ismerteti a város közvetlen környékének, valamint a Pogány, Udvard, Egerágh és Áta völgyek stb. forrásait, kiegészítvén hasonló célú korábbi dolgozata** hydrographiai és geologiai adatait.

Dr. SZILÁDY ZOLTÁN.

* TREITZ úr szerint RAMANN klimatikus talajöveinek megállapítása a talajok eloszlásának a természetben teljesen megfelel; a tőle megállapított elvek szerint Magyarországon is meglehetősen különböztetni a klimatikus talajöveket. TREITZ úr a június havi szakülésen be is mutatott egy ilyen alapon készült térképet, melyet a jövő füzetben fogunk közölni. Szerk.

** Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai. Földt. Int. Évk. IV. k.

(2.) LÖRENTHEY: *Foraminiferen der Pannonischen Stufe Ungarns*. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1900. Bd II. p. 99—107.

A szerző a hazai közép és felső pontusi (szerzőnél: pannoniai) rétegekben több ponton számos foraminiferát talált. Ezen előfordulások tárgyalásában arra következtet — egybevetések és recens analógiák alapján — hogy a talált fajok nem bemosás útján kerültek e helyekre, hanem autochton fajai a nevezett felsős-vízi eredetű rétegeknek, a mit a foraminiferáknál tapasztalt alkalmazkodó képesség is bizonyít.

Dr. SZILÁDY ZOLTÁN.

(3.) NOPCSA, FRANZ BARON jun.: *Dinosaurierreste aus Siebenbürgen (Schädel von Limnosaurus transsylvanicus nov. gen. et spec.)* Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Math.-Naturwiss. Classe LXVIII. 1900. p. 555—591. 6 táblával.

A szerző Hunyadmegyében, Szentpéterfalva mellett, felső krétakorú édesvízi eredetű rétegekben, szórványosan — főként egyes fészkekben — számos gerinces maradványt fedezett fel, köztük a jelen dolgozatban leírt új hadrosaurida koponyáját. A hadrosauridák (19 faj) synonymikus áttekintése után leírja a nevezett faj alapjául szolgáló koponyát egészben és részletekben, összehasonlítva azt az *Iguanodon*, *Hadrosaurus mirabilis*, *Claosaurus annectens* és a recens *Alligator*, *Gavialis*, *Iguana* és *Hatteria* koponyájával, a mely utóbbihoz sokban hasonlít.

Rendszertani helyzete a következő:

Ordo. Dinosauria OWEN.

Subordo. Orthopoda COPE.

Familia. Ornithopodidae MARSH.

(**Subfam.** Hadrosauridae.)

Limnosaurus transsylvanicus. NOPCSA. Főbb jellegei:

«1) Fogváltása a *Hadrosaurus*énál gyorsabb volt s leginkább a *Cionodon*éhoz hasonló. 2) Felső és alsó állkapcsának véredényei és idegei az élénk anyagcsere következtében minden más *dinosaurius*énál fejlettebbek voltak. 3) A fogüregszancok, nagy rágó felületet alkotva, hátrafelé messze betejedtek. 4) A koponya hátsó alapi része igen rövid. 5) Az alsó állkapocs nemcsak orthalis, hanem palinalis mozgásra is képes. 6) Ennek következtében a fogak egy része teknősen kikoptatózott. 7) A négyszögesontnak saját proximalis ízfeje fejlődött. 8) A pikelyesont (squamosum) præ- és postquadrat nyulványa visszafejlődött.»

Mindezek alapján a szerző új nem alá foglalja a nevezett fajt az *Iguanodon Hilli*. NEWTON fajjal egyben, elkülönítve az *Iguanodon Mant.* genustól.

Dr. SZILÁDY ZOLTÁN.

(4.) STEIN S. *Adalék az ásványi szének képződéséhez*. Magyar kémiai folyóirat. 6. k. p. 39—42, 1900).

Tudvalevőleg VIOLETTE a szénnek fából magas hőmérsékleten mesterségesen való előállításánál azt tapasztalta, hogy a nyomás a szén képződését előmozdítja és bizonyos mértékig a hőmérséklet helyettesíti. CAGNIARD DE LATOUR a fát

beforrasztott üvegesőben vízgőz jelenlétében 360° -ig hevítette és azt észlelte, hogy a fa ezalatt végre fekete szenes anyaggá változott át.

Szerző azután a Latour-féle eljárás közelebbi körülményeit vizsgálta, a mint a farostok magasfokú és nagynyomású vízgőz jelenlétében széné válnak. Ezen célra a fát és vizet 35—40 cm. hosszú káliüvegesőbe beforrasztotta, azután hevítette és a nyert terményt a következő eredményyel elemezte :

Hőmérsék	idő	fa. kg.-ban	hidrogén	%	szén	%
245°	9 óra	0.1831	0.0090	5.4	0.15591	64.30
250°	6 "	0.2135	0.0108	5.1	0.1477	69.20
255°	6 "	0.1802	0.0093	5.2	0.1266	70.3
265°	5 "	0.2305	0.0108	4.7	0.1678	72.8
275°	6 "	0.1563	0.00703	4.5	0.1156	74.0
280°	5 "	0.2232	0.0091	4.1	0.1732	77.6
290°	5 "	0.1151	0.0043	3.8	0.0935	81.3

Szerző ebből azt következteti, hogy a T emelkedésével a farost C tartalma emelkedik ; minden 7° T emelkedésre 3% C esik. Hasonló T -nál a C tartalom növekedése még az időtartamtól is függ. Emelkedő C tartalomnál a nedvesség és a chemiailag kötött H_2O mennyisége süllyed, ezért a szén H tartalma is, míg ezzel szemben a disponibilis H általában emelkedik. A C és valószínűleg a disp. H mennyisége is nem annyira a magas T következménye, mint inkább a növekedő nyomásé, mi abból következik, hogy közönséges nyomásnál a fából 78% -ot túlhaladó szén sohasem keletkezik, bár a kísérleti anyag 2 napon át vörösizzásig volt hevítve.

A fennebbi táblázat adatai egészen egyezők a megvizsgált természetes szenek összetételével, a recens fától kezdve a kőszénig. A nagy feszültségű vízgőz mesterséges nyomása megfelel a természetben a fölötte levő földréteg nagy súlyának.

A levegő hozzájárása úgy itt, mint ott ki van zárva. A mi végre a T -t illeti, úgy az a természetben a kísérletnél használt 250 — 270° -t nem éri el, de azért azt a rendkívül hosszú idő bőségesen pótolja.

SCHAFARZIK FERENCZ.

(5.) A. KORNHUBER: *Über das Geseih eines fossilen Hirsches in einem Leithakalk-Quader des Domes zu Pressburg.* A pozsonyi orvos-term. tudományi egyesület közleménye. (Verhandl. d. Vereins für Natur- und Heilkunde zu Pressburg.) 1897—1898. évf. XIX. k. 106. l.

Szerző a pozsonyi székesegyház egyik gyámpillérebe falazott lajtamész-kő darabon levő agancsot írja le ; a kőzet kétségkívül a dévénykörnyéki lajtamész-kövekből való s felületén különféle kővületek kőbelei és üregei láthatók. Ezen lajtamész-kőben fekszik azon agancs, melyet KORNHUBER a *Discrocerasok*-hoz tartozónak ismert fel és *Discroceras (Procervulus) Posoniense*-nek nevezett el.

PÁLFY M.

- (6.) KORNHUBER ANDREAS: *Vortrag über das Trink- (Leitungs-) wasser der Stadt Pressburg*. Sitzungsber. A pozsonyi orv. term. tud. egyesület közl. (Verh. d. Vereins f. Natur- und Heilkunde zu Pressburg.) XX. k. Pozsony 1900. 103—104. 1. Németül.

A Pozsony városi vízvezeték vizéből hosszabb időn át kazánkő rakódik le, mely mészpát és gipsz mikr. kristályyaiból áll. Szerző azt mutatja ki, hogy a városi vízvezeték vize — melyet a Kásmacher szigeten 8 m. mély gyűjtőkútban a diluvialis kavicsból nyernek — nem, mint általában hiszik, Dunavíz, illetve megszürt Dunavíz, hanem a Duna alatti és ettől elkülönített altalaj vizéből fakad, mely a bécsi medenczéből és ennek oldali öbleiből a felső magyarországi kapun át a kis magyar medenczébe jut. A Dunavíz lágy, a vízvezeték vize kemény; az előbbi gyakran zavaros, az utóbbi tiszta; s hőmérséke mindig különbözik az előbbiétől, télen magasabb, nyáron alacsonyabb; az íze kellemes, üdítő, az ellenben rosz ízű.

SCHAFARZIK F.

- (7.) ORTVAY THEODOR: *Die culturhistorische Bedeutung der in Europa gefundenen Nephrit- und Jadeit-Geräthschaften*. Jegyzőkönyvi közl. A pozsonyi orv. term. tud. egyesület közl. (Verh. des Vereins f. Natur- und Heilkunde zu Pressburg.) XX. Bd. Pozsony, 1900. p. 69—70. Németül.

Nephritből és Jadeitből készített præhistorikus fegyvereket és szerszámokat Európában csak a nyugati országokban találtak, körülbelül az Alpések és az Elba képezi határukát. Magyarországról eddigelé csak két helyről ismeretesek: Zala-Apátiról és Lengyelről. Kezdetben azt hitték, hogy ezen kőzetek Közép-Ázsiából származnak és elterjedésükből azt következtették, hogy az Európa felé való bevándorlás Észak-Afrikán és a Gibráltári szoroson át nyugatról történt. Ezzel szemben úgy találták, hogy a præhisztorikus kövek az ázsiai előjövetelektől mikroszkopiallag különböznek és ebből, valamint azon körülményből is, hogy Európa egyes részei között csere kereskedést kimutatni nem lehetett, azt következtetik, hogy a Nephrit és Jadeit leletek Európába nem importáltak, hanem hogy ezen kőszerszámok az Alpésekben előjövő kőzetekből itt az országban készültek. Ezen nézethez csatlakozik szerző is.

SCHAFARZIK F.

- (8.) CVILJÉ JOVAN: *A macedoniai tavak*. Földrajzi Közlemények. XXVIII. köt., 1900, p. 113—124. 2 térképvázlattal.

Előleges közlemény a Salonikitől ÉK-re fekvő Tachinos (—2 méter mély.) Butkovo (—2) és Dojran djol macedoniai tavakon 1898—1899. évek alatt tett mérésekről, melyek lefolyását törmellékkúpok zárták el. Ezen tavak környékén a gyűrődött kristályos kőzeteken oligocént lehet találni.

Salonikitől nyugatra az Ostrovo tó méretett (76 km², —61 m. mély), melynek medenczéjét fiatal pliocén és diluviális rétegek képezik, továbbá a két típusos Karstvidéken fekvő Ochrid (280 km², —285.7 m.) és Prespa (212 km², —54.9 m. mély) tó, mindkettő régi eredetű és már a neogén időszak óta fennállanak. A két

utóbbi rupturáktól van határolva, melyeken az Ochrid tótól É-ra fiatal vulkáni kúpok épültek fel és solfatárok is találhatóak.

Szerző említi, hogy a Peristeri hegység (2350 m.) megmászásánál Monastirnál gleccser nyomokat, még pedig kar (czirkusz) képződményeket, 2200—2220 méter magasságban glacialis tavakat és 1890 méter magasságnál moréna sáncokat is észlelt, melyek a Balkán félszigeten a gleccserek legdélibb nyomainak tekinthetők.

SCHAFARZIK F.

(9.) SIEGMETH KÁROLY: *Utazások az erdélyi érczhegységben és a Bihar-Kodru hegységben.* A Magy. Kárp. Egyl. Évkönyve. XXVII. 1900. 1—44 lap.

A szerző a Földtani társulat tanulmányi kirándulásakor szerzett tapasztalatairól számol be. (Lásd még: SCHAFARZIK: *A magyarországi Földtani Társulat 1899 évi társas kirándulása az erdélyi érczhegységbe.* Földt. Közlöny. XXX 1900. p. 1—22.) Utleírása földrajzi és turistikai részeitől eltekintve leírja a zalatnai bányákat, Abrudbányát, Vaskóht, a Kalugyer forrást stb.

Dr. SZILÁDY ZOLTÁN.

(10.) THIRRING GUSZTÁV: *Budapest környéke.* Kiadja a magyar turista-egyesület. 1900. 16^o; p. 1—390.

A kirándulók részére készült és gazdagon illusztrált vezető, mely Budapest környékének különböző pontjairól számos geológiai följegyzést is közöl.

SCHAFARZIK F.

HIVATALOS KÖZLEMÉNYEK A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZETBŐL.

A földmivelésügyi m. kir. Miniszter Úr Ónagyméltósága f. évi június hó 17-én 4507/el. szám alatt kelt rendeletével Dr. PÁLFY MÓR I. oszt. geologust a VIII. fiz. oszt. 3-ik fokozatába osztálygeologussá nevezte ki. Ugyancsak a fennebbi számmal TREITZ PÉTER és HORUSITZKY HENRIK I. oszt. geologusokat a IX. fiz. oszt. 1-ső, illetve 2-ik fokozatába léptette elő, míg TIMKÓ IMRE II-od oszt. geologust a IX. fiz. oszt. 3-ik fokozatába I. oszt. geologussá nevezte ki.

Továbbá a Miniszter Úr Ónagyméltósága 1901. évi szeptember hó 26-án kelt 7128/el. számú rendeletével LÁSZLÓ GÁBOR és KADIĆ OTOKÁR tanárjelölteket ideigl. min. II. oszt. geologusokká kinevezte.

Végül fájdalommal jelenti az igazgatóság, hogy **Adda Kálmán** ny. m. kir. osztálygeologus hosszas szenvedés után f. é. június hó 26-án elhunyt. A megboldogultról a jövő évi közlöny első füzetében fogunk részletesebben megemlékezni.

SUPPLEMENT
ZUM
FÖLDTANI KÖZLÖNY

XXXI. BAND.

1901. JULI SEPTEMBER.

7 9. HEFT.

SYNOPSIS UND ABSTAMMUNG DER DINOSAURIER.

VON

FRANZ BARON NOPCSA jun.¹

Mit Tafel I.

Wenige Ordnungen der Reptilien beanspruchen von paläontologischen Standpunkte ein solches Interesse wie die Ordnung der Dinosaurier. Seit 1825, wo der erste Iguanodon-Rest von MANTFELL beschrieben wurde, bis in die jüngste Zeit fanden sich zumal in Amerika immer neue Reste dieser hoch entwickelten Reptilien; in Nord- und Süd-Amerika, aus Madagascar, von Australien, vom Caplande, aus Indien, aus England, Belgien, Frankreich, Portugal, Deutschland, Österreich, neuester Zeit auch aus Ungarn wurden Reste beschrieben, die alle in diese Ordnung vereint werden müssen. Dies und der Umstand dass nur in den allerseltensten Fällen ganze Skelette vorlagen, waren die Ursachen einer ausgedehnten sehr zersplitterten Litteratur und zahlreicher Synonyme (148 Genusnamen, die sich auf 114 Genera vertheilen).

Eine Zusammenfassung der Dinosaurier wurde, ausser in Zittel's Handbuch der Paläontologie, noch nicht versucht. Eine Zusammenstellung der Litteratur fehlt vollständig. Auch wurde noch kein Versuch gemacht, die Abstammung der Dinosaurier auf Grund der neuesten Beobachtungen festzustellen.

Alle diese Umstände liessen eine einheitliche Bearbeitung des vorhandenen Materials wünschenswerth erscheinen.

In dem ersten Theile der vorliegenden Arbeit, der Synopsis der Dinosaurier, wurden diesem Programme entsprechend die Dinosaurier als eine Ordnung der Reptilien aufgefasst und die Genera in den einzelnen Unterabtheilungen alphabetisch geordnet. Bei jedem Genus ist gleichzeitig die bezügliche Litteratur angeführt.

Der zweite Theil der Arbeit, ein Versuch ein wenig Licht über die Abstammung der Dinosaurier zu verbreiten, beruht naturgemäss fast ausschliesslich auf den von MARSH gemachten Angaben und es wäre hiebei nur

¹ Vorgetragen in der Fachsitzung der Geologischen Gesellschaft von Ungarn am 6. März 1901.

zu bemerken, dass die Resultate, zu denen ich gelangte, vollkommen mit den von OSBORN erzielten Resultaten übereinstimmen und auf eine gemeinsame Abstammung der Dinosaurier hinweisen.

Synopsis der Dinosaurier.

Dinosauria.¹

Körper lang geschwänzt, Wirbel hohl, cavernös oder massiv, biconcav, platycœl oder opisthocœl. Sacrum aus 2—6 Wirbeln bestehend, Rumpfrippen zweiköpfig, beide Schläfengruben knöchern umgrenzt. Zähne in Alveolen Brustbein unvollständig verknöchert, Scapula gross, Coracoid klein scheibenförmig ohne Præcoracoid, Clavicula fehlt, Ilium gross, vorne und hinten verlängert, Ischium schlank lang, in der Symphyse verbunden, Pubis gegen vorne gerichtet, oder hinten Vorderbeine im allgemeinen kürzer als Hinterbeine, Zehen mit Krallen oder Hufen, Haut nackt oder bepanzert.

BAUER Morpholog. Jahrbuch 1883, 1885, 1885; Zoolog. Anzeiger 1885; Anatom. Anzeiger 1886; Journal of Morphology 1887; American naturalist 1891. COPE American naturalist 1885, 1889; Proceed. Philad. Acad. nat. Sc. 1866 American naturalist 1891.

DOLLO Bullet. Scientif France et Belg. 1888; Comptes rendus Ac. Sc. Paris 1888; Archiv de biolog (Van Beneden) Vol. 7.

GERVAIS Comptes rendus Ac. Sc. Paris 1853.

HAECKEL Generelle Morphologie. Berlin 1866.

HUXLEY Proceed. roy. Instit. Great Brit. 1868,* Quart. journ. geolog. soc. 1870, Ann. mag. nat. hist. 1868, Geol. Magazine 1868.

KAUF Das Thierreich und seine Hauptformen. Darmstadt 1836.

LYDEKKER Manual of Palæontology. London 1889.

MARSH Ann. mag. nat. hist. 1882; Nature 1882; Rep. britt. Ass. adv. Sc. 1884 Geol. Magazine 1882, 1889, 1896, 1898; Amer. journ. of Sc. 1895.

MEYER Isis 1830; Neues Jahrbuch f. Mineral. 1845.

MORSE Annivers. Mem. Boston Soc. nat. hist. 1830—1880.

OSBORN American Naturalist 1900.

OWEN Rep. britt. Ass. adv. Sc. 1839, 1841, 1859. Anatomy of Vertebrata 1885.

SEELEY Monatsblätter Wiss. Club. Wien 1879; Quart. journ. geol. soc. 1892; Geol. Magaz. 1888; Proceed. roy. soc. 1887; Ann. mag. nat. hist. 1892; Nature 1893.

WOODWARD Quart. journ. geol. soc. 1874.

ZITTEL Handbuch d. Palæontolog. 1895.

¹ Die mit einem Sternchen (*) bezeichneten Arbeiten waren mir in Wien nicht zugänglich, werden daher hier bona fide angeführt.

Subordo **Theropoda.**

Zähne zugespitzt dolchförmig, seitlich zusammengedrückt, Unterkiefer mit seitlicher Öffnung (?). Wirbel massiv oder hohl. Extremitätenknochen hohl. Vorderbeine beträchtlich kürzer als die hinteren, Füße digitigrad. Zehen meist ungleich lang mit spitzen, gekrümmten Klauen. Schambeine meist mit einem nach hinten gerichteten Fortsatz. Processus pectinealis fehlt, Femur mit innerem Trochanter. (Abgekürzt nach Zittel.)

1. Familie **Megalosauridæ** (Femur länger als Tibia).

1. Unterfamilie **Anchisauridæ**; ein Postorbitale. Kiefer vorne bezahnt. Alle Wirbel biconcav, 2—3 Sacralwirbel, Pubes schlank oder breit, ohne Interpubes; distale Enden vereinigt oder nicht verwachsen, Ilium *hinten* verbreitert, kein aufsteigender Fortsatz am Astragalus, in Manus und Pes 5 Zehen (Anchisauridæ, Plateosauridæ Marsh); umfasst die primitivsten triadischen Theropoden.
2. Unterfamilie **Megalosauridæ**; kein Postorbitale. Kiefer vorne bezahnt, vordere Wirbel convexoconcav, hintere biconcav, 4(?)—5 Sacralwirbel, Pubes schlank, mit oder ohne Interpubes, distale Enden coosificiert, Ilium *vorne* verbreitert. Astragalus mit aufsteigendem Fortsatz, in Manus 4—5, in Pes 3—4 Zehen, zuweilen abdominale Rippen. (Megalosauridæ, Ceratosauridæ, Dryptosauridæ, Ornithommidæ Marsh). Verbreitung: Jura, Kreide.
3. Unterfamilie **Labrosauridæ**. Kiefer vorne unbezahnt, alle Wirbel convexoconcav, Pubes stark, mit Interpubes, distale Enden vereint, Astragalus mit aufsteigendem Fortsatz.

2. Familie **Cœluridæ** (Femur kürzer als Tibia, alle Knochen mehr oder weniger pneumatisch).

1. Unterfamilie **Hallopodidæ**. Alle Wirbel biconcav, 2 Sacralwirbel, Pubes schlank, nicht coosificiert, Astragalus ohne aufsteigendem Fortsatz, grosses Calcaneum, Manus mit 4, Pes mit 3 Zehen.
2. Unterfamilie **Compsognathidæ**. Rippen der Halswirbeln frei, vordere Wirbel convexoconcav, hintere biconcav, Astragalus mit aufsteigendem Fortsatz, Manus mit 3, Pes ebenfalls mit 3 Zehen.
3. Unterfamilie **Cœluridæ**. Vordere Rippen mit den Halswirbeln verwachsen, vordere Wirbel convexoconcav, hintere biconcav, 5 Sacralwirbel, Neuralcanal erweitert, Pubes schlank, mit Interpubes, distale Enden coosificiert.

1. Familia **Megalosauridæ.**Subfamilia **Anchisauridæ.**Genus **Actiosaurus.**

SAUVAGE Annal. Sciences, geolog. 1883.

Actiosaurus Gaudryi SAUVAGE.Genus **Ammosaurus.**

MARSH : Amer. Journ. of Sc. 1892, 1891; Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

Ammosaurus major MARSH = *Anchisaurus major* MARSH.Genus **Amphisaurus.**

MARSH : Amer. Journ. of Sc. 1889.

Amphisaurus = *Anchisaurus*.Genus **Ankistrodon.**

LYDEKKER Palæont. Indica 1875.

Ankistrodon = *Epicampodon*.Genus **Anchisaurus.**

MARSH Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896; Amer. Journ. of Sc. 1893, 1892, 1891, 1889; Geol. Magazin 1893.

HITCHCOCK Ichnology of New England Supplement 1865.

COPE Transact. Amer. Philos. Soc. 1870; Ann. Mag. Nat. Hist. 1870.

Anchisaurus polyzelus HITCHCOCK." *major* = *Ammosaurus major* MARSH." *colurus* MARSH." *solus* MARSH.Genus **Arctosaurus.**

LEITH ADAMS Proc. Roy. Irish. Acad. ser. II. vol. 2.*

LYDEKKER Geol. Magazine 1889.

Arctosaurus Osborni.Genus **Avalonia.**

SEELEY Geol. Magazine 1898.

Avalonia Sanfordi SEELEY (*Zanclodon* species?)" *Herveyi* SEELEY (?). = *Picrodon Herveyi* Seeley.Genus **Bathygnatus.**

LEIDY Journ. Ac. Nat. Sc. Philad., 1854, 1880; Proceed. Acad. Nat. Sc. Philad. 1854, 1868.

Bathygnatus borealis LEIDY.Genus **Cladyodon.**

PLEININGER Württemberg. Jahreshefte 1857.

OWEN Odontography.

NEWTON Geol. Magazine 1893.

RILEY STUTCHBURY Transact. Geol. Soc. 1840.

Cladyodon Lloydii OWEN." *crenatus* PLEININGER = *Zanclodon crenatus* PLEININGER.Genus **Clepsysaurus.**

LEA Proc. Ac. Nat. Sc. Philad. 1851, 1852; Journ. Ac. Nat. Sc. Philad. 1853.

COPE Proc. Amer. Phil. Soc. Philad. 1877.

Clepsysaurus pennsylvanicus LEA.

Genus **Creosaurus**.

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1884, 1878; Ann. Rep. U. S. geol. surv. 1896.

LYDEKKER Quart. Journ. Geol. Soc. 1888; Manual of Palæontology 1889.

WILLISTON Amer. Journ. of Sc. 1900.

Creosaurus atrox MARSH.

Genus **Dimodosaurus**.

GAUDRY Enchainements du monde animal foss. secondaires 1890.

Dimodosaurus Poligniensis GAUDRY.

Genus **Epicampodon**.

HUXLEY Palæont. Indica 1865.

LYDEKKER Palæont. Indica 1875; Cat. foss. rept. britt. mus. 1888; Manuel of Palæontology, London 1889.

Epicampodon indicus LYDEKKER = *Ankistrodon* LYDEKKER.

Genus **Gresslyosaurus**.

RÜTIMAYER Verhand. schweiz. Naturf. Gesellsch. 1856.

Gresslyosaurus = *Zanclodon*.

Genus **Massospondylus**.

OWEN Ann. Mag. nat. hist. 1859.

SEELEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1892; Ann. Mag. nat. hist. 1892, 1895.

Geolog. Magazine 1892.

LYDEKKER Manual of Palæontology, London 1889.

Massospondylus carinatus OWEN.

« *Browni* SEELEY.

Genus **Megadactylus**.

HITCHCOCK Ichnolog. of New England Suppl. 1865.

Megadactylus = *Anchisaurus*.

Genus **Palæosaurus**.

NEWTON Geol. Magazine 1893.

SEELEY Ann. Mag. nat. hist. 1895.

RILEY STUTCHBURY Transact. Geol. Soc. 1840.

OWEN Odontography.

HUXLEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1870.

MEYER Jahrb. für Mineralogie 1847.

FITZINGER Annal. Wiener Museums f. Naturkunde 1840.*

COPE Amer. Naturalist 1878; Proc. Amer. Phil. Soc. Philad. 1877.

Palæosaurus cylindrodon RILEY et STUTCHBURY.

« *platyodon* HUXLEY.

« *frazerianus* COPE.

Genus **Picrodon**.

SEELEY Geolog. Magazine 1898.

Picrodon SEELEY = *Avatonia* SEELEY.

Genus **Plataeosaurus**.

HUXLEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1870.

MEYER Saurier d. Muschelkalkes 1847—1855.; Fauna d. Vorwelt.

Plataeosaurus Engelhardtii MEYER.

Genus **Rachitrema.**

SAUVAGE Annal. sciences geolog. 1883.

Rachitrema Pellati SAUVAGE.Genus **Smilodon.**

PLEININGER Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturkunde, Württemberg, 1846.

Smilodon = *Zanclodon*.Genus **Teratosaurus.**

MEYER Palæontographica 1877.

Teratosaurus = *Zanclodon*.Genus **Thecodontosaurus.**

COPE Proc. Amer. Philos. soc. Philad. 1877.

HUXLEY Quart. journ. geol. soc. 1870.

MARSH Amer. journ. of Science 1892.

NEWTON Geol. Magazin 1893.

RILEY STUTCHBURY Trans. geolog. soc. London 1840.

SEELEY Ann. Mag. nat. hist. 1895; Quart. journ. geol. Soc. 1892.

WHEATLEY Amer. naturhist. 1878.

Thecodontosaurus antiquus HUXLEY." *gibbidens* COPE." *platyodon* MARSH.Genus **Zanclodon.**

FRAAS Die schwäbischen Triassaurier 1896; Württemberg. Jahreshefte 1900; Zeitschrift d. deutsch. Geol. Gesellsch. 1897.

LYDEKKE Ann. Mag. nat. hist. 1899.

NEWTON Geol. Magazine 1898; Quart. journ. geol. Soc. 1899.

PLEININGER Württemberg. Jahreshefte 1846., 1852., 1857.

SEELEY Ann. mag. nat. hist. 1892; Quart. journ. geol. soc. 1892.

Zanclodon suevicus MEYER = Teratosaurus MEYER." *lævis* PLEININGER = Smilodon lævis." *crenatus* PLEININGER = Smilodon (Cladyodon)." *crenatus* PLEININGER = Zanclodon Pleiningeri FRAAS." *Quenstedti* SEELEY." *ingens* RÜTIMEYER = Gresslyosaurus RÜTIMEYER." *ambrensis* NEWTON." *arenaceus* FRAAS." *Schützi* FRAAS.Subfamilia **Megalosauridae.**Genus **Agrosaurus.**

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1891; Ann. Mag. nat. hist. 1891; Geol. Magazine 1891.

Agrosaurus Macgillivrayi SEELEY.Genus **Allosaurus.**

MARSH Amer. journ. of Sc. 1878, 1879, 1884, 1888; Ann. Rep. U. S. geol. surv. 1896; Geol. Magazine 1884.

OSBORN Bull. Amer. Mus. nat. hist. 1899.

Allosaurus fragilis MARSH.

« *lucaris* MARSH.

Genus **Antrodemus.**

LEIDY Transact. Amer. Phil. Soc. 1860.

Antrodemus = *Megalosaurus*.

Genus **Aublysodon.**

LEIDY Proc. Acad. nat. Sc. Philad. 1868; Trans. Amer. Phil. Soc. 1860.

COPE Proc. Ac. nat. Sc. Philad. 1876.

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1892.

Aublysodon cristatus LEIDY = *Dinodon horridus* LEIDY.

« *lateralis* COPE.

« *amplus* MARSH.

« *mirandus* MARSH.

Genus **Ceratosaurus.**

MARSH Amer. of Sc. 1884, 1892; Geol. Magazine 1884., 1893; Ann. rep.

U. S. geol. surv. 1896.

Ceratosaurus nasicornis MARSH = *Megalosaurus nasicornis* COPE.

Genus **Cœlosaurus.**

LEIDY Smithsonian contrib. 1864.

COPE Rep. U. S. geol. Surv. 1875.

Cœlosaurus antiquus LEIDY.

Genus **Craterosaurus.**

SEELEY Quart. Journ. geol. soc. 1874.

Craterosaurus Pottoniënsis SEELEY.

Genus **Dinodon.**

LEIDY Proc. ac. nat. Sc. Philad. 1860.

Dinodon = *Megalosaurus*.

Genus **Dryptosaurus.**

MARSH Amer. Journ. of Sc. ?

Dryptosaurus = *Laelaps*.

Genus **Laelaps.**

COPE Proc. Amer. Philos. Soc. Philad. 1892; Transact. amer. Philos. Soc.

Philad. 1870; Proc. Ac. nat. Sc. Philad. 1866., 1868., 1876; Amer.

Naturalist 1868., 1878.

LYDEKKER Palæont. Indica 1875.

DEPÉRET Bull. soc. geol. France 1900; Comptes rendus Ac. Sc. Paris

1900. Ann. rep. U. S. geol. surv. 1896.

Laelaps incrassatus COPE.

« *aquilunguis* COPE.

« *trihedron* COPE = *Megalosaurus trihedron* COPE.

« *explanatus* COPE.

« *fulculus* COPE.

« sp. = *Megalosaurus* sp. LYDEKKER (1875).

« sp. = *Dryptosaurus* sp. DEPÉRET (1900).

Genus **Loncosaurus.** (?)

AMEGHINO Segundo Censo nacional de la Republica Argentina 1898.* Soc.

Sc. Argentina 1899.

ROTH SANTIAGO Neues Jahrb. f. Mineralogie 1900.

Loncosaurus argentinus AMEGHINO.

Genus **Megalosaurus.**

ALLPORT Quart. journ. geol. Soc. London 1860.

BUCKLAND Transact. geol. Soc. London. 1824.

COPE American naturalist 1868., 1878.

DAMES Sitzungsber. Gesellsch. naturforsch. Freunde 1884.

DESLONGCHAMPS Mem. Soc. Linné de Normand 1838; Lennier geol. et palæont. à l'embouchure de la Seine.*

DOLLO Bull. mus. roy. belg. 1883.

DOUVILLÉ Bull. soc. geol. France 1884/85.

GERVAIS Zool. et palæont. franc. 2. édit.; Comptes rendus Acc. Sc. Paris 1853.

HUXLEY Quart. journ. geol. soc. 1869.

HULKE Quart. journ. geol. soc. 1879.

KOKEN Palæontolog. Abhandl. 1887.

LEIDY Proc. Ac. nat. Sc. Philad. 1856., 1868., 1870; Rep. U. S. geol. surv. 1873; Transact. Amer. Philos. Soc. Philad. 1859.

LYDEKKE Quart. journ. geol. soc. 1888, 1890; Geolog. Magazine 1889.

MANTELL Geolog. of Southeast England 1833; Illustr. of geolog of Sussex 1827.

MARSH Ann. a Mag. nat. hist. 1869.

OWEN Foss. rept. weald. form.; Rep. britt. ass. adv. Sc. 1841; Quart. journ. geol. soc. 1883.

QUENSTEDT Der Jura 1856.

PHILLIPS Geology of Oxford 1871.

SAUVAGE Bull. soc. geol. France 1875/76., 1888., 1894., 1896., 1898; Memoire soc. geol. France 1874., 1881/82; Direct. des travaux geol. de Portugal 1897/98.

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1881., 1883., 1892.

Megalosaurus Merriani GREPPIN.¹

“ *Bucklandi* OWEN = *Poikilopleuron Bucklandi* DES-LONGCH.

“ *insignis* SAUVAGE = *gracilis* DOWILLÉ.

“ *superbus* SAUVAGE.

“ *Dunkeri* DAMES = *M. Bucklandi* OWEN. partim = *M. Cloacinus* QUENSTEDT.

“ *Oweni* LYDEKKE.

“ *Pannoniensis* SEELEY.

“ *hungaricus* nov. sp.²

¹ Originalbeschreibung nicht auffindbar.

² Ein Zahn der Budapester Universitäts-Sammlung der (bei gewisser Ähnlichkeit mit *M. Pannoniensis* SEELEY) eine neue Species repräsentirt. Fundort: Nagy-Bárod (Biharer Comitat); obere Kreide.

Megalosaurus bredai SEELEY.

- “ *valens* LEIDY = *Poikilopleuron valens*. LEIDY = *Antrodemus* LEIDY.
 “ *horridus* LEIDY.
 “ *trihedron* COPE = *Laelaps trihedron* COPE.
 “ *nasicornis* COPE = *ceratosaurus* MARSH.

Genus **Nuthetes**.

OWEN Foss. rept. weald. form. ; Quart. journ. geol. soc. 1854.

SEELEY Ann. a mag. nat. hist. 1893.

Nuthetes destructor OWEN.

Genus **Ornithomimus**.

MARSH Amer. journ. of. Sc. 1890, 1892; Am. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

Ornithomimus velocæ MARSH.

“ *sedens* MARSH.

“ *grandis* MARSH.

“ *minutus* MARSH.

Genus **Palæoctonus**.

COPE Proc. Amer. Phil. soc. Philad. 1877; Amer. natural. 1877.

Palæoctonus appalachianus COPE.

Genus **Poikilopleuron**.

DESLONGCHAMPS Mem. Soc. Line Normand. 1838.

Poikilopleuron partim = *Megalosaurus*.

“ “ = *Coelurus*.

Genus **Streptospondylus**.

HULKE Quart. journ. geol. Soc. 1870.

SEELEY Geol. Magazine 1892.

OWEN Rep. britt. Ass. adv. Sc. 1841; Foss. rept. weald. form.

Streptospondylus Cuvieri HULKE.

Genus **Troodon**.

LEIDY Proc. Ac. nat. Sc. Philad. 1856; Trans. Amer. Phil. soc. Philad. 1859.

Troodon LEIDY.

Subfamilia **Labrosauridæ**.Genus **Labrosaurus**.

MARSH Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

Labrosaurus fragilis MARSH.

“ *ferox* MARSH.

“ *sulcatus* MARSH.

2. Familia **Coeluridæ**.Subfamilia **Hallopodidæ**.Genus **Coelophysis**

COPE Amer. naturalist. 1887, 1889.

Coelophysis Willistoni COPE = *Tanystropheus Willistoni* COPE.

“ *longicollis* COPE = *Coelurus* (*Tanystropheus*) *longicollis* COPE.

Cœlophysis Bauri COPE = *Coelurus* (*Tanystropheus*) *Bauri* COPE.

Genus **Hallopus**.

MARSH Amer. journ. of Sc. 1881, 1890; Ann. rep. U. S. geol. surv. 1896.
BAUR Amer. Naturalist 1891.

Hallopus victor MARSH.

Subfamilia **Compsognathidæ**.

Genus **Compsognathus**.

DAMES Sitzungsber. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde. Berlin 1884.

MARSH Amer. journ. of Sc. 1895; Geol. Magazine 1896.

SEELEY Geol. Magazine 1892.

WAGNER Denkschr. k. bayr. Akad. d. Wiss. München 1861.

HUENE Neues Jahrb. f. Min. 1901.

Compsognathus longipes WAGNER.

Subfamilia **Coeluridæ**.

Genus **Aristosuchus**.

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1887.

Aristosuchus = *Coelurus*.

Genus **Calamosaurus**.

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1891.

Calamosaurus = *Calamospondylus*.

Genus **Calamospondylus**.

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1891; Geol. Magazine 1889.

FOX Geol. Magazine 1866.

Calamospondylus Foxii LYDEKKER.

" *Oweni* FOX = *Calamosaurus Foxii* SEELEY.

Genus **Coelurus**.

MARSH Amer. journ. of Sc. 1879, 1881, 1884, 1888; Am. rep. U. S. geol. surv. 1896.

COPE Amer. Naturalist 1889.

OWEN Foss. rept. weald. form.

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1882, 1888; Am. mag. nat. hist. 1887;

Geol. Magazine 1882, 1887.

LYDEKKER Cat. foss. rept. britt. mus. 1888.

Coelurus fragilis MARSH.

" *Daviesi* SEELEY = *Thecospondylus Daviesi* SEELEY.

" *Horneri* SEELEY = " *Horneri* SEELEY.

" *pulsillus* = *Aristosuchus* (*Poikilopleuron*) *pulsillus* SEELEY.

Genus **Macroscelosaurus**.

MÜNSTER Jahrb. f. Mineralogie 1834.

Macroscelosaurus MÜNSTER = *Tanystropheus* MEYER.

Genus **Tanystropheus**.

MEYER Saurier des Muschelkalkes 1847—1855.

COPE Proceed. Amer. Phil. soc. Philad. 1887.

Tanystropheus conspicuus MEYER.

Tanystropheus longicollis COPE = *Coelurus* MARSH.

“ *Bauri* COPE = *Coelurus* MARSH.

“ *Willistoni* COPE = *Tanystropheus* COPE.

Genus **Thecospondylus.**

SEELEY Quart. Journ. geol. soc. 1882.

Thecospondylus = *Coelurus*.

2. Subordo **Sauropoda** MARSH.

Zähne klein, kein Postorbitale, Zwischenkiefer bezahnt. Grosse Präorbitale-Öffnung. Hals- und Rückenwirbel opisthocoel, die übrigen platycoel. Centraler Wirbel, zuweilen auch Sacrum mit Hohlräumen oder cavernös. Extremitätenknochen massiv. Femur ohne vorspringenden inneren Trochanter. Vorderfüsse etwas kürzer als Hinterfüsse. Füsse plantigrad fünfzehig. Pubis mässig lang, breit, distal knorpelig verbunden. Postpubis fehlt. (Nach ZITTEL.)

1. Familia **Atlantosauridæ.** Zähne spatelförmig, Vorder- und Hinter- rand der Krone zugespitzt. Hämaphysen gelenkig mit Schwanzwirbel verbunden. Schwanzwirbel solid. (Nach Zittel.)

2. Familia **Diplodocidæ.** Zähne cylindrisch, schlank, auf vorderen Kiefer- teil beschränkt. Nasenlöcher klein, weit zurückliegend. Präorbitale Lücke. Schwanzwirbel lang, amphicoel, ausgehöhlt; Hämaphysen mit einem nach vorne und einem nach hinten gerichteten Ast. (Nach ZITTEL.)

1. Familia **Atlantosauridæ.**

Genus **Aepyosaurus.**

GERVAIS Zool. et palæont. franç. 2. edition.

Aepyosaurus elephantinus GERVAIS.

Genus **Amphicoelias.**

COPE Amer. Naturalist 1878; Proc. Amer. Philos. Soc. Philad. 1877.

Amphicoelias altus COPE.

“ *latus* COPE.

Genus **Apatosaurus.**

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1877, 1879; Am. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

WILLISTON Kansas Univers. Quarterly 1898.

Apatosaurus Ajax MARSH.

“ *laticollis* MARSH.

“ *grandis* MARSH = *Morosaurus grandis* MARSH.

Genus **Argyrosaurus.**

LYDEKKER Ann. del. Mus. de la Plata 1893.

AMEGHINO Geol. Magazine 1897.

Argyrosaurus superbus LYDEKKER.

Genus **Astrodon.**

LEIDY Smithsonian contribution 1864.

MARSH Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

Astrodon Johnstoni LEIDY.

Genus Atlantosaurus.

MARSH Amer. journ. of Sc. 1877, 1878, 1879; Ann. Rep. U. S. geol. surv. 1896.

Atlantosaurus montanus MARSH = *Titanosaurus montanus* MARSH.
Atlantosaurus immanis MARSH.

Genus Barosaurus.

MARSH Amer. journ. of Sc. 1890; Ann. Rep. U. S. geol. surv. 1896.

Barosaurus lentus MARSH.

Genus Bothriospondylus.

OWEN Foss. rept. Kimmeridge Clay.

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1888, 1895; Geol. Magazine 1895.

Bothriospondylus madagascarensis LYDEKKER.

“ *elongatus* OWEN.

“ *suffosus* OWEN.

“ *robustus* LYDEKKER (OWEN).

“ *magnus* = *Chondrosteosaurus* OWEN = *Ornithopsis manseli*.

Genus Brontosaurus.

MARSH Amer. journ. of Sc. 1879, 1881, 1883, 1891; Ann. rep. U. S. geol. surv. 1896; Geol. Magazin 1883.

OSBORN Bull. Amer. Mus. nat. his. 1898.

Brontosaurus excelsus MARSH.

“ *amplus* MARSH.

Genus Camarosaurus.

COPE Proceed. Philos. Soc. Philad. 1877, 1878; Amer. Nat. 1878, 1879.

OSBORN Bull. Amer. Mus. nat. hist. 1898.

Camarosaurus supremus COPE.

“ *leptodirus* COPE.

Genus Cardiodon.

OWEN Foss. rept. mesozoic. form.

Cardiodon = *Cetiosaurus*.

Genus Caulodon.

SAUVAGE Bull. soc. geol. France 1875/6., 1888.

MOUSSAYE Bull. soc. geol. France 1885.

COPE Proc. Amer. Philos. Soc. 1877; Amer. Naturalist 1877.

Caulodon diversidens COPE.

“ *leptoganus* COPE.

“ *praecursor* MOUSSAYE partim = *Neosodon* MOUSSAYE =

Iguanodon praecursor MOUSSAYE = *Pelorosaurus*.

Genus Cetiosaurus.

MANTELL Phil. transact. roy. soc. 1841., 1850.

HULKE Quart. journ. geol. soc. 1869., 1874.

SEELEY Ornithosaurio, Aves, Reptilia from the secondary strata 1869.

OWEN Ann. mag. nat. hist. 1842; Foss. rept. weald. form. 1859; Rep. britt.

Ass. Adv. Se. 1841; Foss. rept. mesoz. form. Odontography.

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1893; Cat. foss. rept. britt. Mus. 1888.
 PHILLIPS Geology of Oxford. 1871.*

Cetiosaurus longus OWEN.

“ *oxoniensis* PHILLIPS = *C. medius* OWEN.

“ *brachyurus*.

“ *glymptonensis*.

“ *brevis* OWEN = *Pelorosaurus brevis* LYDEKKER = *Morosaurus brevis* OWEN.

“ *humero cristatus* = *Ischyrosaurus HULKE* = *Macrochelys SEELEY* = *Gigantosaurus megalonyx SEELEY* = *Ornithopsis Leedsi HULKE* = *Pelorosaurus Leedsi LYDEKKER*.

Genus **Chondrosteosaurus.**

OWEN Foss. rept. weald. form. 1876.

HULKE Quart. journ. geol. soc.

Chondrosteosaurus gigas OWEN.

“ *magnus* OWEN = *Bothriospondylus OWEN* = *Ornithopsis manseli*.

Genus **Dinodocus.**

OWEN Proc. geol. soc. 1842.

Dinodocus OWEN = *Titanosaurus LYDEKKER*.

Genus **Epanterias.**

COPE American naturalist 1878; Am. mag. nat. hist. 1878.

Epanterias amplexus COPE.

Genus **Eucamerotus.**

HULKE Quart. journ. geol. soc. 1870.

Eucamerotus = *Ornithopsis*.

Genus **Gigantosaurus.**

SEELEY Index to Aves etc. Cambridge Museum 1869.

Gigantosaurus = *Pelorosaurus*.

Genus **Hypselosaurus.**

MATHERON Mem. Ac. imp. Marseille 1869.

Hypselosaurus priscus MATHERON.

Genus **Ischyrosaurus.**

HULKE Quart. journ. geol. soc. 1874.

Ischyrosaurus = *Pelorosaurus*.

Genus **Macrurosaurus.**

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1876; Ann. Mag. nat. hist. 1871., 1877.

Macrurosaurus semnus SEELEY.

Genus **Microcoelus.**

LYDEKKER Ann. Mus. de la Plata 1893.

AMEGHINO Geol. Magazine 1897.

Microcoelus patagonicus LYDEKKER.

Genus **Morinosaurus.**

SAUVAGE Bull. soc. geol. France 1894.

Morinosaurus typus SAUVAGE.

Genus Morosaurus.

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1892., 1893.

MARSH Amer. journ. of Sc. 1878., 1889; Ann. rep. U. S. geol. Surv. 1896.

WILLISTON Kansas Univers. Quaterley 1898.

SAUVAGE Bull. soc. geol. France 1896.

Morosaurus agilis MARSH.

“ *grandis* MARSH = *Apatosaurus grandis* MARSH.

“ *lentus* MARSH.

“ *robustus* MARSH.

“ *Becklessi* MANTELL = *Pelorosaurus Becklessi* MANTELL =

Morosaurus (Cetiosaurus) brevis LYDEKKER.

Genus Neosodon.

MOUSSAYE De la Bull. soc. geol. France 1885.

Neosodon = *Caulodon partim*, *Pelorosaurus partim*.

Genus Ornithopsis.

MANTELL Geolog. of South. east England 1833.

WRIGHT Ann. a mag. nat. hist. 1852.

OWEN Foss. rept. weald. form. 1859; Rep. britt. Ass. Sc. 1841.

SEELEY Ann. a mag. nat. hist. 1870; Quart. journ. geol. soc. 1882., 1889.

HULKE Quart. journ. geol. soc. 1870., 1871., 1872., 1874., 1879., 1880., 1882., 1887.

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1893; Cat. foss. rept. britt. Mus. 1888.

Ornithopsis eucamerotus HULKE = *O. manseli*.

“ *Hulkei* SEELEY = *Ischyrosaurus* = *Bothriospondylus magnus* = *Chondrosteosaurus magnus* = *Cetiosaurus oxoniensis* PHILLIPS = *Pelorosaurus Leedsi* HULKE.

Genus Pelorosaurus.

MANTELL Philos. transact. roy. soc. 1850; Ann. mag. nat. hist. 1850.

OWEN Foss. rept. weald form. 1859.

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1888., 1895., 1893.

HULKE Quart. journ. geol. soc. 1869.

SAUVAGE Bull. soc. geol. France 1894., 1896.

Pelorosaurus Conybeari OWEN.

“ *praeursor* SAUVAGE.

“ *Becklessi* MANTELL = *Morosaurus Becklessi* MANTELL.

“ *Leedsi* = *Ornithopsis Leedsi* HULKE = *Neosodon (Caulodon) precursor* SAUVAGE partim.

Genus Pleurocoelus.

MARSH Geol. Magazine 1898; Amer. journ. of Science 1888; Ann. Rep. U. S. geol. surv. 1896.

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1890.

SAUVAGE Bull. soc. geol. France 1896., 1898.

Pleurocoelus montanus MARSH.

“ *nanus* MARSH.

“ *valdensis* LYDEKKER = *Hylaeosaurus valdensis* LYDEKKER.

“ *suffosus* MARSH.

Genus **Symphrophus**.

COPE Proc. Amer. Philos. Soc. Philad. 1877; Amer. Naturalist 1878.

Symphrophus viemale COPE." *musculosus* COPE.Genus **Tichosteus**.

COPE Proceed. Amer. Philos. Soc. Philad. 1877., 1878.

Tichosteus lucasani COPE.Genus **Titanosaurus**.

MARSH Amer. Journ. of Science 1877.

Titanosaurus MARSH (non LYDEKKER) = *Atlantosaurus* MARSH.Genus **Titanosaurus**.LYDEKKER Quart. Journ. Geol. Soc. 1887; Rec. Geol. Surv. India 1877;
Palæont. Indica 1875; Ann. del Museo de la Plata 1893; Geol. Magazine
1887; Cat. foss. rept. britt. mus. 1888.

FALKONER Palæontolog. Memoirs 1868.

DEPÉRET Comptes rendues Ac. Science Paris 1900; Bull. soc. geol. France
1896., 1900.

OWEN Foss. rept. cretac. form.

Titanosaurus indicus FALKONER." *madagascarensis* DEPÉRET." *nanus* LYDEKKER." *australis* LYDEKKER." *Blanfordi* LYDEKKER." *makesoni* = *Dinodocus Makesoni* OWEN = *Polyptychodon*
continuus OWEN partim.2. Familia **Diplodocidæ**.Genus **Diplodocus**.MARSH Amer. Journ. of Sc. 1878, 1884; Ann. rep. U. S. geol. surv. 1896;
Geol. Magazine 1884.

OSBORN Memoirs Amer. museum. nat. hist. 1900.*

Diplodocus longus MARSH.3. Subordo **Orthopoda** COPE.

Zwischenkiefer meist zahnlos. Unterkiefer mit Prædentale. Zähne blattförmig mit gezacktem Rand, bei längerem Gebrauch Kaufflächen. Nasenlöcher gross, weit vorne. Præorbitale-Öffnung klein oder fehlend. Opistocœle, platycœle oder amphicœle Wirbel. Starker Processus pectinealis. Pubis gegen hinten gerichtet, variabel. Extremitäten-Knochen hohl oder massiv. Füsse plantigrad oder digitigrad. (Nach Zittel gekürzt.)

1. Familie **Ornithopodidæ**. Kein Postorbitale. Unterkiefer mit Kronfortsatz. Nasenlöcher gross, weit vorne. Præorbitale-Öffnung klein. Extremitäten-Knochen hohl oder massiv. Vorderbeine viel kürzer als Hinterbeine. Pubis schlank, lang. (Nach Zittel gekürzt.)

A) *Kalodontidae*.

Zähne gerieft, in einer Reihe.

1. Unterfamilie **Nanosauridæ** (unvollständig bekannt). Vordere Wirbel biconcav. 3 Sacralwirbel. Femur kürzer, als Tibia. Extremitäten-Knochen und andere (?) sehr dünnwandig.

2. Unterfamilie **Hypsilophodontidæ**. Zwischenkiefer bezahnt oder zahlos. Vordere Wirbel eben oder opisthocœl. 5—6 verwachsene Sacralwirbel. Sternum zuweilen verknöchert. Pubis reicht bis an das distale Ischium-Ende. Femur kürzer als Tibia. 5 Zehen in Manus, 4 in Pes. Extremitäten-Knochen hohl. Krallen (Laosauridæ, Hypsilophodontidæ MARSH).

3. Unterfamilie **Camptosauridæ**. Zwischenkiefer zahlos. Vordere Wirbel opisthocœl. 5 frei Sacralwirbel. Sternum nicht verknöchert. Pubes reicht bis an das Ischium-Ende. Femur länger als Tibia. 5 Zehen in Manus, 4 (3 functionirende) in Pes. Krallen.

4. Unterfamilie **Iguanodontidæ**. Zwischenkiefer zahlos. Vordere Wirbel opisthocœl. Verwachsene Sacralwirbel. Sternum verknöchert. Pubes unvollkommen. Femur länger als Tibia. 5 Zehen in Manus, 3 functionirende in Pes. Hufe.

B) *Hadrosauridae*.

Zähne mit Mittelkiel, in mehreren Reihen.

5. Unterfamilie **Claosauridæ**. Zwischenkiefer zahlos, nur eine Zahnreihe in Gebrauch. Vordere Wirbel opisthocœl, 9 Sacralwirbel. Sternum verknöchert. Pubes schwach und klein. Femur länger als Tibia. 4 Zehen in Manus, 3 in Pes. Knochen massiv. Hufe.

6. Unterfamilie **Hadrosauridæ**. Zwischenkiefer zahlos. Mehrere Zahnreihen gleichzeitig in Gebrauch. Halswirbel opisthocœl. Extremitäten-Knochen hohl, sonst wie Claosauridæ.

2. Familia **Stegosauridæ**. Ein deutliches Postorbitale. Zwischenkiefer zahlos. Nasenlöcher gross, weit vorne. Kein Kronfortsatz. Kleine Präorbitale-Öffnung. Wirbel amphicœl. Erhebliche Anzahl von Sacralwirbeln. Alle Knochen massiv. Starke Pubis und Processus pectinealis. Füsse plantigrad, mit hufartigen End-Phalangen. Hautskelet stark entwickelt. Vorderbeine kürzer oder fast gleich gross mit den Hinterbeinen. (Gekürzt nach Zittel.)

3. Familia **Ceratopsidæ**. Zwischenkiefer zahlos. Hornzapfen und schirmförmiges Scheitelbein. Keine Präorbitale-Öffnung. Ein os rostrale. Wirbel platycœl. Vorderbeine fast gleich gross mit den Hinterbeinen. Pubis rudimentär. Femur ohne dritten Trochanter. Starkes Hautskelet. Hufe. (Alle bekannten Genera aus der Kreide.)

1. Familia **Ornithopidae.**A) *Kalodontidae.*Subfamilia **Nanosauridae.**Genus **Nanosaurus.**

- MARSH Amer. journ. of Sc. 1877., 1894; Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896,
Nanosaurus agilis MARSH.
 " *rex* MARSH.
 " *victor* MARSH.

Subfamilia **Hypsilophodontidae.**Genus **Dryosaurus.**

- MARSH Amer. journ. of Sc. 1878., 1894; Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.
Dryosaurus altus MARSH = *Camptosaurus altus* MARSH = *Laosaurus altus* MARSH.

Genus **Laosaurus.**

- MARSH Amer. journ. of Sc. 1878., 1894; Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.
Laosaurus celer MARSH.
 " *consors* MARSH.
 " *gracilis* MARSH.
 " *altus* MARSH = *Dryosaurus* MARSH.

Genus **Hypsilophodon.**

- HULKE Quart. journ. geol. soc. 1873, 1874, 1876; Philosoph. transact. roy. Soc. 1882; Nature 1882.
 HUXLEY Quart. journ. geol. soc. 1870.
 MARSH Amer. journ. of Sc. 1895; Geol. Magazine 1896.
 OWEN Foss. rep. weald form.; Quart. journ. geol. soc. 1876.
Hypsilophodon Foxii HUXLEY = *Iguanodon Foxii* OWEN.

Genus **Mochlodon.**

- BUNZEL Abhandl. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1871.
 SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1881.
 NOPCSA Denkschr. k. Akad. Wien 1899, 1901.
Mochlodon Suessi BUNZEL sp. = *Mochlodon robustum* NOPCSA =
Iguanodon Suessi BUNZEL.

Genus **Rhabdodon.**

- MATHERON Memoir. Ac. imp. Science Marseille 1869.
 GERVAIS Palæont. et zoolog. franç. 1886.
Rhabdodon priscum MATHÉRON.

Subfamilia **Camptosauridae.**Genus **Camptonotus.**

- MARSH Amer. journ. of Science 1879.
 Camptonotus = *Camptosaurus*.

Genus **Camptosaurus.**

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1879, 1894, 1895; Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

HULKE Quart. Journ. Geol. Soc. 1880, 1888.

SEELEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1875; Rep. Brit. Ass. Adv. Sc. 1887.

LYDEKKER Quart. Journ. Geol. Soc. 1888, 1899.

WILLISTON Amer. Naturalist 1890.

NOPCSA Denkschr. k. Akad. Wien 1899.

Camptosaurus amplius MARSH.

“ *dispar* MARSH.

“ *medius* MARSH.

“ *nanus* MARSH.

“ *Leedsi* LYDEKKER.

“ *Prestwichi* LYDEKKER = *Cummorina* (*Iguanodon*) *Prestwichi* SEELEY.

“ *Inkeyi* NOPCSA.

“ *altus* MARSH = *Dryosaurus altus* MARSH.

Genus **Cummorina.**

SEELEY Rep. Brit. Ass. Adv. Sc. 1887.

Cummorina = *Camptosaurus*.

Subfamilia **Iguanodontida.**

Genus **Craspedodon.**

DOLLO Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg. 1883.

LYDEKKER Geol. Magazine 1886.

Craspedodon lonzéensis DOLLO.

Genus **Cryptosaurus.**

SEELEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1875.

LYDEKKER Quart. Journ. Geol. Soc. 1889.

Cryptosaurus eumerus = *Cryptodraco*.

Genus **Cryptodraco.**

SEELEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1875.

Cryptodraco = *Cryptosaurus*.

Genus **Iguanodon.**

ANDREWS Ann. & Mag. Nat. Hist. 1897.

BAUR Zoolog. Anzeiger 1885.

BOULENGER Bull. Ac. Roy. Belg. 1881.

DOLLO Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg. 1882, 1883, 1884.

FRITSCH Fische u. Rept. d. böhm. Kreide. Prag 1878.

HULKE Quart. Journ. Geol. Soc. 1871, 1874, 1878, 1800, 1882, 1885, 1886; Ann. & Mag. Nat. Hist. 1847; Geol. Magazine 1882, 1885.

HUXLEY Quart. Journ. Geol. Soc. 1886.

LYDEKKER Quart. Journ. Geol. Soc. 1888, 1889, 1890; Geol. Magazine 1889 Catalog. of foss. rept. Brit. Mus. 1888.

MANTELL Philos. Transact. Roy. Soc. 1825, 1841, 1849; Geology of South East England 1827; Illustr. of Geol. of Sussex 1827; Ann. & Mag. Nat. Hist. 1885.

- MARSH Amer. journ. of Sc. 1895; Geol. Magazine 1896.
 MELVILLE Philos. transact. roy. soc. 1849.
 OWEN Foss. rept. weald form.; Foss. rept. cretac. form.; Rep. britt. ass. adv. Sc. 1841.
 SAUVAGE Bull. soc. geol. France 1894, 1896, 1897, 1898; Direct. des trav. geol. de Portugal 1897/8.
 SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1875, 1890; Nature 1893; Geol. Magazine 1887.
 STRUCKMANN Zeitschr. d. deut. geol. Gesellsch. 1894.
 WOLGEMUTH Bull. soc. sc. Nancy. Vol. 7.
 WOHODWARD Geol. Magazine 1885, 1895.

Iguanodon bernissartensis BOULG. = *Iguanodon* Seeley HULKE.

- “ *Dawsoni* LYDEKKER.
 “ *exogirarum* FRITSCH.
 “ *Fittoni* LYDEKKER.
 “ *Hollingtonensis* LYDEKKER.
 “ *Mantelli* OWEN.
 “ *Hoggi* OWEN = *Camptosaurus Prestwichi* HULKE.
 “ praecursor MOUSSAYE = *Pelorosaurus praecursor* SAUVAGE.
 “ *Suessi* BUNZEL = *Mochlodon Suessi* SEELEY.
 “ *Hilli* NEWTON = *Limnosaurus Hilli* NEWTON.

B) *Hadrosauridae*.

Subfamilia **Claosauridae**.

Genus **Claosaurus**.

- MARSH Amer. journ. of Sc. 1872, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893; Geol. Magazine 1893; Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.
 COPE Amer. naturalist 1889, 1892.
 HATCHER Annales of Carnigie mus. 1901.
 LUCAS Science 1900.

Claosaurus agilis MARSH.

“ *annectens* MARSH = *Pteropelyx grillipes* COPE.

Genus **Pteropelyx**.

- COPE Amer. naturalist 1889.
 Pteropelyx = *Claosaurus*.

Subfamilia **Hadrosauridae**.

Genus **Cionodon**.

- COPE Rep. U. S. geol. Surv. 1875; Bull. U. S. geol. surv. of territ 1874.
 SAUVAGE Bull. soc. geol. France 1875/6.

Cionodon arctatus COPE.

“ *stenopsis* COPE.

“ sp. SAUVAGE.

Genus **Diclonius**.

- COPE Proc. Ae. nat. sc. Philad. 1876.
 Diclonius = *Hadrosaurus*.

Genus **Hadrosaurus.**

COPE American naturalist 1868. 1883, 1885, 1886; Proceed. Ac. nat. Sc. Philad. 1868, 1876, 1883; Rep. U. S. geol. surv. 1875; Proc. Amer. Philos. Soc. Philad. 1871; Transact. Amer. Philos. Soc. Philad. 1870; Bull. U. S. geol. surv. of territ. 1873, 1874.

LEIDY Smithsonian contribut. 1864; Proc. Ac. nat. Sc. Philad. 1856, 1857, 1858, 1868, 1876; Transact. Amer. Philos. Soc. Philad. 1859.

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1888.

MARSH Amer. joufn. of Sc. 1889, 1890; Ann. rep. U. S. geol. Surv. 1896.

OWEN Foss. rept. cretae. form.

Hadrosaurus occidentalis LEIDY = Thespius (Thespesius) occidentalis

LEIDY = Agathaumas milo COPE partim.

“ *mirabilis* = Trachodon mirabilis = Diclonius mirabilis COPE.

“ Foulkii LEIDY.

“ *minor* COPE.

“ *tripos* COPE.

“ *cavatus* COPE.

“ *perangulatus* COPE = Diclonius perangulatus COPE.

“ *breviceps* MARSH = Diclonius pentagonus COPE.

“ *longiceps* MARSH = Trachodon longiceps MARSH.

“ *cantabrigiensis* LYDEKKER = Trachodon cantabrigiensis LYDEKKER.

“ *calamarinus* COPE = Diclonius calamarinus COPE.

“ *paucidens* MARSH = *Ceratops paucidens* MARSH.

Genus **Hypsibema.**

COPE Proc. Amer. Philos. Soc. Philad. 1871; Transact. Amer. Philos. soc. 1870.

Hypsibema crassicauda COPE.

Genus **Limnosaurus.**

NOPCSA Denkschr. k. Akad. Wien 1899.

NEWTON Geol. Magazine 1892.

Limnosaurus Hilli NEWTON = *Iguanodon Hilli* NEWTON.

“ *transylvanicus* NOPCSA.

Genus **Ornithotarsus.**

COPE Proc. Amer. Philos. soc. 1870, 1871; Transact. Amer. Philos. soc. 1870; Ann. mag. nat. hist. 1870.

Ornithotarsus immanus COPE = *Pneumatoarthrus* COPE.

Genus **Orthomerus.**

SEELEY Quart. journ. geol. Soc. 1883.

Orthomerus Dolloi SEELEY.

Genus **Pneumatoarthrus.**

COPE Proc. Amer. Philos. Soc. 1870.

Pneumatoarthrus = *Ornithotarsus*.

Genus **Sphenospondylus.**

SEELEY Quart. journ. geol. Soc. 1883; Geol. Magazine 1882.

LYDEKKER Quart. journ. geol. Soc. 1888.

Sphenospondylus gracilis LYDEKKER.

Genus **Thespius**.

LEIDY Transact. Amer. Phil. soc. 1859.

Thespius = *Hadrosaurus*.

Genus **Trachodon**.

LEIDY Transact. Amer. Philos. soc. 1860.

Trachodon = *Hadrosaurus*.

2. Familia **Stegosauridae**.

Genus **Acanthopholis**.

HUXLEY Geol. Magazine 1867.

SEELEY Ann. a mag. nat. hist. 1871., 1879; Quart. journ. geol. soc. 1879., 1881.

Acanthopholis eucercus SEELEY.

“ *horridus* HUXLEY.

“ *platypus* SEELEY.

“ *stereocercus* SEELEY.

Genus **Anoplosaurus**.

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1879; Ann. a mag. nat. hist. 1879.

Anoplosaurus curtonotus SEELEY.

“ *major* SEELEY.

Genus **Crataeomus**.

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1881.

BUNZEL Abhandl. k. k. geol. Reichsanst. 1871.

LYDEKKER Ann. mag. nat. hist. 1892.

Crataeomus lepidophorus SEELEY.

“ *Pawlowitschi* SEELEY.

“ sp. = *Pleuropeltus* SEELEY (?).

Genus **Danubiosaurus**.

BUNZEL Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1871.

Danubiosaurus BUNZEL partim = *Crataeomus* SEELEY.

Genus **Diracodon**.

MARSH Amer. Journ. of Sc. 1881; Ann. Rep. U. S. geol. surv. 1896.

Diracodon laticeps MARSH.

Genus **Dystropheus**.

COPE Proc. Amer. Philos. Soc. Philad. 1877; Amer. naturalist 1878.

Dystropheus viemate COPE.

Genus **Echinodon**.

OWEN Foss. rept. weald form.

Echinodon Becclesi OWEN.

Genus **Euceracosaurus**.

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1879.

Euceracosaurus tanyspondylus SEELEY.

Genus **Hoplosaurus**.

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1893.

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1881.

GERVAIS Zool. et palæont. franç. 2 édit.

Hoplosaurus armatus = *Ornithopsis Hulkei* SEELEY.

“ *ischyrus* = *Nodosaurus ischyryus* SEELEY.

Genus **Hylæosaurus.**

OWEN Foss. rept. weald. form. ; Rept. britt. ass. adv. Sc. 1841.

HULKE Quart. journ. geol. soc. 1888.

MANTELL Philos. transact. roy. soc. 1841., 1849; Geology of Southeast England 1833.

Hylæosaurus Oweni MANTELL = *Iguanodon bernissartensis* BOULG. partim = *Pelorosaurus* OWEN partim.

“ *valdensis* = *Pleurocoelus valdensis* LYDEKKER.

Genus **Hypsirophus.**

COPE Bull. U. S. geol. surv. of territ 1877.

Hypsirophus = *Stegosaurus*.

Genus **Nodosaurus.**¹

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1881.

MARSH Amer. journ. of Sc. 1889; Ann. Rep. U. S. geol. surv. 1896; Geol. Magazine 1898.

Nodosaurus textilis MARSH.

“ *ischyrus* SEELEY = *Hoplosaurus ischyryus* SEELEY.

Genus **Oligosaurus.**

SEELEY Quart. journ. geol. Soc. 1882.

Oligosaurus adelus SEELEY.

Genus **Omosaurus.**

OWEN Foss. rept. mesoz. rept.

DAVIES Geol. Mag. 1876.

HULKE Quart. journ. geol. Soc. 1887.

LYDEKKER Cat. foss. rept. britt. mus. 1888.

Omosaurus duwobrivensis HULKE.

“ *hastiger* OWEN.

“ *armatus* OWEN.

Genus **Orosaurus.**

HUXLEY Quart. journ. geol. soc. 1867.

HULKE Quart. journ. geol. soc. 1866.

LYDEKKER Geol. Magazine 1889.

Orosaurus = *Orinosaurus*.

Genus **Palæoscincus.**

LEIDY Proc. Ac. nat. Sc. Philad. 1856; Trans. amer. Phil. soc. Philad. 1859.

MARSH Ann. rep. U. S. geol. Surv. 1896; Amer. journ. of Sc. 1892.

Palæoscincus costatus LEIDY.

“ *latus* MARSH.

Genus **Polacanthus.**

HULKE Philos. Transact. roy. soc. London 1881., 1887; Proceed. roy. Soc. 1897.

¹ Subfamilia (?) *Nodosauridae* MARSH.

SEELEY Quart. journ. geol. Soc. 1892; Ann. mag. nat. hist. 1892.

LYDEKKER Quart. journ. geol. Soc. 1892; Ann. mag. nat. hist. 1892.

LEE Ann. mag. nat. hist. 1843.

Polacanthus Foxii HULKE.

Genus **Priconodon.**

MARSH Amer. journ. of Sc. 1888.

Priconodon crassus MARSH.

Genus **Priodontognathus.**

SEELEY Quart. journ. geol. Soc. 1875; Geol. Magazine 1875.

Priodontognathus Phillipsii SEELEY.

Genus **Regnosaurus.**

MANTELL Philos. transact. 1841., 1848.

OWEN Foss rep. weald form.

Regnosaurus Northamptoni MANTPELL = *Iguanodon* MANTPELL partim = *Hylæosaurus* OWEN partim.

Genus **Rhadinosaurus.**

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1881.

Rhadinosaurus alcimus SEELEY.

Genus **Sarcolestes.**

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1888., 1893.

Sarcolestes Leedsii LYDEKKER.

Genus **Scelidosaurus.**

OWEN Foss. rept. lias form.

MARSH Geol. Magazine 1896; Amer. journ. of Sc. 1895.

Scelidosaurus Harrisoni OWEN.

Genus **Stegosaurus.**

COPE Amer. naturalist. 1871., 1878., 1888; Bull. U. S. geol. a geogr. surv. 1878.

MARSH Amer. journ. of Sc. 1877, 1879, 1880, 1881, 1888, 1891; Ann. rep.

U. S. geol. Surv. 1896; Geol. Magazine 1888, 1891.

LUCAS Proc. U. S. nat. Mus. 1901.

Stegosaurus stenops MARSH.

“ *ungulatus* MARSH.

“ *sulcatus* MARSH.

“ *affinis* MARSH.

“ *duplex* MARSH.

“ *discurus* COPE = *Hypsirhophus discurus* COPE.

“ *Seeleyanus* COPE = “ *Seeleyanus* COPE.

Genus **Stenoplyx.**

KOKEN Palæont. Abhandl. 1887.

MEYER Palæontographica 1859.

Stenoplyx valdensis MEYER.

Genus **Struthiosaurus.**

BUNZEL Abh. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1871.

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1881.

Struthiosaurus austriacus BUNZEL.

Genus Syngonosaurus.

SEELEY Quart. journ. geol. soc. 1879.

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1889.

Syngonosaurus macrocercus SEELEY.**Genus Vectisaurus.**

HULKE Quart. journ. geol. soc. 1879.

Vectisaurus valdensis HULKE.3. Familia **Ceratopsidæ.****Genus Agathaumas.**

COPE Rep. U. S. geol. Surv. 1875; U. S. geol. surv. of territ. 1873.

MARSH Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

Agathaumas milo COPE (partim) = *Hadrosaurus occidentalis* LEIDY partim." *sylvestris* COPE = *Monoclonius crassus* COPE.**Genus Ceratops.**

MARSH Amer. jour. of Sc. 1892; Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

LYDEKKER Quart. journ. geol. soc. 1890.

Ceratops montanus MARSH." *paucidens* MARSH = *Hadrosaurus paucidens* MARSH.

" sp. LYDEKKER.

Genus Dysganus.

COPE Proc. Ac. nat. sc. Philad. 1876; Amer. naturalist 1890.

Dysganus encaustus COPE." *Haydenianus* COPE." *bicarinatus* COPE." *peiganus* COPE.**Genus Monoclonius.**

COPE Americ. naturalist 1886., 1889; Proceed. Ac. nat. Sc. Philadelph. 1876; Bullet. U. S. geol. Surv. of territ. 1873., 1874., 1877.

MARSH Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

Monoclonius crassus COPE = *Agathaumas sylvestris* COPE = *Polygonax mortuarius* COPE." *recurvicornis* COPE." *sphenocoerus* COPE." *fissus* COPE.**Genus Polygonax.**

COPE Bull. U. S. geol. Surv. of territ. 1873.

Polygonax = *Monoclonius*.**Genus Sterrholophus.**

MARSH Ann. Rep. U. S. Surv. 1896.

Sterrholophus flabellatus MARSH.¹ Bildet vielleicht eine eigene Unterfamilie (Torosauridæ).

Genus **Torosaurus**.¹

MARSH Amer. journ. of Sc. 1891, 1892.; Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896.

Torosaurus latus MARSH." *gladius* MARSH.Genus **Triceratops**.

MARSH Amer. journ. of Sc. 1890., 1891., 1898; Ann. Rep. U. S. geol. Surv. 1896; Geol. Magazine 1890., 1891.

Triceratops prorsus MARSH." *serratus* MARSH." *horridus* MARSH." *callicornis* MARSH." *obtusus* MARSH." *sulcatus* MARSH.

A n h a n g.

Subfamilia: **Megalosauridae**.Genus **Genyodectes**.

WOODWARD. Proc. Zool. soc. London 1901.

Genyodectes serus WOODWARD.

Abstammung der Dinosaurier.

Es ist eine gewiss auffallende Erscheinung, dass bisher fast kein Versuch unternommen wurde, die Veränderungen die die Dinosaurier im Verlaufe des Mesozoicums erleiden, genauer zu verfolgen. Der Grund davon ist wohl darin zu suchen, dass bis vor wenigen Jahren durch die rastlosen Forschungen zumal amerikanischer Paläontologen stets neues Material zu Tage gefördert wurde und sich auf diese Weise der Phylogenie der Dinosaurier stets neue Perspektiven eröffneten. Da aber in Folge des Todes von COPE und MARSH gerade auf diesem Gebiete der Paläontologie derzeit eine Art Stillstand eingetreten ist, bietet sich eine günstige Gelegenheit das bisher aufgestapelte Material durchzusehen und von phylogenetischem Standpunkte zu ordnen.

Dies ist der Zweck der folgenden Zeilen.

Über die Abstammung der Theropoden gewähren die Arbeiten von MARSH einige Aufschlüsse. Die primitiven Formen treten im Trias auf. Es sind dies die *Anchisauridae*. Ein Postorbitale, (tab. I, fig. 6e) Mangel einer Interpubes, eines Processus ascendens am Astragalus, biconcave Wirbel mit kurzem Dornfortsatz, die geringe Anzahl von Sacralwirbeln (2—3),

* Die durch *kurzen* Femur ausgezeichnet waren.

nicht reducirte Zehen an Hand und Fuss und Mangel einer stärkeren vorderen Ausbreitung des Ileum (tab. I, fig. 1e) sind die bezeichnendsten primitiven Merkmale.

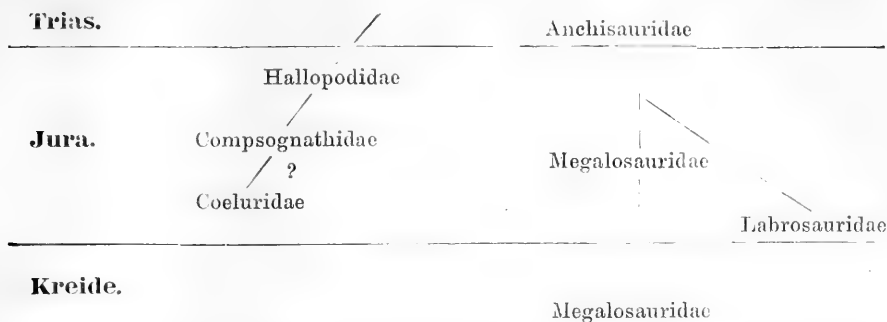
Nach dem Muster von *Zanclodon* gebaut, jedoch weiter entwickelt sind die *Megalosauridae* (tab. I, fig. 6f). Es hat sich bei diesen ein Processus astragalus bereits entwickelt. Manchmal tritt eine Interpubis auf; die Pubes vorne coosificirt. Die vorderen Wirbel sind convexoconcav, ihre Dornfortsätze hoch. An der Bildung des Sacrum's beteiligen sich 4—5 Wirbel. Das Ilium ist gegen vorne verbreitert (tab. I, fig. 1f) und es ist an Hand (5—4) noch mehr aber an Fuss (4—3) eine Zehenreduction bemerkbar.

Eine zum Teil noch specialisirtere Form ist *Labrosaurus*, bei dem Interpubes und Processus ascendens beide vorhanden und sämtliche Wirbel convexoconcav sind. Allerdings weist *Labrosaurus* in der Reduction der vorderen Zähne eine Eigenschaft auf, die bei den *Megalosauriden* fehlt. Die breite Pubes erinnert an die *Zanclodontiden*, daher er nicht von den *Megalosauriern* abgeleitet werden kann, sondern wahrscheinlich eine parallele Entwicklungsreihe repräsentirt. Während bei allen diesen *Theropoden* der Femur länger ist als die Tibia, begegnen wir bei den *Hallopodiden*, *Cochuridae* und *Compsognathidae* so wie bei den Vögeln das umgekehrte Verhältnis.

Unter den *Hallopodiden* treten uns Formen entgegen, die durch ihre biconcaven Wirbel, durch die geringe Anzahl der Sacralwirbel (2) die lose Verbindung der distalen Pubesenden und den Mangel eines Processus ascendens am Astragalus an die *Anchisauridae* erinnern und durch die Reduction der Zehenglieder (Manus 4, Pes 3) Specialisation aufweisen. Sie können in Folge dessen höchstens von den *Anchisauridae* abgeleitet werden, dürften aber eher mit letzteren nur gemeinsame Ahnen* haben.

Ähnlich wie die *Megalosauridae* zu den *Anchisauridae*, verhalten sich die *Compsognathidae* zu den *Hallopodidae*, von denen sie sich hauptsächlich durch die convexoconcave Entwicklung der vorderen Wirbel, die weiter fortgeschrittene Zehenreduction (Manus 3, Pes 3) und die Entwicklung eines Processus ascendens astragali unterscheiden. Eine Verknöcherung der vorderen Halsrippen mit den Wirbeln, convexoconcave vordere Wirbel, Coosificierung der Pubesenden, Vorhandensein einer Interpubes sind endlich nebst einer eminent vorgeschrittenen Pneumaticität des Skelettes die charakteristischen Merkmale der *Cochuridae*.

Aus dem soeben Gesagtem ergibt sich für die *Theropoden* folgender Stammbaum:



Woraus hervorgeht, dass die Entwicklung einer Interpubis, die Zunahme der Sacralwirbel, die Bildung convexoconcaver Wirbel, das Entstehen eines Processus ascendens und die Reduction der Zehenglieder bei verschiedenen Unterfamilien gleichzeitig vor sich ging und wahrscheinlich nur durch den aufrechten Gang bedingt wurde. Damit stimmt auch die neuere Beobachtung OSBORNS, der im Processus ascendens der Vögel nur eine analoge, nicht aber homologe Bildung erblickt, vollkommen überein. Endlich scheint eine Grössenzunahme der pterygoidalen Muskeln stattgefunden zu haben. (Anchisaurus, Ceratosaurus.)

Viel unklarer sind die Verhältnisse bei den *Sauropoden*.

In welchem Verhältnis die *Diplodocidae* zu den *Atlantosauridae* stehen, lässt sich, bis nicht mehr Schädelreste bekannt sind, nicht ermitteln. Soviel scheint jedoch festzustehen, dass die *Diplodocidae* ein specialisirtes Stadium darstellen, obzwar die geringe Anzahl von Sacralwirbeln ein primitives Merkmal sein dürfte. Bemerkenswert ist, dass die Gestalt der Pubes manchmal an die *Theropoden* erinnert. In Becken und Schädel zeigen die *Sauropoda* stark krokodiline Eigenschaften. Die Zähne erinnern zum Teil an die Zwischenkieferzähne von *Hypsilophodon*.

Von der Abstammung der *Orthopoda* kann man sich, da bereits viel Material vorliegt, ein ziemlich klares Bild entwerfen. Da aber gerade bei dieser Unterordnung die einzelnen Familien sehr von einander abweichen, dürfte es zweckmässig sein, zuerst die Veränderungen in den einzelnen Familien zu verfolgen und dann erst die Unterordnung als solche zu betrachten.

I. *Ornithopodidae*. Bei *Nanosaurus* ist ähnlich wie bei den *Coeluriden* der Femur kürzer, als die Tibia. Die vorderen Wirbel sind so, wie bei den primitiven *Theropoden*, biconcav. Das Sacrum wird ähnlich, wie bei *Anchisaurus*, nur aus 3 (?) Wirbeln gebildet. Das Ilium (tab. I, fig. 1c) ähnelt nicht unerheblich dem des letztgenannten *Theropoden* und mit den *Coeluriden* hat *Nanosaurus* ausserdem noch die sehr zarte Structur der Knochen gemeinsam. Leider sind von diesem scheinbar primitiven *Dinosaurier* weder die Pubes, noch Schädel bekannt.

Viel besser, als über die *Nanosauriden* sind wir über die *Hypsilophodontiden* unterrichtet. Der Schädel von *Hypsilophodon* (tab. I, fig. 6b) erinnert ganz, wie an anderer Stelle gezeigt werden soll, an die *Proterosauridae* (tab. I, fig. 6a) und das Auftreten von Zwischenkiefer-Zähnen ist eine bei den *Ornithopoden* ganz isolirte Erscheinung. Auch bei den *Hypsilophodontiden* ist sonst der Femur noch kürzer, als die Tibia. Die Wirbel sind bei einigen Formen noch zum Teil eben, zum Teil aber sind sie analog wie bei den specialisirteren *Theropoden* opisthocœl geworden. Das Sacrum wird bei den *Hypsilophodontiden* schon aus 5—6 Wirbeln gebildet. Der bei *Hypsilophodon* vorkommende hängende Trochanter stellt, nach DOLLO, eine Specialisirung gegenüber dem 4-ten Trochanter von *Iguanodon* dar und zwar soll er das Resultat einer stärkeren Entwicklung des Tendons von Sutton sein. Es kann aber auch der 4-te Trochanter von *Iguanodon* nicht als primitives Stadium, sondern als Resultat der Reduction des Sutton'schen Tendons von *Hypsilophodon* aufgefasst werden und so erscheint dann auch der vierte Trochanter von *Hypsilophodon* im Gegensatz zu den Ausführungen DOLLO's nur als primitives Merkmal. Im Becken übertrifft bei *Laosaurus* die Pubis* den Processus pectinealis ganz bedeutend an Grösse (tab. I, fig. 2a), bei *Hypsilophodon* sind beide gleich stark. Die Hände und Füsse sind bei den *Hypsilophodontiden* so wie bei den *Theropoden* mit Krallen bewehrt. Auf der Hand sind 5, am Fusse 5 Zehen vorhanden. Endlich erinnern die Ischia von *Dryosaurus* nicht unbeträchtlich an jene von *Anchisaurus*. Sprechen diese, bei den *Hypsilophodontiden* auftretenden Merkmale stark für eine Verwandtschaft mit *Nanosaurus*, so zeigt uns die manchmal bemerkbare Ossification des Sternums und die Coossification der Sacralwirbel, dass die *Hypsilophodontiden* nicht als Vorfahren der *Camptosauriden* oder *Iguanodontidae* angesehen werden können, sondern in ihren frühcretacischen Formen schon eigene Specialisation aufweisen. Durch die Entwicklung des Schädels, (tab. I, fig. 6c) Mangel an Zwischenkiefer-Zähnen, die Verlängerung des Femur, (der länger ist, als die Tibia), durch die durchaus opisthocœle Gestalt der vorderen Wirbel, die Reduction der Fusszehen auf 3 und durch eine Vergrösserung des Processus pectinealis unterscheiden sich die *Camptosauriden* von der

* Wenn die Postpubis (MARSH) der *Ornithopodiden* als Pubis, die Pubis (MARSH) aber nur als Vergrösserung des Processus pectinealis aufzufassen wären, so darf letztere nicht mit der Pubis bei den *Theropoden* identificirt werden und es würde dann auch bei den specialisirteren *Ornithopoden*, z. B. *Ceratopsiden*, der gegen vorne gerichtete Teil des Schambeines nicht mit dem gleichgerichteten Teile der *Theropoden* identificirt werden dürfen. Durch Auffassung des vorderen Pubesteiles als dem *Processus pectinealis* analoge bildung kann ferner das Schambein der primitiven *Ornithopodiden* eher mit dem gleichen Teile bei den *Theropoden* verglichen werden.

vorhergehenden Unterfamilie, während die Grösse der Pubes noch an dieselbe erinnert und endlich in der unvollkommenen Verbindung der Sacralwirbel und dem Mangel eines verknöcherten Sternums (letzteres mit *Lao-saurus* gemeinsam) noch eigentümliche primitive Merkmale nachweisbar sind. Eine fortschreitende Specialisation den *Hypsilophodontiden* gegenüber, wo die Dornfortsätze wie bei *Anchisaurus* kurz sind, beweisen bei *Camptosaurus* auch die langen Dornfortsätze der Rumpf- und vorderen Schweifwirbel. Die *Iguanodontiden*, die die folgende Unterfamilie bilden, zeigen in der Structur der Zähne (tab. I, fig. 7 i, k), der Ossification des Sternums, in der Vergrösserung des Processus pectinealis, Reduction der Pubis und dem Auftreten von verknöcherten Sehnen längs der Wirbelsäule, specialisirtere Verhältnisse, als die *Camptosauridae*; aber die geringe Ausdehnung der maxillaren Apophyse des Præmaxillare, die eigentümliche Gestaltung des Quadratojugales und des Jugales trennen sie von diesen und machen eine Ableitung von letzteren unmöglich. Sie scheinen von relativ primitiven Formen mit opisthocœlen (?) Wirbeln abzustammen und sich selbständig parallel mit den übrigen *Ornithopodiden* entwickelt zu haben. So wie bei der folgenden Unterfamilie der *Claosauriden* treten bei ihnen im Gegensatz zu den *Hypsilophodontiden*, Hufe auf den Zehen der Vorder- und Hinterfüsse auf. Die beiden letzten Unterfamilien, die *Claosauridae* und *Hadrosauridae*, speciell letztere, sind nach dem Typus von *Camptosaurus* gebaut. Bei *Claosaurus* ist die fast völlige Reduction der Pubis (tab. I, fig. 2b), die Entwicklung des Iliums (tab. I, fig. 1d), die grosse Anzahl von Sacralwirbeln (9) und die Entstehung von massiven (nicht hohlen) Rohrenknochen von grosser Wichtigkeit.

Als Resultat dieser Untersuchungen können wir als primitive Merkmale der *Ornithopodidae* folgende Eigenschaften feststellen:

1. Im Schädel: Zwischenkiefer-Zähne, kurze maxillare Apophyse des Intermaxillare, kurzes Jugale, kleines Praedentale. Gesamthabitus proterosaurid.

2. Vordere Wirbel biconcav, Rückenwirbel mit kurzen Dornfortsätzen, wenig (3) Sacralwirbel.

3. Ilium *Anchisaurus*-ähnlich, ebenso Ischium (tab. I, fig. 3a, b), Processus pectinealis klein, starke Pubis.

4. Femur mit hängendem Trochanter, kürzer als Tibia, Zehen mit Krallen.

5. Alle Knochen vogelähnlich leicht und dünnwandig.

Diese Eigenschaften (mit Ausnahme Pubislage) weisen alle auf die Familie der *Coeluriden* zurück. Die Veränderungen, die unter den *Ornithopodiden* im Laufe der Zeit stattfanden, lassen sich im Schädel auf eine phytophage Specialisation und ein Anwachsen der temporalen Muskeln zurückführen. In der Wirbelsäule sind sie dieselben, wie wir sie bei den *Theropoden*

kennen gelernt haben, also analoge Bildungen. Im Becken ist wie bei den *Theropoden* eine Verstärkung des Iliums, ausserdem eine Verringerung der Pubis und eine Vergrösserung des Processus pectinalis bemerkbar. Der Femur verlängert sich und die ursprünglichen Krallen verwandeln sich in Hufe.* Die Veränderungen der Wirbelsäule und die Verstärkung des

II. *Stegosaurier*. Wenn wir vor Augen halten, dass die *Ornithopodiden* auf diese Weise wahrscheinlich von zweifüssigen *Theropoden*, resp. vogelähnlichen *Dinosauriern* abstammen dürften, die *Stegosaurier* aber in Bezug auf die starke Pubis (tab. I, fig. 2c) noch am meisten an die primitiven *Hypsilophodontiden* erinnern, dass sie durch ihre Zahnstructur (tab. I, fig. 7f), durch amphicæle Wirbel, durch die Entwicklung der Unterkiefermuskulatur, des Præmaxillare, des Lacrymale und durch die Grössenunterschiede der vorderen und hinteren Extremitäten auch noch am ehesten an die primitiven *Ornithopodiden* erinnern, dass sie ferner durch den Besitz eines eigenen Postorbitale ein, an die *Anchisauriden* erinnerndes, fast altertümliches Gepräge erhalten, alle Knochen jedoch bereits massiv sind und ein Hautskelet zur Entwicklung kommt, — so gewinnt die Annahme, dass sich die *Stegosaurier* frühzeitig aus *ornithopodiden Dinosauriern* entwickelten, viel Wahrscheinlichkeit. Die Persistenz der biconcaven Wirbel wird dadurch erklärlich, dass sich diese Tiere später nicht wie die *Theropoden* oder *Ornithopodiden* auf die Hinterfüsse blieben und es scheint sogar bei den cretacischen *Stegosauriern* (*Nodosaurus*) eine neuerliche Vergrösserung der vorderen Extremitäten stattgefunden zu haben. In Folge der vierfüssigen Gangart fand ferner eine Rückbildung des vierten Trochanters statt. Die starke Entwicklung der Beckenknochen dürfte mit der schweren Last der Panzerplatten des Rückens in Zusammenhang stehen. Die Erweiterung des Neuralcanals der Sacralgegend lässt sich endlich mit derselben bei *Coelurus* und den *Sauropoden* beobachteten Erscheinung vergleichen und scheint so eine primitive Eigenschaft zu sein.

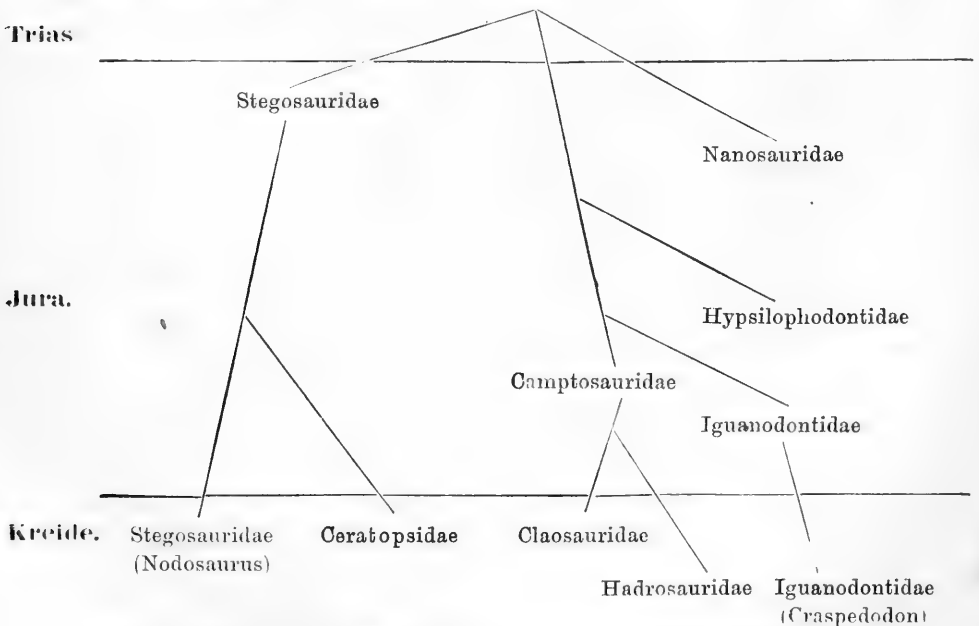
III. *Ceratopsidae*. Ziemlich unklar sind die Verwandtschaftsverhältnisse bei den *Ceratopsiden*. Die relativ kurze Entwicklung der maxillaren Apophyse des Præmaxillare (dieselbe reicht nicht bis an das Lacrymale) erinnert an die *Stegosaurier* und die primitiven *Ornithopodiden* und der Koppanzer ist eine Eigentümlichkeit, die wir nur bei einigen *Stegosauriern* (*Struthiosaurus*) wiederfinden. Die biplanen Wirbel (tab. I, fig. 5d) lassen sich wohl von den amphicælen *Stegosaurier*-Wirbeln (tab. I, vorderen Beckenteiles dürfte in dem aufrechten Gange und der zunehmenden Körpergrösse seine Erklärung finden.

* Das Auftreten von Hufen bei specialisirten phytophagen Reptilien gegenüber der Krallenbewehrung der Zehen bei creophagen Tieren derselben Ordnung hat auch in der Unterklasse der Placentalier sein Analogon.

fig. 4*b*), nicht aber von den specialisirten convexoconcaven *Ornithopodiden*-Wirbeln ableiten. Die grosse Anzahl der Wirbel im Sacrum erinnert nur an die *Stegosaurier*, oder an die specialisirten *Ornithopodiden*. Das Ilium zeigt durch seinen postacetabularen Fortsatz ein etwas primitives Merkmal, es erinnert zum Theil an die *Stegosaurier*, ist aber dem Sacrum entsprechend stark modificirt. Die Ischia (tab. I, fig. 5*a*) erinnern ausgesprochen an dieselben Knochen bei den *Stegosauriern* (tab. I, fig. 4*a*), der grosse Processus pectinealis an *Claosaurus*. Die Gestalt der Vorderfüsse erinnert ebenfalls an die *Stegosaurier* (tab. I, fig. 5*b, c*; fig. 4*b, c*), die Hufbekleidung haben die *Ceratopsiden* mit den *Stegosauriern* und den specialisirten *Ornithopodiden* gemeinsam.

Eine geringe Reduction der Zehen und die Stegosaurus-artige Gestalt des Hirnes (MARSH 1895, tab. LXXVIII, fig. 1, 4.) machen aber nebst den anderen primitiven Eigenschaften eine Abstammung von den specialisirten *Ornithopodiden* unmöglich und so dürften daher die hornbewehrten *Ceratopsiden* von den ebenfalls gepanzerten *Stegosauriern* abzuleiten sein. Wenn man endlich in Betracht zieht, dass der Längenunterschied der Vorder- und Hinterfüsse bei manchen *Stegosauriden* (*Nodosauridae*) ebenfalls verschwindet, wird eine Abstammung der *Ceratopsidae* von den *Stegosauridae* nur noch wahrscheinlicher.

Das bisher über die *Orthopoden* Gesagte lässt sich am besten durch folgenden Stammbaum übersichtlich darstellen.

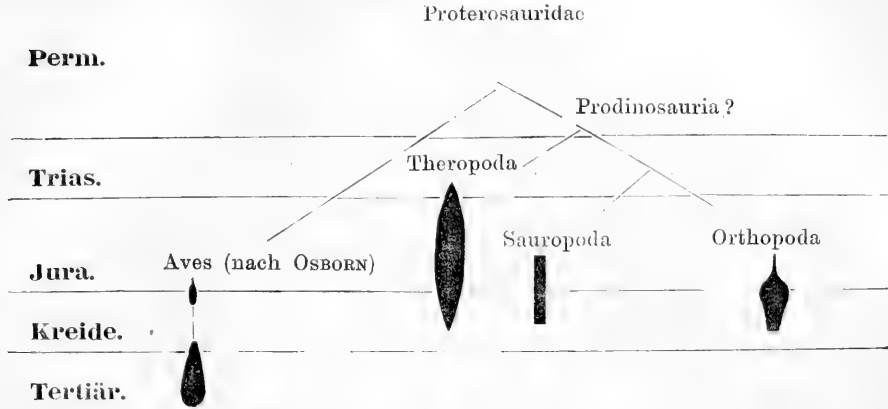


Viel unklarer als die Descendenz-Verhältnisse in den einzelnen Familien der *Dinosaurier* sind die Abstammungsverhältnisse der drei Unter-

ordnungen untereinander. Dies hat seinen Grund hauptsächlich darin, dass die extremsten Glieder eine solche Specialisation aufweisen, so dass man leicht geneigt wird, für sie eigene Ordnungen zu creiren. Bei dem Versuche einen Stammbaum der *Dinosaurier* herzustellen, fragt es sich natürlich vor Allem wieder darum, welches denn eigentlich die primitivsten Formen sind, ob diese unter den *Sauropoden*, *Theropoden* oder *Orthopoden* zu suchen sind und auf welche andere Ordnung der Reptilien dieselben zurückweisen. In Schädelbau weisen die *Theropoden* direkt auf die *Protosauridae* zurück (tab. I, fig. 6d, e) und dasselbe liess sich auch bei den primitiven *Ornithopodiden* (*Hypsilophodontiden*) feststellen. Wir haben ferner gesehen, dass die primitiven Formen der *Theropoden* und der *Orthopoden* auch gegenseitig (unter anderen den aufrechten Gang)* grosse Ähnlichkeiten aufweisen, so dass ein gemeinsamer Ursprung wahrscheinlich wird. Wie verhalten sich nun dazu die *Sauropoden*? In der Wirbelsäule und den Extremitäten fallen, wenn wir sie mit den übrigen *Dinosauriern* vergleichen, grosse Verschiedenheiten auf und die einzigen Anhaltspunkte zur Bestimmung ihrer Abstammung bieten uns ihr Schädel und ihre Zähne. Wie an anderer Stelle ausgeführt wurde, zeigt der Schädel der *Sauropoden* (sogar der von *Diplodocus*!) zu den *Ornithopodiden* entschieden eine grössere Ähnlichkeit, als zu dem Rynchocephalen-artigen Schädel der *Theropoden*, daher müssen die *Sauropoden*, sofern sie überhaupt zu den *Dinosauriern* gehören, eher von den ersteren, als von letzteren abgeleitet werden. Für ihre Zugehörigkeit zu den *Dinosauriern*, speciell für ihre, wenn auch ferne Verwandtschaft zu den *Orthopoden*, sprechen ihre Zähne. Es besteht eine auffallende Ähnlichkeit zwischen den Zähnen von *Caulodon* und anderen *Sauropoden* einerseits (tab. I, fig. 7d) und den Zwischenkiefer-Zähnen von *Hypsilophodon Foxi* (tab. I, fig. 7e). Die Zwischenkiefer-Zähne von *Hypsilophodon* deuten durch ihre Randkerbungen den Beginn jener Kerbung an, die sich bei *Stegosauriern* und *Ornithopodiden* weiter entwickelte, andererseits erinnert ihre kegelförmige Gestalt, die von dem blattförmigen Zahn der *Kalodontidae* weit abweicht, an den primitiven Kegelform der Reptilien. Genau diesen nicht specialisirten omnivoren Zahntypus finden wir bei den *Sauropoden* wieder. Ich halte es daher vorläufig für wahrscheinlich, dass sich die *Sauropoden* in der Trias oder noch früher aus aufrechtgehenden *ornithopodiden*, omnivoren *Dinosauriern*

* Der Gedanke, dass bei den *Dinosauriern* die bipedale Gangart die primitivere wäre, wurde zuerst von L. DOLLO ausgesprochen. Es stimmt dies auch mit dem Verhältnisse der bipedalen und quadrupeden Fährten im Connecticut-Tale und auch damit überein, dass einige dieser Fährten auffallend vogelähnlich sind. (HITCHCOCK: Ichnology.) Endlich ist schon bei *Proterosaurus* ein bedeutender Grössenunterschied zwischen den Vorder- und Hinterfüssen bemerkbar.

entwickelten.* Ein endgiltiges Urteil über diese Frage wird aber erst möglich sein, wenn wir Reste jener omnivoren oder herbivoren *Dinosaurier* kennen werden, deren Fussspuren im Connecticut-Tale in grosser Menge nachweisbar sind. Vorläufig würde sich für die *Dinosaurier* im Allgemeinen folgender Stammbaum ergeben.



Es erübrigt noch auf die Ähnlichkeit hinzuweisen, die zwischen den *Krokodiliern* und den *Sauropoden* bemerkbar ist. Auf Grund dieses Stammbaumes eröffnen sich nämlich auf diese Weise für die Abstammung der *Parasuchia*, die den *Sauropoden* näher zu stehen scheinen, als den übrigen *Dinosauriern*, ganz eigentümliche Perspektiven.

KURZE MITTEILUNGEN.

Bericht über den von der Ung. Geolog. Gesellschaft nach Selmeecz- und Körmöczbánya im Jahre 1901 veranstalteten Ausflug. Aufgemuntert durch den Erfolg des im Jahre 1899 in die siebenbürgischen Landesteile veranstalteten Gesellschaftsausfluges fühlte sich der Ausschuss der Geol. Gesellschaft bewogen, auch heuer einen ähnlichen Studienausflug zu arrangiren.

Mit den Unterschriften der Herren Dr. THOMAS v. SZONTAGH, Ausschussmitglied und Dr. HUGO BÖCKH, ordentliches Mitglied, gelangte an den Ausschuss ein detaillirter Vorschlag, in welchem der Ausflug auf eines der geologisch klassischesten Gebiete Ungarns, nach Selmeecz- und Körmöczbánya, die Heimstätte des ungarischen Bergbaues geplant wurde.

* Eine diesbezügliche Bestätigung scheinen auch die neueren Beobachtungen OSBORNS über die Gleichgewichtsverteilung bei *Diplodocus* zu bieten. Der Schwerpunkt von *Diplodocus* fällt eben noch in die verticale Verlängerung seiner hinteren Extremitäten.

Der Ausschuss der Geol. Gesellschaft nahm den Antrag an und so wurde der Ausflug vom 22. bis 29. September abgehalten.

Es unterzeichneten sich zur Teilname insgesamt 14, worunter leider nur 10 Mitglieder erscheinen konnten; u. z. folgende Herren:

Chefgeologe Oberbergrat LUDWIG ROTH v. TELEGD, Präsident der Gesellschaft, Sectionsrat JOHANN BÖCKH, Direktor der kgl. ung. Geologischen Anstalt, Univ.-Prof. V. UHLIG aus Wien, Prof. Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY, Dr. FRANZ SCHAFARZIK, Dr. THOMAS v. SZONTAGH, Bergrat Dr. HUGO BÖCKH, Prof. an d. Berg- u. Forst-Akademie, Bergrat LUDWIG v. CSEH, Montangeologen. Secretär der selmeczbányszer Filiale der Geol. Gesellschaft, Geologe GABRIEL LÁSZLÓ, Sectionsgeologe Dr. MORITZ v. PÁLFI, erster Secretär der Gesellschaft.

Diese Gesellschaft kam am Nachmittag des 22. September in Selmeczbányszer an, wo deren Mitglieder noch am selben Tag die Gebäude und Sammlungen der Akademie und die montangeologischen Aufnahmen des Bergrates LUDWIG v. CSEH besichtigten. Abends erwartete die Gäste ein gemeinschaftliches Souper.

Am 23. September morgens begab sich die Gesellschaft zu Fuss zum Vörösküter Teich und nahm unterwegs die postvulkanische Umwandlung entlang der Pyroxenandesit-Gänge in Augenschein. Von hier ging es über den Szálláshegy gegen Szkleno. Unterwegs zeigte Dr. H. BÖCKH auf einer kleinen Strecke die durch Contactmetamorphose hervorgebrachte phyllit- und gneissartige Ausbildung der Werfener Schiefer und den weitverbreiteten Quarzit des Szálláshegy, den er zufolge seiner Ähnlichkeit mit den verkieselten Granodioriten für einen verkieselten Triaskalk hält. Über den Ursprung dieser Quarzite entspann sich eine längere Debatte: beinahe jedes Mitglied der Gesellschaft äusserte sich dahin, dass diese Gesteine lebhaft an die auf anderen Gebieten auftretenden paläozoischen Quarzite erinnern und gar nicht den Hydroquarziten ähneln. Dr. H. BÖCKH weist darauf hin, dass sie auf die Triasschiefer gelagert sind und somit triadisch sein müssen, worauf V. UHLIG sie mit den lunzer Quarziten vergleicht. Dr. H. BÖCKH hält dies nicht für unmöglich, doch hebt er hervor, dass in Anbetracht der umgebenden, durch Verkieselung entstandenen Quarzitmassen kein Grund vorhanden ist, für dieselben eine andere Entstehungsart anzunehmen. Als die Gesellschaft ins szklenoer Thal hinabgelangte, entdeckte dort Dr. M. v. PÁLFI in der Nähe der Kalköfen einen Aufschluss, in welchem deutlich sichtbar war, dass der Quarzit unter den triadischen Kalkstein gelagert ist, in denselben keinen Übergang bildet und von ihm durch eine Schieferschichte getrennt wird, die mit den rheingrabener Schiefen vergleichbar ist. Daraufhin einigten sich sämtliche Anwesenden darin, dass sie es hier mit einem triadischen Quarzit zu

thun haben, der jedoch nicht durch Verkieselung entstand, sondern mit den lunzer Quarziten vereinigt werden kann.

Nachdem man die heute noch anhaltende Gangbildung in Szkleno besichtigt hatte, wurden noch die zwischen Szkleno und Geletnek auftretenden Rhyolite, Perlite und Pechsteine in Augenschein genommen und dann per Wagen die Heimfahrt nach Selmezbánya angetreten.

Am 24. September Vormittags fuhr die Gesellschaft unter der lebenswürdigen Führung des kgl. Oberingenieurs FRANZ PELACHY durch den Franzschacht in den Kaiser Franz-Erbstollen ein, wo der, im Innern des Pyroxenandesit-stockes auftretende, eigenartig kugelig ausgeschiedene Andesit die Aufmerksamkeit auf sich lenkte. Von hier begab man sich ins tiefere — 400 m tiefe — Niveau des Schachtes, wo die Gesellschaft die Thermen (Temp. 45° C) und die Zersetzung der Gesteine studirte, um dann durch den Franz-Josefsschacht zu Tag zu fahren. Nach dem Umkleiden ruhte die Gesellschaft, der lebenswürdigen Einladung des Herrn Oberingenieurs FRANZ PELACHY folgend, bei einem geselligen Gabelfrühstück aus und begab sich dann per Wagen nach Vihnye. Im vihnyeer Tal studirten die Ausflügler das gegenseitige Verhältniss des Pyroxenandesites und Biotitamphibol-Andesites, des Diorites und Aplites, so auch die Aplitdurchbrüche. Der Diorit gab den Anstoss zu einem interessanten Ideenaustausch: V. UHLIG und J. SZÁDECZKY äusserten sich dahin, ob dies nicht ein Lakkolit sei? Nach der am 26. September veranstalteten Excursion entsagte jedoch UHLIG dieser Idee. In Bezug auf das Alter des Diorites gingen die Meinungen ebenfalls auseinander: nach Dr. H. BÖCKH spricht gegen sein mesozoisches Alter jener Umstand, dass im eocenen Conglomerat Dioriteinschlüsse nicht gefunden wurden, obzwar alle übrigen in der Umgegend vorkommenden Gesteinsarten darin vorhanden sind, weiters sein Basicitätsverhältnis, welches Dr. H. BÖCKH in seiner Abhandlung eingehend besprechen wird. V. UHLIG schliesst sich dieser Auffassung an, während SZÁDECZKY, SCHAFARZIK, SZONTAGH und PÁLFI es zwar nicht für ausgeschlossen halten, dass der Diorit tertiären Alters sei, doch sehen sie, bis unzweifelhafte Belege dafür erbracht werden, keinen Grund, das bisher allgemein acceptirte Alter mit einem anderen zu vertauschen.

Mittag war längst vorüber, als die Gesellschaft Vihnye erreichte, wo sie von dem verdienstvollen Bürgermeister der kgl. Freistadt Selmezbánya und deren Magistrat zu dem von der Stadt arrangirten Diner erwartet wurde. In gehobener Stimmung verrannen rasch die Minuten und nach Aufhebung der Tafel schickten sich die Gäste — die illustre Gesellschaft wegen ihrer Eile um Entschuldigung bittend — an, den restlichen Teil des Tagesprogramms zu absolviren. Nach dem Studium des Steinmeeres und eocenen Conglomerates wurden die Thermen und Süsswasserkalke des vihnyeer Bades besichtigt. Leider zwang die einbrechende Dunkelheit

zur Heimkehr, so dass die Besuche in der KACHELMANN'schen Maschinenfabrik und Brauerei unterbleiben mussten.

Das Programm für den 25. September bestand in einem Ausflug auf den Szitnya: unterwegs studirte die Gesellschaft die Pyroxenandesite, Biotitamphibol-Andesite und deren Tuffe.

Am 26. September kam das hodrusbányaer Thal, der Granodiorit und dessen Contactbildungen mit den triadischen Gesteinen, die Verkieselung des Granodiorites etc. an die Reihe.

Am 27. September Morgens 4^h 50^m verliess nach fünftägigem angenehmen und lehrreichen Aufenthalt die Gesellschaft die kgl. Freistadt Selmeczbánya, die die Ausflügler so liebenswürdig empfing, und gelangte nach anderthalbstündiger Eisenbahnfahrt nach Garamberzencze, von wo sie sich programmgemäss zu Fuss im Eisenbahneinschnitt zur Station Bartoslehotka begab. Diesen Weg trat die Gesellschaft nicht mehr vollzählig an, da Direktor J. Böckh aus Gesundheitsrücksichten nach Budapest, Prof. V. UHLIG unaufschiebbarer Agenden wegen nach Wien zurückkehrte.

Der übriggebliebene Teil der Gesellschaft brach nach kurzem Frühstück um 7 Uhr auf und konnte nicht nur die Naturschönheiten der Gegend geniessen, sondern auch deren hochinteressanten geologischen Bau bewundern, der öfter zu einer anregenden Debatte Stoff gab. Unweit der Station machte Dr. H. Böckh auf einen Andesittypus aufmerksam, welcher sowol vom Pyroxenandesit, als auch vom Biotitamphibol-Andesit abweicht und der ausser den mikroskopischen Pyroxenen hauptsächlich durch die grossen Amphibole und den stellenweise in grosser Menge auftretenden Biotit charakterisirt ist. Dr. M. v. PÁLFY erwähnt, dass ihm dieser Typus schon lange aufgefallen war, da derselbe nicht nur hier, sondern auch im Vihorlat-Gutengebirge und der Hargitta häufig ist. Böckh zeigte hier die von ihm «konglomeratige Zersetzung» benannte Verwitterung, die an diesem leicht verwitternden Gestein derart zu Stande kommt, dass dasselbe den es in allen Richtungen durchsetzenden Sprüngen entlang ganz tuffartig wird, während es zwischen den Sprüngen unversehrt bleibt. Es macht dann den Eindruck, als wären in einen Andesittuff Trümmer von unversehrttem Andesit eingebettet.

Ein längerer Ideenaustausch entstand vor der bartoslehotkaer Station, wo in dem Rhyolittuffe etwa acht Basaltdurchbrüche die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Am Rande dieser Basaltdurchbrüche, u. z. immer auf der Nordseite der Gänge, tritt ein auf 5—25—30 cm. reichendes pechsteinartiges Gestein auf; Dr. H. Böckh hält dieses Gestein für die glasige Rand-Facies des Basaltes, während es Dr. J. SZÁDECZKY für einen durch den Basalt geschmolzenen Rhyolittuff hält. Gegenüber dieser Auffassung hebt Böckh hervor, dass im Pechstein klar die Glasmaterie und

darin grössere Feldspate, so auch an den Rändern der Gänge die in die Grundsubstanz eingebetteten Trümmer der Rhyolittuffe zu unterscheiden sind.

Da dieser Aufschluss nicht den Gegenstand jenes Präliminarberichtes bildet, den Dr. H. BÖCKH aus Anlass des Ausfluges schrieb und der im nächsten Heft des Földtani Közlöny erscheinen wird, war Akad. Prof. Forstrat GREGOR BENCZE so freundlich die Analyse des Gesteines zu übernehmen.

Gegen 6^h Abends bestieg die Gesellschaft auf der Station Bartoslehotka wieder den Zug und kam 6^h 15^M in Körmőczbánya an, wo sich die Mitglieder derselben nach einem kurzen Nachtmahl sehr bald der wolverdienten Ruhe — man war seit 3^h Morgens auf den Beinen — überliessen.

Am 28. September wurde durch die Gesellschaft, vom Programm abweichend vorerst die Münze besucht, dann die mächtigen Quarzitgänge des «Sturz.» Von hier gieng es auf den Jánoshegy zum Mittagmahl. Nachmittag gelangte man im Einschnitt der Eisenbahn bis zur Wasserleitung und von hier derselben entlang zurück nach Körmőczbánya.

Am 29. September kehrten die Teilnehmer von ihrem achttägigen anstrengenden, jedoch sehr instructiven Ausflug nach Hause zurück, allen Jenen aufrichtigen Dank sagend, die den Ausflug genuss- und lehrreich gestalteten. Besonderen Dank verdient Akad. Prof., Bergrat Dr. HUGO BÖCKH und Montangeologe Bergrat LUDWIG v. CSEH für das glänzende Gelingen desselben. (★)

REFERATE.

Die klimatischen Bodenzonen Europas. Von Prof. Dr. E. RAMANN.¹ Am 10. Jan. 1901 hielt Dr. E. RAMANN in der Geographischen Gesellschaft zu München einen Vortrag über die klimatischen Bodenzonen Europas. Die Entstehung bestimmter Bodentypen steht mit der Einwirkung klimatischer Bedingungen in engem Zusammenhange. Dieser Satz wurde schon von den russischen Forschern DOKUTSCHAJEW und SIBIRZEW vertreten. Der Verfasser bespricht zuerst die bodenbildenden Factoren, dann die physikalische und chemische Verwitterung; die Entstehung des Kaolins als ein Produkt der Einwirkung der Humussäuren; die Entstehung des Thons als Produkt der Kohlensäure-Verwitterung, die Verwitterungs-Produkte wie: 1. Steinschutt. 2. Thonige Stoffe in humiden Gebieten. 3. Feinsandige in den ariden Gebieten. 4. Thon. 5. Kaolin. Die Bodenarten werden nach den Hauptbedingungen ihrer Entstehung in folgende Zonen getheilt:

I. *Die Gebiete physikalischer Verwitterung.* Das Polargebiet, das Hochgebirge und die Tundren.

II. *Gebiete vorherrschender chemischer Verwitterung.* Diese lassen sich in zwei Gruppen eintheilen: A) *Humide Gebiete* mit überwiegend thonigen Boden-

¹ *Die Bodenkunde* I. Jahrg. 1901 Nr. 1. S. 13. St.-Petersburg.

arten. Diese gliedern sich wieder in zwei Hauptgruppen u. zw.: 1. *Die der vorherrschenden Verwitterung durch Humussäure.* 2. *Die der vorherrschenden Verwitterung durch Kohlensäure.*

1. *Das Gebiet der Humussäureverwitterung* kann weiters in fünf Subzonen getheilt werden. α) Die westgermanische, β) die skandinavisch-germanische, γ) die nordrussische Subzone, δ) die Hochlagen der Mittelgebirge, ε) die pflanzentragenden Hochlagen der Hochgebirge.

2. *Das Gebiet der Verwitterung durch Kohlensäure der humiden Zone* umfasst die Mitte Europas. Das ist das Gebiet der «lokalen» Bodenarten, in welchen die Bodenarten je nach den Gesteinen, aus denen sie entstanden, wechseln und leicht von einander zu unterscheiden sind. Ihre Farbe ist gelb, braun bis roth, vom Charakter des Lehms. Diese Zone lässt sich nicht weiter zergliedern.

II. B) *Die Gebiete chemischer Verwitterung der ariden Regionen* lassen sich in zwei Subzonen theilen. α) *Gebiete mit warmem Winter* und β) *Gebiete mit kaltem Winter.*

Die Böden der ariden Regionen mit warmem Winter in den Mittelmeerlandern und an den Küsten des Schwarzen Meeres sind wenig plastische Lehmböden mit nur geringem Humusgehalte und mit häufiger rother Färbung. Löss fehlt gänzlich. Es ist noch wenig über diese Bodenarten bekannt. Eine weitere Gliederung scheint durchführbar.

Die ariden Gebiete mit kaltem Winter umfassen die Schwarzerdeböden Südrusslands, Rumäniens und Ungarns. Thonreiche Böden, mit häufigen Salzausblühungen. Verwitterung wird durch Kohlensäure und Humussäure bewirkt. In den Böden finden sich vielfach Lösungen und Ausfällungen von Humusstoffen vor. Herrschende Vegetation sind Steppenpflanzen. Wälder finden sich nur stellenweise.

Zum Schluss bespricht der Verfasser die Ursachen der Entstehung der Steppe. Sie liegen in dem hohen Wassergehalte der Steppböden. In der kalten Jahreszeit sättigen sie sich mit Feuchtigkeit. Im Frühling entsteht eine üppige Frühjahrsvegetation, die zum raschen Austrocknen des Bodens führt. Im Juni haben die meisten Steppenpflanzen ihre Entwickelung abgeschlossen. Die Sandböden mit geringer Wasserkapazität werden tief durchgefeuchtet, hier überwinden die Waldbäume die Konkurrenz der Steppenpflanzen und werden herrschend, da der Boden auch während der trockenen Periode nicht austrocknet. Auf Sandböden entsteht ein Wald, auf Schwarzerdeböden gelingt die Aufforstung nur schwer.

Relictenböden sind Steppböden, die ausserhalb des heutigen Steppenklimas vorkommen und ihre Entstehung den diluvialen klimatischen Bedingungen verdanken, der «Steppenperiode» der Diluvialzeit.

Die Eintheilung der Bodenarten nach klimatischen Zonen ist nicht nur in grossen Zügen durchführbar, sondern es lassen sich auf kleineren Gebieten, auf welchen keine so auffälligen klimatischen Unterschiede ersichtlich sind, dieselben Grundsätze geltend machen. In meiner letzten Arbeit «Die Eintheilung der Bodenarten,»¹ habe ich ganz ähnliche Beobachtungen niedergeschrieben (S. 190). Die Bodenarten Ungarns lassen sich auch in klimatische Zonen zergliedern. In der nächsten Nummer werde ich eine Karte Ungarns veröffentlichen, auf welcher die einzelnen klimatischen Bodenzonen, so wie die Relictenböden unseres Vaterlandes ersichtlich sind.

P. TREITZ.

¹ Földtani Közlöny XXX. B. 1900. S. 187.

LITTERATUR.

- 1.) BÖCKH, JOHANN: *Vélemény Pécs sz. kir. város és környéke forrásvízei ügyében.* [Gutachten über die Quellenwasser der kgl. Freistadt Pécs und Umgebung.] Pécs, 1900. P. 1—19.

Verf. bespricht im Rahmen der Wasserversorgungsfrage der Stadt Pécs die Quellen in deren unmittelbarer Umgebung, so auch jene der Täler Pogányudvard, Egerágh und Áta etc. und ergänzt damit seine den gleichen Zweck verfolgenden früheren hydrographischen und geologischen Beiträge.*

Dr. ZOLTÁN SZILÁDY.

- (2.) LÖRENTHEY: *Foraminiferen der Pannonischen Stufe Ungarns.* Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1900, Bd. II, p. 99—107.

- (3.) NOPCSA, FRANZ BARON JUN.: *Dinosaurierreste aus Siebenbürgen (Schädel von Limnosaurus transsylvanicus nov. gen. et spec.)* Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Math.-Naturwiss. Classe LXVIII. 1900. P. 555—501. Mit 6 Tafeln.

- (4.) STEIN, S. Adalék az ásványi szenek képződéséhez. (Beitrag zur Kenntnis der Bildung von fossilen Kohlen). Auszug einer Arbeit aus d. technologischen Laboratorium d. kön. Josefs-Polytechnikums in Budapest, Magy. chem. folyóirat (Ung. chem. Zeitschr.) VI. Bnd. p. 39—42; Budapest 1900. Ungarisch.

Bekanntlich hat VIOLETTE bei der künstlichen Darstellung von Kohle aus Holz durch Einwirkung von hohen Temperaturen die Erfahrung gemacht, dass Druck die Bildung der Kohle befördert und gewissermassen die Temperatur ersetzt. CAGNIARD DE LATOUR hat in zugeschmolzenen Glasröhren Holz im Beisein von Wasserdampf bis auf 360° erhitzt und bemerkt, dass Holz bei diesem Vorgange sich schliesslich zu einer schwarzen kohligen Masse verwandelt.

Verf. hat nun nach der Methode C. DE LATOUR'S die näheren Umstände untersucht, wie sich eigentlich Holzfaser bei Anwesenheit von hochgradigem und hochgespanntem Wasserdampf zu Kohle umsetzt. Derselbe hat zu diesem Zwecke Holz und Wasser in starke 35—40 cm. lange Kaliglasröhren eingeschmolzen, dann erhitzt und die dabei gewonnenen Producte mit folgendem Resultate analysiert:

* Geologische und Wasser-Verhältnisse der Umgebung der Stadt Fünfkirchen. Jahrb. d. kgl. Ung. Geol. Anst. Bd. IV.

Temperatur	Zeit	Holz, Kg.	Hydrogen	%	Kohle	%
245°	9 Stunden	0·1831	0·0090	5·4	0·15591	64·30
250°	6 „	0·2135	0·0108	5·1	0·1477	69·20
255°	6 „	0·1802	0·0093	5·2	0·1266	70·3
265°	5 „	0·2305	0·0108	4·7	0·1678	72·8
275°	6 „	0·1563	0·00703	4·5	0·1156	74·0
280°	5 „	0·2232	0·0091	4·1	0·1732	77·6
290°	5 „	0·1151	0·0043	3·8	0·0935	81·3

Verf. folgert hieraus, dass mit zunehmender T der C -Gehalt der Holz-
faser steigt; auf je $7^\circ T$ entfallen 3% C . Bei gleicher T hängt die Zunahme von
 C noch von der Zeitdauer ab. Mit zunehmendem C sinkt die Feuchtigkeit u. das
chem. gebundene H_2O , daher der H Gehalt der Kohle, wohingegen das disponible
 H im Allgemeinen zunimmt. Die C -Menge und wahrscheinlich auch die Menge
des disp. H ist nicht so sehr eine Folge der erhöhten T , sondern des wachsenden
Druckes, was daraus hervorgeht, dass man bei gewöhnlichem Drucke aus Holz
nie eine 78% übersteigende Kohle erhält, trotzdem Proben 2 Tage hindurch bis
zur Rothglut erhitzt wurden.

Die Daten der obigen Tabelle sind ganz analog der Zusammensetzung der
versch. natürlichen Kohlen, angefangen vom recenten Holz bis zur Steinkohle.
Dem künstlichen Drucke der hochgespannten Wasserdämpfe entspricht in der
Natur das grosse Gewicht der aufliegenden Erdschichten. Zutritt der Luft ist
hier, wie dort ausgeschlossen. Was endlich die T betrifft, so wird dieselbe, wenn
sie in der Natur auch nicht die Höhe der im Experimente angewendeten
 $250\text{--}270^\circ$ erreicht, dennoch reichlich durch die ausserordentliche Länge der
Zeit aufgewogen.

FR. SCHAFARZIK.

(5.) KORNHUBER, ANDREAS: *Über das Geweih eines fossilen Hirsches in
einem Leithakalk-Quader des Domes zu Pressburg.* A pozsonyi orvos-
term. tudományi egyesület közleménye. (Verhandl. d. Vereins für
Natur- und Heilkunde zu Pressburg) XIX. Bd. Pozsony 1897—1898 p.
106. Deutsch.

(6.) KORNHUBER, ANDREAS: Vortrag über das Trink- (Leitungs-) Wasser der
Stadt Pressburg. Sitzungsber. A pozsonyi orv. term. egyesület közl.
(Verh. d. Vereines f. Natur- u. Heilkunde zu Pressburg). XX. Bnd.
Pozsony, 1900. p. 103—104. Deutsch.

Aus dem Leitungswasser der Stadt Pozsony setzt sich nach längerer Zeit
ein Kesselstein ab, der aus mikr. Kryställchen von Kalkspath und Gyps besteht.
Vortragender knüpft hieran den Beweis, dass das Leitungswasser d. Stadt —
welches aus einem 8 m. tiefen Sammelbrunnen auf der Käsmacher-Insel aus
diluvialen Schotter stammt — nicht, wie man zuweilen meint, Donauwasser
resp. filtrirtes Donauwasser ist, sondern dass es aus dem unter der Donau und
von dieser geschieden den Untergrund durchziehenden Grundwasserströme
stammt, der aus dem Wiener Becken und dessen seitlichen Buchten durchs ober-

ungarische Thor ins kl. pannonische Becken verläuft. Das Donauwasser ist weich, das Leitungswasser hart; ersteres oft trüb, letzteres klar; die Temperatur des letzteren ist stets verschieden von ersterem, im Winter höher, im Sommer niedriger; der Geschmack des letzteren ist angenehm, erquickend, ersteres ist ungeschmackhaft.

FR. SCHAFFARZIK.

(7.) ORTVAY, THEODOR: *Die culturhistorische Bedeutung der in Europa gefundenen Nephrit- und Jadeit-Geräthschaften*. Sitzsber. A. pozsonyi orv. term. tud. egyesület közl. (Verh. des Vereines f. Natur- und Heilkunde zu Pressburg). XX. Bnd. Pozsony, 1900. p. 69—70. Deutsch.

Aus Nephrit und Jadeit gefertigte prähist. Waffen und Geräte werden in Europa blos in den westl. Ländern gefunden, etwa die Alpen u. d. Elbe bilden die Grenze. In Ungarn sind bisher 2 Fundorte bekannt: Zala-Apáti u. Lengyel. Anfangs glaubte man, dass diese Gesteine aus Central-Asien stammen, und schloss aus ihrer Verbreitung, dass die Einwanderung nach Europa über Nord-Afrika und die Meerege v. Gibraltar von Westen aus erfolgte, doch fand man, dass die prähist. Steine von den asiatischen Vorkommen mikroskopisch verschieden sind und schliesst hieraus, sowie auch aus dem Umstande, dass in prähistorischer Zeit zwischen den einzelnen Theilen Europas kein Handelsverkehr nachgewiesen werden konnte, dass die Nephrit- und Jadeitfunde in Europa nicht importirte, sondern hier im Lande aus in den Alpen vorkommenden Gesteinen verfertigte Artikel sind. Und dieser Ansicht schloss sich auch der Vortragende an.

FR. SCHAFFARZIK.

(8.) CVJIĆ JOVAN: *A maczedoniai tavak*. (Über die macedonischen Seen.) Földt. Közl. (Geogr. Mitt. XXVIII, Bd. Budapest, 1900. p. 113—124, mit 2 Seekartenskizzen.) Ungarisch.

Vorläufiger Bericht über die Vermessung der macedonischen Seen während der Jahre 1898—1899. NO-lich von Saloniki liegen die Seen Tachinos (—2 m. tief), Butkovo (—2) und Dojran djol (—20), deren Abfluss durch Schuttkegel gestaut wird. In der Umgebung dieser Seen findet man Oligocen über gefaltetem Krystallinischen.

W-lich von Saloniki wurde der Ostrovo See vermessen (76 Km², —61 m. tief), dessen Becken von jungpliocenen und diluv. Schichten erfüllt ist; ferner die beiden in typischem Karstgebiet liegenden Ochrid (280 Km², —285·7) und Prespa (212 Km², —54·9 m. tief) Seen, die beide älteren Ursprunges sind und schon zur neogenen Zeit bestanden haben. Beide letzteren sind von Rupturen begrenzt, auf deren einer N-lich vom Ochrid-See junge vulkanische Kuppen aufstehen und auch Solfataren zu finden sind.

Auch erwähnt Verfasser, dass er bei einer Ersteigung des Peristeri Gebirges (2350 m.) bei Monastir Gletscher-Spuren und zwar Karbildungen, glaciale Seen in 2200—2220 m. Höhe und Moränenwälle bei 1890 m. Höhe beobachtet hat, die wohl die südlichsten Reste einstiger Gletscher auf der Balkan-Halbinsel gewesen sein dürften.

FRANZ SCHAFFARZIK.

- (9.) **SIEGMETH, CARL**: *Utazások az Erdélyi Érczhegységben és a Bihar-Kodru hegységben*. [Reisen durch das Erdélyer Erzgebirge und Bihar-Kodru Gebirge.] A Magy. Kárp. Egly. Évkönyve. Bd. XXVII, 1900. P. I 44.

Verf. teilt seine während des Studienausfluges der ungl. Geol. Gesellsch. gesammelten Beobachtungen mit. (Siehe noch : F. SCHAFARZIK : Bericht über den von der ungarischen geologischen Gesellschaft vom 2--7. Juli 1899 ins siebenbürgische Erzgebirge veranstalteten Ausflug. Földtani Közlöny. 1900. Bd. XXX, p. 97.) Ausser geographischen und touristischen Beiträgen bietet Verf. die Beschreibung des Bergwerkes von Zalatna ; weiters beschreibt er Abrudbánya, Vaskoh, die Kalugyer Quelle etc. Dr. ZOLTÁN SZILÁDY.

- (10.) **THIRRING, GUSTAV**: *Budapest környéke*. (Die Umgebung von Budapest). Herausgegeben vom Ung. Touristen-Verein. Budapest, 1900. 16^o—p 1—30. Ungarisch.

Ein reich illustrierter Führer für Excursionisten, mit zahlreichen geologischen Notizen über verschiedene Punkte der Umgebung von Budapest.

FR. SCHAFARZIK.

AMTLICHE MITTHEILUNGEN AUS DER KGL. UNG. GEOL. ANSTALT.

Se. Excellenz kgl. ung. Minister für Ackerbau ernannte am 17. Juni d. J. sub Präs. Z. 4507 den Geologen I. Classe Dr. MORIZ v. PÁLFY in die 3. Stufe der VIII. Gehaltsklasse zum Sectionsgeologen ; unter derselben Zahl wurden die Geologen I. Classe PETER TREITZ und HEINRICH HORUSITZKY in die 1., resp. 2. Stufe der IX. Gehaltsklasse befördert und Geologe II. Classe EMERICH TIMKÓ in die 3. Stufe der IX. Gehaltsklasse zum Geologen I. Classe ernannt.

Sub Präs. Z. 7128 ernannte weiters Se. Excellenz der Herr Minister am 26. September d. J. die Lehramtskandidaten GABRIEL LÁSZLÓ und OTTOKÁR KADIĆ in provisorischer Eigenschaft zu Geologen II. Classe.

Zum Schlusse gibt die Direktion tiefbetrübt Nachricht von dem Ableben des kgl. ung. Sectionsgeologen **Koloman von Adda**, der nach langem Leiden am 26. Juni i. J. verschied. Des Verstorbenen werden wir im ersten Hefte des nächstjährigen Közlöny eingehender gedenken.



I. tábla.

Fig. 1. *6 ilium* (ilea): a) *Proterosaurus* (természet után; nach Natur); b) *Morosaurus*; c) *Nanosaurus*; d) *Claosaurus*; e) *Anchisaurus*; f) *Ceratosaurus*.

Fig. 2. *3 pubes* (Pubes): a) *Laosaurus*; b) *Claosaurus*; c) *Stegosaurus*.

Fig. 3. *2 ischium* (Ischia): a) *Anchisaurus*; b) *Camptosaurus*.

Fig. 4. *Stegosaurus*: a) Ischium; b) Ulna; c) Humerus; d) első farkcsigolya (erster Caudalwirbel).

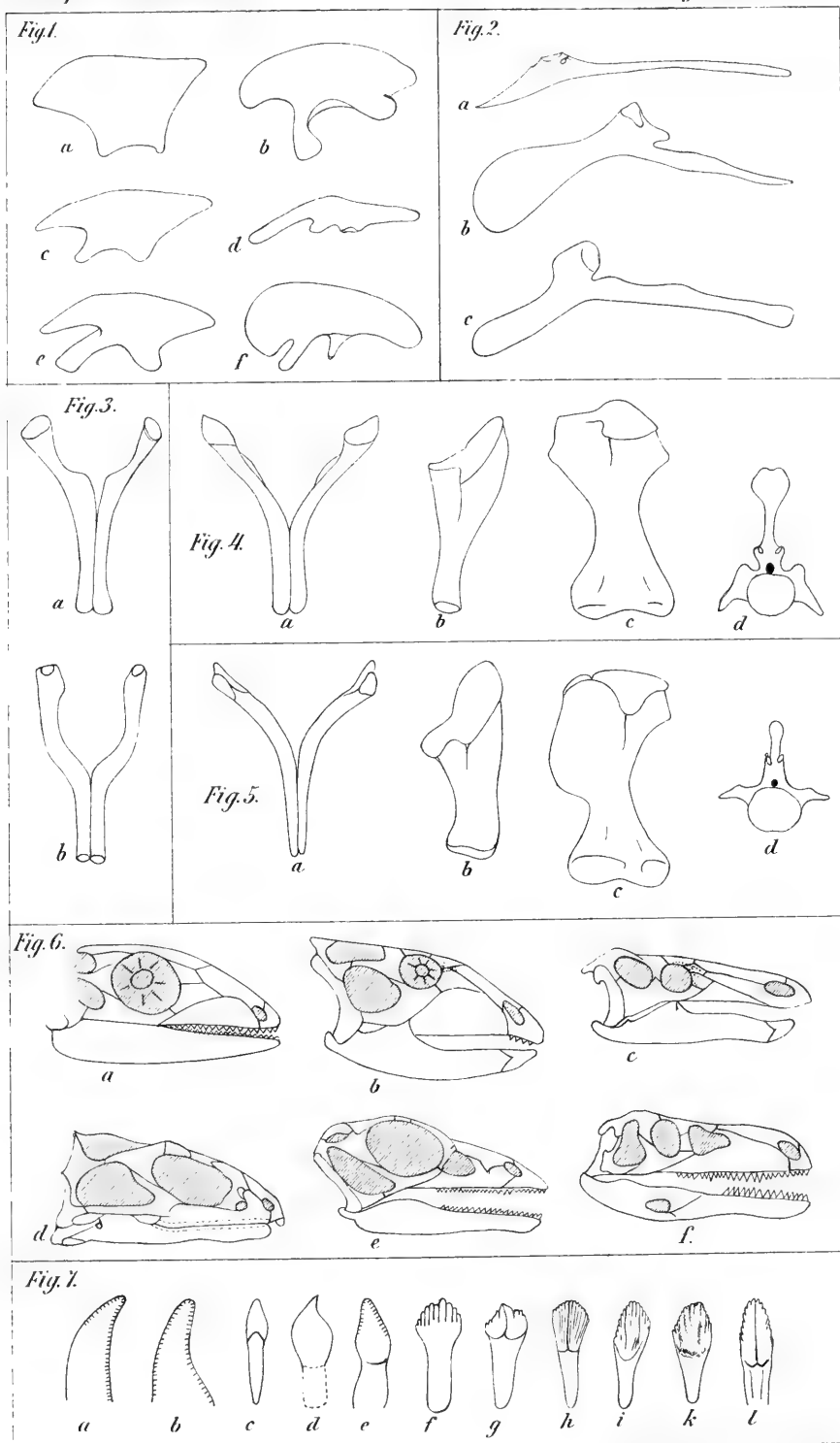
Fig. 5. *Triceratops*: a) Ischium; b) Ulna; c) Humerus; d) első farkcsigolya (erster Caudalwirbel).

Fig. 6. *6 koponya* (Schädel): a) *Palaeohatteria* (CREDNER, Zeitschr. d. deut. Geol. Gesell. 1888) b) *Hypsilophodon*; c) *Camptosaurus*; d) *Hatteria* (természet után, nach Natur); e) *Anchisaurus*; f) *Megalosaurus* (LYDEKKER, Manual of Palæontology).

Fig. 7. *11 fog* (Zähne): a) *Megalosaurus* (OVEN, foss. rept. weald. form.); b) *Coelurus*; c) *Brontosaurus*; d) *Caulodon* (SAUVAGE, bull. soc. geol. france 1888); e) *Hypsilophodon* (HULKE, Philos. Transact. roy. soc. 1882); f) *Stegosaurus*; g) *Hypsilophodon* (HULKE loc. cit.); h) *Camptosaurus*; i) *Iguanodon* (OVEN loc. cit); k) *Craspedodon* (DOLLO, bull. mus. roy. belg. 1883); l) *Limnosaurus* (természet után, nach Natur).

N. B. Azon ábrák, melyeknél eredetük nincsen külön megjelölve, MARSH: *Dinosaurs of North America* című munkájából vannak átvéve (jene Figuren, deren Original nicht besonders erwähnt wird, aus MARSH: «*Dinosaurs of North America*»).

A 6 b és c ábráknál a Supraorbitale pontokkal van jelölve (bei Figuren 6 b und c das Supraorbitale punktiert.)



FÖLDTANI KÖZLÖNY

XXXI. KÖTET.

1901. OKTÓBER–DECZEMBER.

10-12. FÜZET.

ELŐZETES JELENTÉS A SELMECZBÁNYA VIDÉKÉN ELŐFORDULÓ ERUPTIV KÖZETEK KORVISZONYAIRÓL.

(A magyarhoni földtani társulat 1901. évi szeptember havában Selmeecz- és Kőrmöczbányára tett kirándulása alkalmából.)

IRTA

Dr. BÖCKH HUGÓ.

II-ik táblával.

Hazánk ősi bányavárosa ez év szeptemberében örömnünetet ül. A magyar geologusok keresik fel itt a bányászat alma materének székhelyén testvéreiket, hogy a «Bergmann von der Feder» és «vom Leder» kölcsönös érintkezéséből új impulsusokat nyerjen a tudomány és a gyakorlat.

Úgy a bányászatnak, mint a geológiának klasszikus vidéke ez, melyet a százados munka szentelt meg.

Mikor a selmeczi m. k. bánya és erdészeti akadémia ásvány-földtani tanszékét két év előtt elfoglaltam, egy ép oly szép, mint nehéz örökséget vettem át. PETTKÓ JÓZSEF és Dr. SZABÓ JÓZSEF hagyták ezt rám. Az a lángoló szeretet, az a nagy ügybuzgalom, melylyel a két nagy mester e vidék geológiáját kutatta, nékem is szent kötelességemmé tette, hogy azt, a mit ők megkezdték, én a tudomány mai előrehaladottabb álláspontjával előbbre vigyem, a mint azt ők is megtették volna, ha még közöttünk járnának.

A mikor hazánk geologusainak színe-javát itt üdvözöljük, röviden összefoglalva e kis füzetben akarok kutatásaim eddigi eredményeiről a selmeczi eruptiv kőzetek korviszonyát illetőleg beszámolni. Az egész terület kimerítő leírását hiába várná tőlem itt az olvasó. Csakis az van itt felsorolva, mi az eruptió-sorrend megállapítására fontos.

Mielőtt azonban áttérek tulajdonképeni tárgyamra, kedves kötelességet teljesítek, mikor köszönettel emlékezem meg kedves barátomról CSEH LAJOS bányatanácsosról. Csakis az a fáradhatatlan szorgalom, a melylyel ő éveken keresztül összegyűjtötte a Selmeecz környékére vonatkozó adatokat és a mely ernyedetlen munkássága talán nem is részesült a megérdemelt elismerésben, tette lehetővé, hogy aránylag rövid időn belől tiszta áttekintést nyerjek a selmeczi geologiai viszonyokról. Az általa összehordott anyag nélkül ez lehetetlen lett volna.

Selmecz- és Kőrmöczbánya környékének eruptív kőzetei már régóta magukra vonták a kutatók figyelmét és így az irodalom, mely erre a vidékre vonatkozik, elég számottevő. A történeti adatok felsorolásától e kis közleményben eltekintek. Megtalálni azokat SZABÓ JÓZSEF összefoglaló munkájában: «*Selmecz környékének geológiai leírása*». * Évek munkájának eredménye van ezen műben lefektetve és én fejtegetéseimben közvetlenül az ő eredményeihez csatlakozom.

Beosztása a selmeczi kőzetek korviszonyát illetőleg a következő:

Alluvium: Forrásmész.

Diluvium: Hömpöly, nyirok.

Kenozói: Bazalt.

Piroxentrachit (Rhyolith) és konglomerátja.

Édesvízi kvarcz.

Biotit — labradorit — andesin — trachit (rhyolith) és konglomerátja.

Biotit — orthoklas — andesin — trachit (rhyolith) és konglomerátja.

Nummulitréteg.

Mezozoi: (fiatalabb) Diorit.

Trias: (öregebb) mészkő, dolomit, werfeni pala.

Palaeozoi és archæi: quarezit, arkosa, aplit, csillámpala, gneis.

Eddigi vizsgálataim alapján a selmeczi kőzeteket a következő sorrendben foglalhatom össze:

Trias: Werfeni pala. Helyenként gneisszá és csillámpalává alakulva.

Triasmész. Trias quarezit.

Eocén: Nummulitrétegek.

Mioecén: Pyroxenandesittufa.

Pyroxenandesit.

Diorit.

Granodiorit. Helyenként palás és ekkor gneisszerű.

A granodiorit telérközete az aplit. Helyenként a granodiorit kovásodott.

Biotit-amphibol-andesittufa.

Biotit-amphibol-andesit.

Rhyolithtufa.

Rhyolith.

Pliocén: Basalt.

Diluvium: Nyirok, kavics, agyag.

Alluvium: Édesvízi mész.

* Budapest, 1891. A M. Tud. Akadémia III. osztályának külön kiadványai.

Az eruptiók kezdetétől a jelenkorig kovasav lerakódások és másodlagos tufa képződés.

A mint kitűnik, az általam felállított sorrend tetemesen eltér a dr. SZABÓ JÓZSEF által megállapítottól, a mi különösen az eruptiók egymásutánját illeti. A következőkben iparkodni fogok beosztásom helyességét a régebbivel szemben igazolni.

A selmeczi eruptiv kőzetek.

A kőzetek leírását itt csak röviden adom, a mennyiben a kőzettypusok megállapításához szükséges. A részletes leírás a monografikus feldolgozásnak lesz a feladata.

Pyroxenandesit.

Területünkön ez a legelterjedtebb kőzet. A Tanád hegyláncza ebből áll és a selmeczi telérek legnagyobbbrészt ebben foglalnak helyet.

Üde állapotban fekete, sötétes színű. Hol tömöttebb, hol porfiro-sabb szövétű, de a legüdébb féleségek is a mikroskop alatt erős elváltozást mutatnak.

A legtöbb helyen ez a kőzet erősen elbontott, zöldköves és kaolino-sodott. Erről azonban, minthogy a többi andesitnél is észlelhető, a zöldkövesedésnél lesz szó.

A mikroskop alatt hypokristályosan porphyros és pedig hyalopilites. Üveganyag igen kevés van és ha volt is, az bomlott. Az intratellurikus generáció ásványait magnetit, apatit, hypersthen, augit és plagioklas alkotják.

A *magnetit* kisebb-nagyobb szemeket alkot. Zárvány gyanánt előfordul a hypersthenben, augitban és a földpátban. Titántartalmú, a mire az is utal, hogy a bomlott hypersthenekben leukoxen udvar veszi körül.

Apatit alárendelten fordul elő. Barnás színű, a mi mangántartalmától ered.

A *hypersthen* a fiatalabb eruptiv kőzetekre jellemző oszlopos formában lép fel. Pleochroismusa erős, a = vörösbarna, b = sárgás, c = világoszöld.

A legtöbb esetben erősen bomlott. A bomlásnál eredeti alakja megmarad, zöld színűvé válik. Immersióval vizsgálva egyes calcit-csoportokat találunk benne, továbbá rostos részeket, melyek optikai orientálása eltérő. Ezen rostok között bastit, epidot, chlorit és serpentin különböztethető meg. Néha teljesen serpentiné vagy chlorittá van átalakulva.

Az *augit* oszlopos. Kioltdódása 45° — 49° között ingadozik a (010) lapon. Meglepően ép a hypersthenhez képest, kivéve a tipikus zöldköves féleségekben. A hypersthenel összenövésüket mutat. Rendesen körülnövi a hypersthent, a mely a legtöbbször bomlott, míg az augit teljesen ép.

A *plagioklasok* meglepően üdék. Az albit és a karlsbadi törvény sze-

rinti összenövés gyakori. Fouqué módszere szerint határozván meg a földpátot a \perp -en 56° és 59° , $c\perp$ -en 45° és 28° között ingadozott a kioltódás, a mi a *labradorit-bytownit* sorozatba tartozó földpátnak felel meg. Kivételesen *anorthit* és *andesin* is fellép.

A földpát sokszor zonás szerkezetű és ilyenkor a basikusabb belső rész bontott, míg a külső övek épek.

Az alapanyag bontott, de azért jól megkülönböztethetők a plagioklas lécezcskék, melyek az a -ra \perp metszetben $70-72^\circ$, a c -re \perp metszetben $6-5^\circ$ közötti kioltódást adnak, a mi az andesin-oligoklas földpátokra utal.

Ezenkívül többnyire chloritosodott léczalakú kristálykák is fordulnak elő, melyek hypersthenre utalnak.

Úgy látszik, hogy a hypersthennek az alapanyagban való előfordulása nálunk gyakori dolog, a mennyiben Nagy-Maros környékén ugyanezt figyelhettem meg.

Az alapanyagban igen sok a magnetit.

A kőzet elemzése, melyet BENCZE GERGELY erdőtanácsos, collegám, volt szíves végezni, a kinek különben az összes itt közölt elemzéseket köszönöm, a következő :

Fekete színű pyroxenandesit Vöröskútrol :

SiO ²	55·90
K ² O	1·67
Na ² O	3·15
CaO	0·48
MgO	1·29
FeO	14·53
Fe ² O ³	8·44
Al ² O ³	12·85
P ² O ⁵	---
Mn ³ O ⁴	1·69

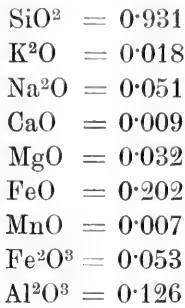
Igen jellemző kifejezője a kőzetek összetételének az az eljárás, a melyet LOEWINSON-LESSING követ,* a ki az úgynevezett aciditási coefficienssel és a 100 molekula SiO²-re eső basis-molekulák számának a megadásával az egyes kőzetekre igen jellemző adatokat szolgáltat.

Az aciditási coefficiens megállapításánál a %-ban kifejezett formulát molekuláris proportiókra számítjuk át és egy empirikus formulát alkotunk belőle, melyben az R²O és RO típusú basisok együtt, az R²O³ külön szerepel és a basisokhoz kötött oxygen atomok számával elosztjuk a Si-hoz kötött O atomok számát.**

* Studien über Eruptivgesteine. 212. oldal. St. Petersburg 1899.

** LOEWINSON-LESSING idézett munkájában 212. oldal, nyilván tévedésből, fordítva van megadva az eljárás.

A jelen esetben az átszámított képlet :



Az empirikus képlet $3.20 \text{ RO} ; 1.8 \text{ R}^2\text{O}^3 \text{ } 9.3 \text{ SiO}^2$. Az aciditási coefficientens 2.162 . A basismolekulák száma 100 molekula Si O^2 -re 46.2 . A kőzet tehát a neutrális kőzetek sorába tartozik.

Augit-Diorit.

A vihnyei völgy bal oldalán lép fel egy ellypsis alakú tömzs alakjában. Isolált áttörése található Györgytárónál. Üde állapotban feketés zöld színű. Gyakran azonban zöldkövesedett. A mikroszkop alatt hypokristályos szemcsés.

Alkotó részei a kiválási sorrendet véve :

1. Magnetit, titanit és apatit.
2. Diallag, hypersthen, amphibol, biotit.
3. A labradorit, bytownit sorozatba tartozó plagioklas.
4. Mikroklin.
5. Quarcz.

A magnetit elég gyakori, míg apatit és titanit csak elvétve lép fel.

Az amphibol zöldes színű, a közönséges amphibolhoz tartozik. Fel lép mint primæren kivált amphibol és mint a diallag uralitosodásának terméke. Kioltódása a prismás hasadási lapokon 14° . A primæ amphibol sokszor chloritosodott.

A diallag a biotit mellett a leggyakoribb alkotórész. Pleochroismusa, a mely rendszeren ritkán látható, elég jól vehető ki :

b = sárgás, a és c = zöldes.

A (001) szerint iker-összenövést mutat, a mi ritka.

Sokszor parallel növi körül rhombos pyroxen és amphibol.

Az orthopinakoidális hasadás jól kivehető.

Alárendelten lép fel a hypersthen. A diallagal összenövést mutat.

A biotit erősen elváltozásnak indult; a szélein chloritosodott. Sokszor az alternáló lemezek, a melyekből össze van téve, váltakozva alakultak át. Epidottá átalakult részek alárendelten lépnek fel.

Szabó augitot is említ* és azt írja, hogy az augitot néha diallagit veszi körül. Ez a mag sohasem augit, hanem hypersthen.

A plagioklas az albit és karlsbadi törvény szerinti összenövést mutat. Az extinkció az a \perp metszetben $57-59^\circ$, c-re \perp metszetben $40-27^\circ$, ami a labradorit-bytownit sorozatra utal. Nagyon jellemző e plagioklasokra az a hólyagos szerkezet, melyet már Becke is megfigyelt a selmeczi augitdioritnál és a melyet először a «Petrographische Studien am Tonalit des Riesenferner»** czímű művében írt le.

Zárványok gyakoriak és pedig úgy folyadék zárványok, mint a régebben kivált ásványok.

Alárendelten mikroklin is föllép és itt granofiros összenövést is észlelhetünk.

Az utoljára kivált alkotórészt a *quarcz* képezi, mely apró szemcséket alkot, melyekben gyakori a folyadékzárvány.

Vegy-i összetétele:

Diorit Vihnyéről:

	Molecularis proportiókra számítva át.
SiO ² = 59.80	SiO ² = 0.997
K ² O = 0.23	K ² O = 0.002
Na ² O = 7.31	Na ² O = 0.118
CaO = 8.54	CaO = 0.152
MgO = 0.29	MgO = 0.007
FeO = 5.60	FeO = 0.077
Fe ² O ³ = 2.56	MnO = 0.010
Al ² O ³ = 12.34	Fe ² O ³ = 0.016
P ² O ⁵ = —	Al ² O ³ = 0.130
Mn ² O ⁴ = 2.33	

3.7 RO; 1.5 R²O³; 100 SiO².

Az aciditási coefficiens 2.408. 100 molekula SiO²-re esik 41 bázis molekula. A kőzet közép helyet foglal el a dioritok és quarczdioritok között. A dioritok aciditási coefficiense 1.77, a quarczdioritoké 2.8.

Granodiorit.

Szabónál e kőzet mint sienites orthoklastrachit szerepel. Megkülönbözteti tőle a porfiros biotit-orthoklastrachitot, de megjegyzi,*** hogy oly fokozatosan mehetnek át egymásba, hogy a határt megvonni esetleg nem is lehetséges. Ez azonban tévedésen alapszik. A két kőzet mindig élesen

* Selmecz környékének geológiai leírása. 389. oldal.

** Tschermak M. P. M. 1893. XIII. 379. és 433. oldal.

*** L. c. 372. l.

válík el egymástól, már maga az, hogy az egyik kristályos szemcsés, a másik meg porfiros szövetű, jó megkülönböztetőül szolgál.

Különben is az ő porfiros orthoklastrachitja összetartozik az ő biotit-abradorit-andesintrachytjával.

Ő maga (l. e. a 361. oldalon) azt írja: «Minthogy azonban a Biotit-Andesin-Labradorittrachit typusa annyira hasonló a Biotit-Orthoklas-Andesintrachithoz, hogy még mind a kettőben az amphibol és quarcz is közös lévén, csupán az orthoklas túlnyomósága dönt e két typus között, az pedig helyenkint változik, megeshetik, hogy ezen két typus ott, a hol egymással érintkeznek, részletes kutatás alkalmával a térképen más területi határt fog kapni.»

Megjegyzem, hogy ez csakis az ő porfiros biotit-orthoklas-trachitjára áll, a sienitesre, a mi granodioritunkra nem és látni fogjuk, hogy a két kőzet nemcsak hasonló, de azonos is.

Az általam granodioritnak nevezett kőzet főelterjedése a hodrusi-völgyben van.

Világosszürke színű, quarcztartalmú kőzet. Földpátja kisebb mennyiségben orthoklas, túlnyomóan plagioklas. A színes alkotórészek közül biotit és amphibol lépnek fel, melyek közül hol az egyik, hol a másik van túlsúlyban. Titanit itt-ott szabad szemmel kivehető.

A mikroszkop alatt hypokristályosan szemcsés. Alkotórészei a kiválási sorrend szerint:

1. Apatit, magnetit, zirkon, titanit.
2. Biotit, amphibol.
3. Andesin.
4. Orthoklas.
5. Quarcz.

Pyroxen teljesen hiányzik, a mi a biotit-amphibol-andesittel szemben (SZABÓ porfiros biotit-amphibol-trachitja + biotit-andesin-labradorit-trachit) rögtön jól megkülönbözteti. A biotit többnyire annyira chloritosodott, hogy zöld színű. Ott, a hol ép részek az elváltozottakkal érintkeznek, a chlorit levelessé teszi a biotitot. Az amphibol zöld színű és a közönséges amphibolhoz tartozik. Erősen pleochroistikus.

Gyakran összenövést mutat a biotittal.

A plagioklas ikerrovátkolt és sokszor zónás szerkezetű. A basikusabb részek calcittá alakultak át.

Az extinkció az a-ra \perp metszeteken 64° , a c-re \perp metszeteken 10° körül van, a mi andesinre utal.

Az orthoklas kisebb számban lép fel, kissé üveges és a sanidinra emlékeztet inkább. Az andesinhez képest allotriomorph. Granophyros összenövéseket alkot.

A quarcz, mely az utolsónak kivált alkotórész, igen gazdag folyadék-zárványokban, melyekben NaCl kockákat is észlelhetni.

A hodrusi granodiorit elemzése a következő eredményt adta:

Molecularis proportiókra számítva át.	
SiO ² = 67·07	SiO ² = 1·116
K ² O = 1·34	K ² O = 0·014
Na ² O = 1·28	Na ² O = 0·021
CaO = 5·49	CaO = 0·098
MgO = 2·18	MgO = 0·053
FeO = 1·30	FeO = 0·018
Fe ² O ³ = 4·80	MnO = 0·004
Al ² O ³ = 15·57	Fe ² O ³ = 0·030
P ² O ⁵ = 0·02	Al ² O ³ = 0·152
Mn ³ O ⁴ = 0·94	

A képlet: 2·1 RO ; 1·8 R²O³; 11·2 SiO².

Aciditási coefficiense 2·986. 100 molekula SiO²-re esik 33·4 bázismolekula.

A kőzet rendkívül érdekes. Chémiai tekintetben a quarczdioritok és gránitok között áll. Igen közel rokon a dacitokkal is, a mint a káliföldpát sanidines jellege is ezekre jellemző.

Aciditása nagyobb a quarczdioritokénál, mely középértékben 2·8, míg ezen kőzet egyes példányainál a coefficiens 3·00-ra is rüg, de kisebb a gránitokénál, mely 3·91.

A bázismolekulák száma 100 molekula SiO²-re, a quarczdioritoknál 39, a gránitoknál 25·6, a mi esetünkben 33·4.

Úgy az ásványos, mint vegyi összetételt, továbbá a szövetet tekintve, egy a quarczdioritokhoz tartozó, de a biotit-amphibol tartalmu gránitokkal rokon kőzettel van dolgunk, melyre talán szintén joggal alkalmazhatjuk a granodiorit elnevezést.

Aplit.

A granodiorittal kapcsolatosan, helyenként annak szélső facieseit alkotva, legtöbbször azonban rajta keresztültörve fordul elő.

Fehéresszürke színű orthoklasból, alárendelten andesinből és quarcz-ból álló kőzet, melyet úgy ásványos, mint vegyi összetételét, továbbá felépését tekintve, a granodioritos magma savanyú telérközete gyanánt kell felfognunk.

A ROSENBUSCH-féle definitióval persze ez a meghatározás nem vág

össze, mert ő csak a mélységbeli kőzetek kíséretében ismer telérkőzeteket, pedig ebben az esetben úgy a granodiorit, mint a vele kapcsolatos aplit határozottan effusiv jellegű.

Igaz ugyan, hogy a granodiorit hypokristályos szemcsés szövetű, a mi mélységbeli kőzetre utal és mégis egész fellépésében ez a kőzet effusiv. Különben is ebben a tekintetben teljesen egyetértek LOEWINSON-LESSING-gel,* hogy vannak ugyan egyes jellegek, melyek majd a mélységbeli, majd az effusiv kőzetek szövetére jellemzők, de a szövetnek olyatén értelmére, hogy azt a képződési mód csalhatatlan bizonyítékául vesszük, nem helyes.

Hogy különben rendkívül nagy mértékben befolyásolja a kőzet szövetét a chemiai összetétel, legalább is ép oly mértékben, mint a nyomás. arra megint a mi kőzeteink nyujtanak kitünő példát. Sehol a bányászat által feltárt mélységekben változást a szövetben kimutatni nem tudtam. Mindezen fejtegetések azonban igen messze vezetnének mostani feladatomtól.

Ezek után térjünk vissza az aplit megbeszélésére.

Először PETTKÓ írta le aplit néven, de valódi természete felől sokáig nem voltak tisztában. SZABÓ aplit-arkóza néven írja le és palaeozói üledéknek tartja, melyet az eruptiók a mélységből felragadtak.

Felfogása azonban téves, mert az aplit eruptiv jellege kitünik fellépéséből. Így a vihnyei völgyben több helyen látható áttörése a dioriton és a trias-üledékeken, melyeket erősen kontaktmetamorphisált.

Ezenkívül a vegyi összetétele és a mikroszkop alatt észlelhető ásványkiválási sorrend, a mely csakis az eruptiv kőzeteknél észlelhető, minden kétséget kizárnak eruptiv természetét illetőleg.

SZABÓ az aplitot összetévesztette egy a triaspalák felső részében előforduló arkozával, mely hozzá némileg hasonlít és melynek a töredékeit a később említendő vihnyei eocén conglomeratban is fellelni, de ehhez az aplitnak semmi köze.

HUSSÁK** az aplitot mint gránitot írja le és egy turmalintartalmú féleséget is megvizsgált.

A mikroszkop alatt panidiomorph szemcsés szövetű kőzet, mely főleg orthoklasból és quarezból áll. Alárendelten lép fel andesin. Észlelhetni továbbá kis mennyiségben muskovitot és helyenként turmalint.

Az orthoklas granophyros és mikroperthites összenövéseket mutat. Sokszor bomlásnak indult és ilyenkor néha saussuritesedés nyomait mutatja. Mint bomlástermék calcit is fellép.

* Studien über Eruptivgesteine 411—414. oldal.

** Beiträge zur Kenntniss der Eruptivgesteine der Umgegend von Schemnitz: Sitzungsber. d. k. Ak. d. Wiss. Wien. 1880. Bd. LXXXII. 86.

A quarez jól kifejlesztett szemecéket alkot. Igen gazdag folyadékzárványokban.

A turmalin igen szépen dichroitos, néha zonás szerkezetet mutat, kívül kék héjjal, belül színtelen vagy barnás maggal, vagy fordítva. Sokszor gömbös tömeget alkot. Ezt a féleséget az itteni bányászok tigrisércznek nevezik.

A kontaktjaiban szintén fellép a turmalin.

Vegyi összetétele:

Csubernói Aplít:

	Molekularis proportiókra számítva át.
SiO ² = 75·63	SiO ² = 1·260
K ² O = 3·33	K ² O = 0·035
Na ² O = 3·85	Na ² O = 0·062
CaO = 1·28	CaO = 0·023
MgO = 0·77	MgO = 0·019
FeO = 0·29	FeO = 0·004
Fe ² O ³ = 0·99	MnO = 0·005
Al ² O ³ = 12·60	Fe ² O ³ = 0·006
P ² O ⁵ = nyomokban	Al ² O ³ = 0·123
Mn ³ O ⁴ = 1·26	

A képlet 1·5 RO ; 1·3 R²O³ ; 12·6 SiO².

Aciditási coefficiense 4·66. 100 molekula SiO²-re esik 21·4 basis-molekula.

Biotit-amphibol-hypersthen-andesit.

SZABÓ, mint már a granodiorit leírásánál említettem, a biotit-amphibol-hypersthen-andesit egy részét mint porfiros orthoklas-trachytot írja le. Így pl. a mi az ő térképén mint B. Or. Tr. zöldköve van kijelölve, az mind ide tartozik.

SZABÓ előbb említett megkülönböztetése merő tévedésen alapszik. Először is, a mit ő porphyros orth. trachytnak nevez, ezt az elnevezést nem érdemli meg, mert ha az illető kőzetekben helyenként sanidin elő is fordul, ennek a fellépése oly szórványos, hogy azt az osztályozásban kiindulásul nem vehetjük.

Úgy a SZABÓ-féle porphyros orthoklas-trachyt, mint az ő biotit-labradorit-andesintrachytja egy kőzetet alkotnak, a melyet biotit-amphibol-hypersthen-andesitnak mondhatunk.

A jellemző ásványcombináció egy az andesit-labradorit sorozatba tartozó plagioklas, biotit, amphibol és néha hypersthen. Helyenként quarez is észlelhető benne.

Az amphibol a basaltos-féleséghez tartozik, a mi lényeges eltérés a granodiorittal szemben.

A mi most a kőzet mikroszkopos vizsgálatát illeti, a szövete hol kristályosan porfiros, néha hypokristályosan porfiros és pedig hyalopylites.

Az alkotórészek cordierit, apatit, magnetit, biotit, amphibol, labradorit andesin, sanidin, quarez (tridymit).

A *cordierit* alárendelten fordul elő. Így például a ribniki dombon találni egyes kristályokban. A legelső kiválások közé tartozik.

Apatit igen gyakori. Számos interpositiót tartalmaz. Többnyire barnás színű.

Magnetit igen gyakori, sokszor limonitosodott. Titánvas tartalmú, mert a bontott andesitféleségekben sokszor leukoxen-udvar veszi körül. Ha HUSSÁK (l. c. 38. oldal) azt írja: «Titaneisen, welches in den Grünstein-trachyten vorkommt, fehlt den eigentlichen Andesiten vollständig»; úgy ez tévedésen alapul. A zöldköves módosulatban azért mutathatta ki, mert ott a beállott bomlás folytán a mágnésvas titántartalma elárulja magát, de ott sincs tiszta titánvassal dolgunk, mint ő gondolja. A biotit magmatikus resorptiót mutat. Rendesen chloritosodott.

Az amphibol a basaltos-féleséghez tartozik. A chloritosodás és a resorptió itt is általánosan elterjedt.

Úgy a biotitnál, mint az amphibolnál epidot is fellép mint bomlás-termék.

Hypersthen elég gyakori. Néhol túlsúlyra jut, mint a Szitnya kőzetében, de a biotit és az amphibol jelenléte e kőzetet is élesen megkülönböztetik a pyroxenandesittől, a minek SZABÓ is, HUSSÁK is, vették.

A biotit és az amphibol is változó arányban lépnek fel, hol az egyik, hol a másik túlnyomó.

Augit alárendelten található, a hol több a hypersthen, ott augit is fellép, de egyúttal az amphibol és a biotit is rendkívül erősen resorbeáltak.

Az itt leírt különbségek eltérő képződési viszonyokra vezethetők vissza.

A plagioklasok zónás szerkezetet mutatnak. Zárványokban dúsak. A zárványok apatit, magnetit, amphibol, biotit, hypersthen, üveg.

A kioltódás \perp a-ra 63° körül, \perp c-re 22° és 12° között van, a mi a labradorit-andesit sorozatra utalt. Sokszor erősen bomlott a földpát és lyenkor calcit vált ki. Sanidin alárendelten lép fel.

A quarez szabálytalanul, mint kitöltőanyag lép fel. Előfordulása igen változó. Ott, a hol a szövet holokristályosan porphyros, gyakoribb, a hol hypokristályosan porphyros, ott háttérbe lép.

Tridymit mint utólagos termék főleg üregek falain található.

Az alapanyag hol holokristályos, hol hyalopylites. Magnetit, hypersthen és plagioklasból áll.

A hypersthen itt is egy második generációban lép fel. Erősen chloritosodott. A földpát andesin.

A mérlegház körül vett kőzet összetétele :

		Molekularis proportiókra átszámítva
SiO ²	56·01	SiO ² = 0·933
K ² O	2·79	K ² O = 0·030
Na ² O	7·30	Na ² O = 0·117
CaO	8·25	CaO = 0·147
MgO	0·37	MgO = 0·009
FeO	4·34	FeO = 0·060
Fe ² O ³	3·91	MnO = 0·009
Al ² O ³	14·92	Fe ² O ³ = 0·024
P ² O ⁵	nyoma	Al ² O ³ = 0·146
Mn ³ O ⁴	2·11	

A képlet 3·7 RO ; 1·7 R²O³ ; 9·3 SiO².

Aciditási coefficiense 2·113.

100 molekula Si O²-re esik 47·3 bázis molekula.

A kőzet az előbbiekhöz képest bázisosabb.

Rhyolith.

A mint látni fogjuk, a mi területünkön a pyroxenandesittel megkezdődött régebbi eruptio-cziklus legfiatalabb tagja.

SZABÓ rhyolithosodási elméletét,* a melyet ma talán már senki sem fogad el és a mely úgyis megdőlt, a mint az általam megállapított eruptió sorrend beigazolást nyert, itt mellőzöm.

A kőzettel magával is röviden akarok foglalkozni, csak a mennyire éppen a típus megállapítása szempontjából szükséges. Fellép mikrofelsítes és vitrofires kifejlődésben. Különösen a vihnyei és szklenói völgy közötti terület, mely a Garam völgyét szegélyezi, alkalmas a tanulmányozására.

Ásványcombinációja sanidin, alárendelten az albit-oligoklas sorozatba tartozó plagioklas, biotit, továbbá quarcz. Alárendelten magnetit és apatit.

Az *apatit* hosszú túalakú és a *magnetittel* együtt elterjedt ugyan, de nem gyakori.

A *biotit* sötétbarna színű. A (001) szerint ikreket képez. Néha kissé chloritosodott és epidotosodott.

A biotit sokszor mutat magmatikus resorptiót. Ilyenkor magnetit-

* Lásd SZABÓ l. c. 315. oldal, továbbá 369. és 381. oldal.

szemcsékre bomlott fel, melyek limonittá alakultak. A vihnyei kőtenger rhyolithjának vörös színe innét ered. A plagioklas, mely az ép példányoknál az α -ra \perp metszeten 84° körül, a c -re \perp metszeten 10° körül adja a kioltódást és ennél fogva az oligoklas-albit sorozatba való, ilyenkor mindég kaolinosodott. A sanidin ellenben mindig ép. Teljes érintetlen volta arra enged következtetni, hogy itt a limonitosodás már a magma megszilárdulásakor vette kezdetét.

A *sanidin* gyakran mutat ikerösszenövést a karlsbadi törvény szerint. Üvegzárványokban gazdag.

A *quartz* dihexaéderekben lép fel. Magmatikusan korrodált. Átlátszó. A korrozio által előidézett üregeket alapanyag tölti ki. Erősen repedezett.

Az alapanyagban, mely mikrofelsites, biotit, plagioklas, augit vannak kiválva, hol az egyik, hol a másik nagyobb számban.

Összefüggnek azután ezen rhyolithokkal szurokkövek és perlitek. Az átmenetek, a szférolites kiképződés tanulmányozása igen érdekes eredményeket adott, de erről legyen szabad más alkalommal szolanom. Különösen szépen láthatók ez átmenetek a szklenői völgyben, ha a szklenői fürdőtől Geletnek felé megyünk.

A vihnyei kőtenger rhyolithjának elemzési eredménye :

		Molekularis proportiókra átszámítva
SiO ²	77.46	SiO ² = 1.291
K ² O	6.41	K ² O = 0.068
Na ² O	1.35	Na ² O = 0.022
CaO	1.29	CaO = 0.023
NgO	0.05	NgO = 0.001
FeO	1.95	FeO = 0.027
Fe ² O ³	1.00	MnO = 0.000
Al ² O ³	10.27	Fe ² O ³ = 0.006
P ² O ⁵	nyoma	Al ² O ³ = 0.100
Mn ³ O ⁴	0.22	

A képlet: 1.4 RO; 1.1 R²O³; 12.9 SiO². Aciditási coefficiens 5.48.
A bázis molekulák száma 100 molekula SiO²-re 18.2.

Basalt.

A Selmech környéken előforduló basalt három helyen lép fel: a Kalvária-hegy ebből áll, azután áttöréseket alkot Kis-Hiblyén és Repistyénél. Nagyobb kiterjedésben találjuk azután Szt.-Kereszt körül.

Mind a három előfordulás olivintartalmú földpátbasalt.

Az első generatio ásványai a kiválási sorrend szerint: magnetit, picotit, apatit, augit, olivin, labradorit-bytownit.

Mivel a földpát túlnyomó részben van meg, ez vált ki utoljára.

A közet szövete hypokristályosan porfíros és pedig hyalopylites.

A *magnetit* nagy számmal lép fel úgy mint zárvány, úgyis mint önálló alkotórész.

A *picotit* az olivinben alkot zárványokat.

Apalit gyakori.

Az *augit* zónás szerkezetű. Ikerösszenövés (100) szerint gyakori. Sokszor homokóra-szerkezetet mutat. A (100) szerint is hasad, a mi diallagszerű kinézést kölcsönöz neki, a mint ez különben úgy a diabasok, mint a basaltok augitjainál gyakori dolog.

Az *olivin* a magmatikus resorptió folytán legömbölyödött. Néhol a dacitok quarezára emlékeztetően egész mélyedések vannak belőle kioldva. Ezeket kitölti azután az alapanyag. Hussák azt írja (l. c. 64. oldal), hogy az olivin zárványokat tartalmaz az alapanyagból. Ezek nem zárványok, hanem az olivinnek resorptió folytán támadt üregeit kitöltő részei az alapanyagnak. Zárvány gyanánt *picotit*, *magnetit*, *augit* lép fel.

A kis-hiblyei basalt olivinje erősen serpentinesedett.

A plagioklas hosszú léczalakú kristályokat alkot. A kioltódás \perp a-ra 55° , \perp c-re 40° körül van, a mi labradorit-bytownitra utal.

SZABÓ (l. c. 281. oldal) oligoklas-andesinnek mondja a nagyobb földpátokat. A legszorgosabb vizsgálat daczára sem tudtam a nagyobb földpátok közt mást, mint a labradorit-bytownit sorba valót találni. Az alapanyag földpátja az oligoklas.

Különben is a basaltokban, ha két földpát-genértió van jelen, úgy az intratelluros generatió mindig a labradorit, bytownit és anorthithoz tartozik, tehát igen básikus.

Az alapanyagban *magnetit*, *augit*, *olivin*, *oligoklas* és *üveg* mutatható ki.

Mint bomlástermék *calcit* és *serpentin* lép fel.

Gneisz és csillámpala.

Mielőtt ezen közetek megbeszélésére térnék át, legyen szabad egy pár jellemző előjövétel leírásával kezdenem, hogy így az egyes előjövetelekkel megismerkedve, levonhassuk az általános következtetéseket.

Először is a nagyobb elterjedésben kijelölt gneisszel akarok foglalkozni.

A gneisz nagyobb kiterjedésben a vihnyei völgyben van kijelölve. Minket itt különösen két előjövétel érdekel. Az egyik Bankával szemben a Szállashegy gneisze, a másik a Windischleuten akna körüli tömeg.

A *szállashegyi előfordulás*. A Bankára vezető úttal szemben

az út kavicsolására szolgáló anyag nyerésére egy kis köfejtőt nyitottak, melyben egy aplít-erektől körülvevett gneisz-rögöt találunk.

A gneisz még több helyen is felszínre bukkanik, ha a völgyben Vihnye felé haladunk.

A hegylejtőn felfelé haladva gneiszt, majd csillámpalát és végre werfeni palát találunk. Az aplít áttörések szintén számos helyen észlelhetők. Ki kell itt emelnem, hogy a gneisz a csillámpalán át fokozatos átmenetet alkot a werfeni palába, azzal a legszorosabban összefügg. Azonkívül mindig csak ott találjuk, a hol a granodiorit vagy aplít törnek a werfeni palán keresztül és érintkeznek vele.

Erről a szoros összefüggésről rögtön felvilágosítanak a csiszolatok. (II. tábla, 1. ábra.)

A makroszkoposan gneisznek mutatkozó kőzet a mikroszkop alatt két kőzetből állónak bizonyul. Látunk egy zöldesbarna és sárgás aprószemű kőzetet, melyet egy eruptív kőzetnek a hajszálvékonyoságú erei járnak keresztül-kasul, úgy a mint azt az erek a szervekben teszik. Közelebbi vizsgálathoz az eruptív kőzet tipikus aplitnak bizonyul, mely orthoklasból, quarezból és andesinből áll, tehát teljesen megfelel a mi aplitunknak. Néha turmalin is fellép benne. A zöldesbarna kőzet csillámból, sillimanitból, földpátból, quarezból és talán cordieritből áll.

Kétségkívül injekcióval van itt dolgunk, a melynek szebb példáját kívánni sem lehet.

Az aplít áthatotta a werfeni pala tömegét és azt gneisszé alakította át. Távobabb az érintkezéstől a kontakthatás kisebb és a kőzet csillámpalából áll, mely azután átmegy az át nem változott werfeni palába.

Ez injekció mechanizmusával, elméletével itt nem foglalkozhatom, arról legközelebb egy külön tanulmányomban fogok szólni. Tény az, hogy meg van és kétségkívül kimutatható. Mindig az aplít vagy a granodiorit közelében találjuk. A granodiorit injekciói és teljesen megegyeznek az aplitéival.

A werfeni pala tehát az aplít és a granodiorit injekciója és az ennek kíséretében beállott kontakthatások következtében gneisszé alakult.

Ez egyúttal a francziák injekció elméletének részben való megerősítése, de módosítása is.

Ha egyes esetekben a gneisz csillámpalából képződött granit injekciója által, nem éppen szükséges, hogy az injecziált kőzet csillámpala legyen. Lehet az üledékes kőzet is.

Egészen más természetű az a gneisz, mely a *Windischleutena-kna* körül, vagy például a keresztfeltalálási altárón észlelhető.

Már makroszkoposan is eltér az előbbi kőzettől. Míg az előbb leírt gneisz aprószemű és szalagos, addig ez, ha rétegzett is, mégis inkább durván szemcsés. Szabad szemmel is jól kivehető benne a quarez, a föld-

pát, mely orthoklas és plagioklas, továbbá a csillám, mely chloritosodott és gyakran steatitszerű.

A mikroskop alatt tipikus kataklas-strukturát mutathatunk ki. A földpátok és a quarez körül vannak véve egy övvel, mely összetört részekből áll. A biotit chloritosodott és benne rutil vált ki helyenkint. Az orthoklas mikroklinal van átjárva. Az andesinben calcit és epidot képződött. (II. tábla, 2. ábra.)

Szóval az egész kőzet állapota megegyezik az alpesi protoginnek állapotával, a melyre a kőzet sokszor makroszkoposan emlékeztet.

Már SZABÓ is kiemelte ezt a makroszkopos megegyezést.*

A kőzetben pyrit is fellép, továbbá a postvulkánikus tényezők bontó hatása is kimutatható.

E kőzet ásványos összetétele teljesen megegyezik a granodioritéval, a melybe átmeneteket is mutat. Vegyi összetétele szintén a granodiorité, a mennyiben az elemzés a következő összetételt adta :

SiO ²	67·07	Mn ² O ⁴	0·38
K ² O	1·72	FeS ²	1·55
Sa ² O	6·44		
CaO	2·34		
NgO	0·94		
FeO	3·85		
Fe ² O ³	3·77		
Al ² O ³	11·89		
P ² O ⁵	0·05		

Ez a gneisznak mondott kőzet tehát nem egyéb, mint a granodioritnak nyomás útján gneisszerűvé vált félesége.

A mi gneisszünk tehát kétféle eredésű. Egyrészt a werfeni palák injeciált és contactmetamorphisált, másrészt a granodiorit kataklazos részeitől áll. Kora tehát sokkal fiatalabb, mint azt a régebbi szerzők gondolták.

A mint látni fogjuk a granodiorit a mi eruptió sorrendünkben az aplittal együtt aránylag késői helyet foglal el és hogy az injektio és a kataklas-struktura kifejlődésének ideje a neogénbe esik, úgy hogy a mi gneisszeink gneisszerű külsejüket csak a fiatalabb harmadkorban nyerték.

A csillámpala, a mint mondtam, mindig a gneisszel és a werfeni palával kapcsolatosan fordul elő, de előjövetele igen korlátolt. Jól van feltárva a Szálláshegy alján a Szklenóra vezető gyalogút melletti majornál.

A Szálláshegy tetején triásmeszeket és ezek alatt werfeni palát találunk, mely *Myacites fassaensis*, *Nallicella costata* tartalmaz. Dőlésük

* L. c. 401. oldal.

21hÉNy-nak, a csapás 2hÉÉK, tehát a selmeczi telérekkel megegyező. A Szálláshegy mészköveinek a folytatásában fekszenek a majoron túl levő quarczitok, melyeknek dőlése és rétegzése megegyezik a trias meszekével és a melyeknek a csapásirányába is esnek. A mint látni fogjuk, ezek a quarczitok triaskorúak.

Ezen quarczitok alatt találjuk a csillámpalát. Megjegyzendő azonban, hogy a Handerlova völgy oldalán a quarczit alatt el nem változott werfeni pala jön felszínre.

Ez a körülmény, továbbá az, hogy a majornál levő csillámpala a werfeni pala csapásirányának a folytatásába esik, annak a feltevésére jogosít, különösen a Szálláshegynek a vihnyei völgy felé eső oldalán tett tapasztalatok után, hogy itt is elváltozott werfeni palával van dolgunk. Az elváltoztató okot meg is találjuk, ha a majortól Repiste felé menő úton tovább haladunk a granodiorit alakjában.

Úgy, hogy ezek után úgy a gneiszra, mint csillámpalára nézve beigazoltnak vehetjük azoknak fiatalabb, az itteni eruptív kőzetekkel összefüggő korát.

A triaskőzetekkel, minthogy a jelen dolgozat célja csakis az eruptió-sorrend megállapítása, itt bővebben nem foglalkozunk. A *quarczit-ról* pedig abban a fejezetben lesz szó, melyben a postvulkanikus hatásokra vetek rövid pillantást.

A selmeczi eruptív kőzetek egymáshoz való korviszonya.

A Selmecz környékén előforduló eruptív kőzetek mind posteocén-korból valók. Azok keresztültörnek a triaskőzeteken. Az andesitkre nézve PETTKÓ állapította meg az eocénnél fiatalabb kort és azt SZABÓ is elfogadta. A dioritot azonban még ő is a mesozoi korba helyezi.

A selmeczi andesiteruptiókat megelőző legfiatalabb kőzet a vihnyei völgyben előforduló, főleg *Nummulites lucasana* és *perforatata* tartalmazó eocénkorú meszes homokkő.

A hegyoldalban először is triasmészszel találkozunk, melyre durva konglomerát települ. Ez felfelé finomabbá válik és átmegy egy meszes homokkőbe, melyben a nummulitek fordulnak elő. Erre pyroxenandesit erősen elváltozott tufás konglomerátja következik. Erre települt azután sokkal feljebb a pyroxenandesit.

PETTKÓ erről így ír: * «Auf der Karte ist indessen nur jene Partie besonders verzeichnet, welche in unmittelbarer Nähe des Eisenbacher Bräuhauses den äussersten Rand des dortigen Kalksteinzuges bildet und

* Geologische Karte der Gegend von Schemnitz. Abh. d. k. k. Geol. Reichsanst. 2. Bd. I. Abth. 6. oldal.

wegen der darin nebst anderen Fossilien vorkommenden Nummuliten merkwürdig ist. Dieses Conglomerat wird von Grünsteintuff überlagert, und die Auflagerungsfläche fällt unter etwa 40 Grad nach Nordwest».

SZABÓ ezzel szemben a tufát pyroxenandesitnek mondja, pedig igen jól kivehetni a konglomerátos szerkezetet és jól láthatni benne egyes mészkörögeket. SZABÓ azon érve, hogy nem látszik rétegesség, nem jöhet tekintetbe.

SZABÓ továbbá a nummulitkőzetről (l. c. 101. oldal) ezt mondja: «A nummulitkőzet egészen független a mészkonglomeráttól, az összefüggés csak annyi, hogy ez képezi fekéjét».

A mint PETTKÓ is helyesen észlelte, a konglomerát igenis összefügg a nummulitmészszel és azt alapkonglomerátul kell tekintenünk, mely az eocén tenger partvonalát jelzi és mely a szklenói völgyön át Györgytáráig húzódik.

E konglomerát alkotó részeiről ezt írja (l. c. 101. oldal): «Törmelékei között olyan palát is láttam, melyben alsó triaskövület látszott, azonkívül mész és dolomit, miként azt sok más helyen, mindjárt a völgy ellenkező oldalán is, a hol belőle meszet égetnek, tapasztalni. Lejebb menve jobban átnéztem a konglomerátot és változatosabbnak találtam. Van benne kékes és fehér mészkő, sötétszürke dolomit, agyagpala, csillámpala, quarцит, arkosa, *de nincs benne semminemű trachit, sem diorit, sem nummulitkőzet*».

Adataival, kivéve a csillámpalát, teljesen egyetértek. Van benne egyes csillámos agyagpala-réteg, a mint a werfeni palák complexusában több helyütt találni, de az egészen eltérő a sobóhegyi csillámpalászerű kőzettől.

Bent vannak a konglomerátban a környék összes nálánál régebbi kőzetei.

Az arkosa az a kőzet, mely a trias-palák felső részében fordul elő és melyet az aplitnál felemlítettem.

A most tárgyalt feltárás kétségkívül posteocénnek bizonyítja a pyroxenandesitet.

A pyroxenandesit eruptióját ezen szelvény alapján a tufájának a képződése előzte meg. Ennek megfelelően a Ferencz József-akna 5. nyilamán a pyroxenandesitben a tufájának egy rögét találjuk bezárva.

Ezek alapján a pyroxenandesit tufája és breccciája képezi területünkön az első eruptív képződményt.

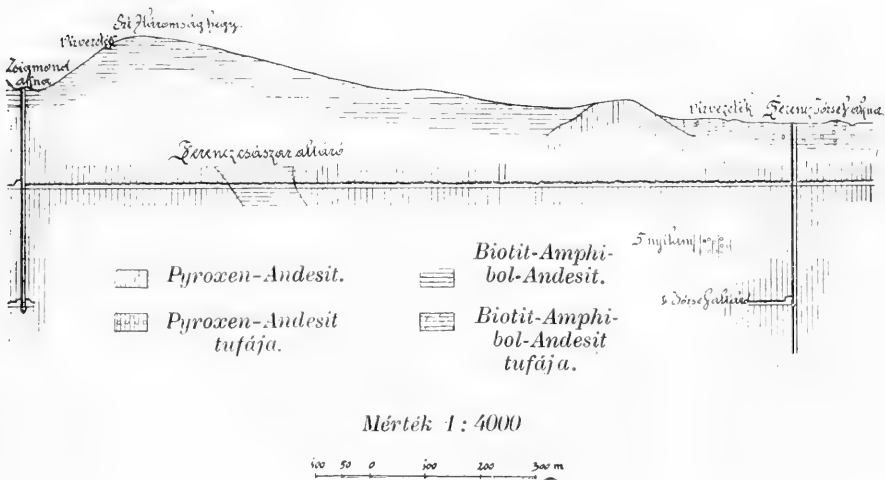
A diorit törmelékének a hiánya a konglomerátban feltűnő jelenség és semmi okunk sincs, hogy ezt a triasképletet áttörő kőzetet mesozóinak tartsuk, mert különben biztosan meglelnők darabjait a kérdéses rétegekben.

A korviszony megállapításánál kiindulásul a pyroxenandesitet vesszük és ezzel és egymással összehasonlítva fogom jellemző profilokban a

kérdést eldönteni.* E tekintetben a legjellemzőbb profilokat veszszük első sorban.

A pyroxenandesit és a biotitandesit viszonya. Igen jó képet nyújt a két kőzet viszonyára a Ferencz császár-altáró szintjében a Ferencz József-aknától a Zsigmond-aknáig fektetett szelvény. Csakis az van rajta kitüntetve, a mi tényleg észlelhető. Kiegészíti ezt a szelvényt a tőle kissé É-ra fekvő itt közölt másik szelvény, mely a II. József-altáró irányában és szintjén van szintén a Ferencz József-aknától a Zsigmond-aknáig fektetve, és a még északabbra fekvő, a Szt.-Háromság-altáró irányában fektetett szelvény.

I. Szelvény Ferencz császár-altáró irányában.

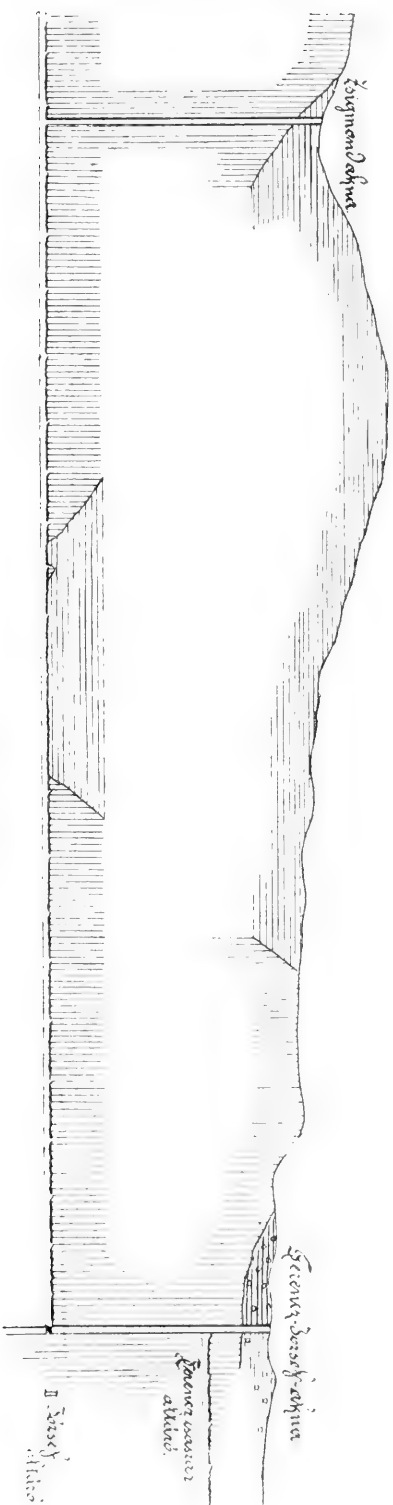


A Szt.-Háromság-altárón, a mint látjuk, a pyroxenandesit felett tufa és tufás konglomerát foglal helyet. Ezt a II. számú szelvényen is láthatni, a melyen a tufának a pyroxenandesitre való települése különösen a Ferencz-aknánál elegendő, a mint ezt továbbá a III. szelvényen is látni. A selmeczi dohánygyár felett erre a kőzetre biotit-amfibol-andesit van települve. Ugyanezt a települést látni az I. és III. számú szelvényen is, úgy hogy ebből is kitűnik a sorrend: pyroxenandesit, biotit-amfibol-andesit tufa, biotit-amfibol-andesit.

Az I-ső számú szelvényen a Ferencz József-akna 5. nyílammán be van rajzolva a 306. oldalon említett pyroxenandesittufa-rög. Ez a szelvény mintegy 450 m. távolságra a Zsigmond-aknától igen szépen mutatja a biotit-amfibol-andesit áttörését a pyroxenandesiten.

* A bányákra vonatkozó adatokat CSEH LAJOS szívességének köszönöm.

II. Szelvény II. József-altáró irányában.



Pyroxen-Andesit

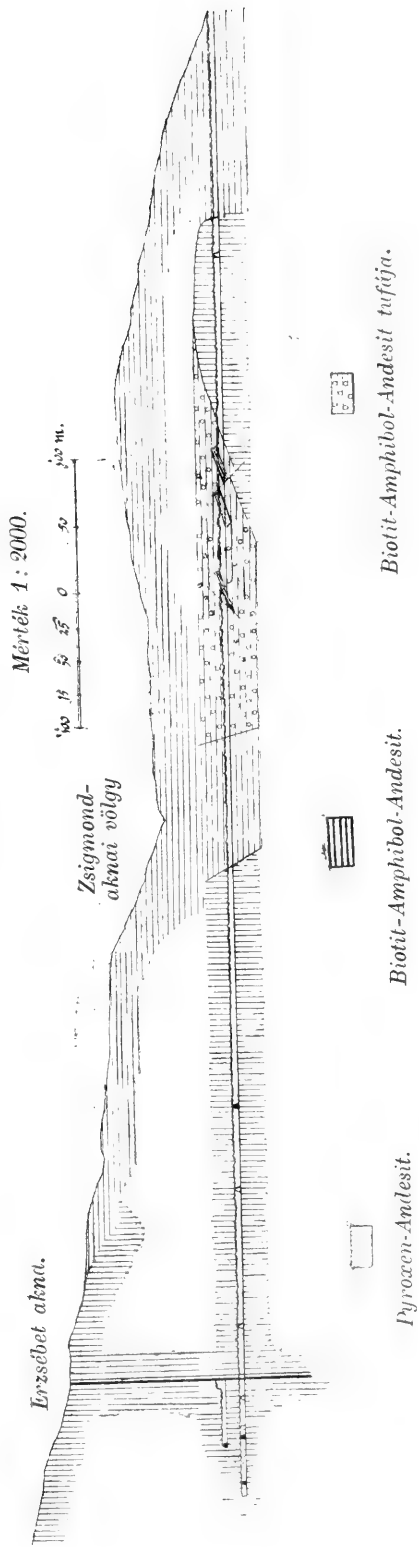


Biolit-Amphibol-Andesit.

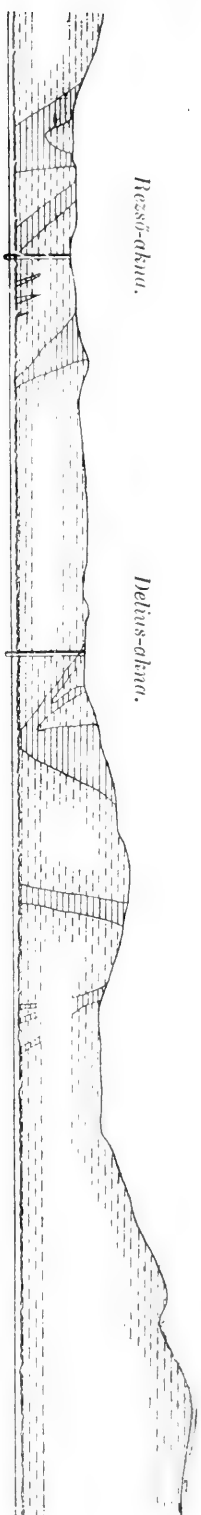


Biolit-Amphibol-Andesit tuffja.

III. Szelvény a Szt.-Háromság-altáró irányában.



IV. Szelvény II. József-altáró irányában.



II. József-altáró.

Mérték 1 : 4000.

Granodionit.



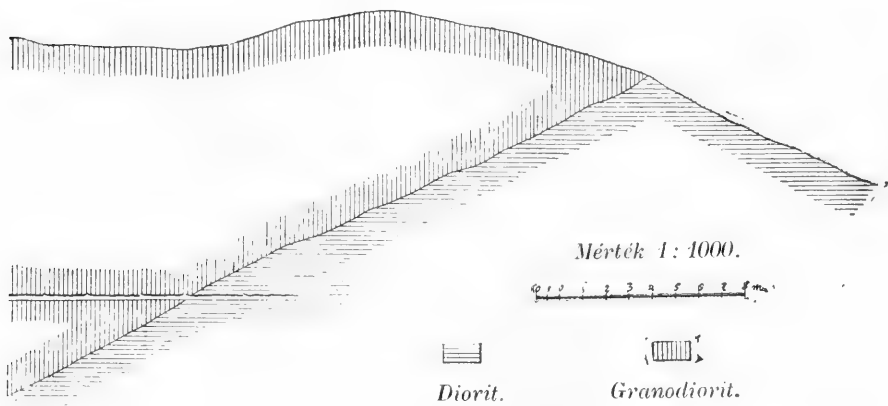
Biotit-Amphibol-Anestsit.

SZABÓNak szelvénye, a mit a II. József-altáró irányában ad, teljesen téves és a viszonyok elferdítésén alapszik. A biotit-amphibol-andesitet ő is a konglomerátján nyugónak mondja, de a pyroxenandesithez való viszonya teljesen tévesen van ábrázolva.

Azt hiszem, az itt felsorolt profilok eléggé igazolják azt, hogy a biotit-amphibol-andesit fiatalabb a pyroxenandesitnél.

A biotitandesit és granodiorit viszonya. E kettő viszonyát már SZABÓ is helyesen mutatta ki, a mennyiben a granodiorit a régibb, a biotit-amphibol-andesit a fiatalabb. Kitünő példát nyújtanak a kettő viszonyára a II. József-altáró szintjén levő feltárások Rezső-, Delius- és Lipót

V. Florián-táró szelvénye.



akna között. A biotit-amphibol-andesit számos áttörése a kőrt illetőleg itt kétséget nem hagy föl.

A granodiorit és diorit viszonya. Erre nézve a következő, a *Flórián-táróról* közölt szelvény ad felvilágosítást.

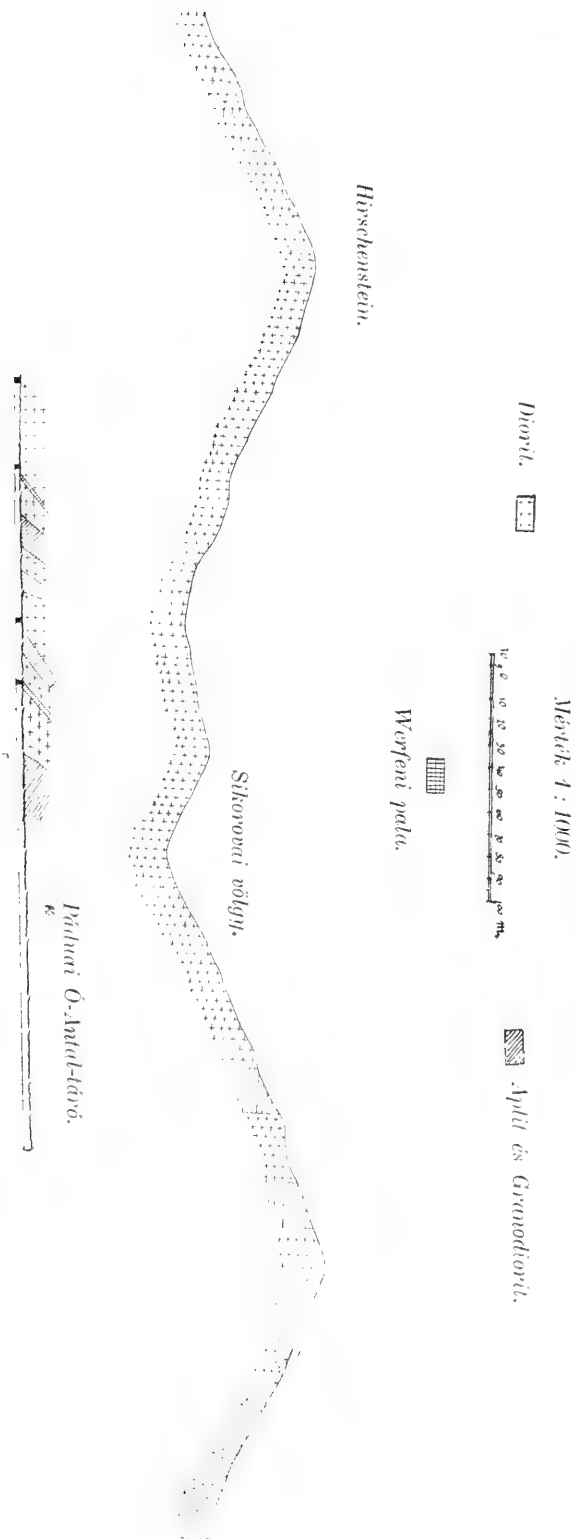
A szelvény kétféle értelmezést enged meg. A mikroszkopos vizsgálat azonban minden kétséget kizár. A két kőzet kontaktján világosan látszik, hogy a diorit kissé kataklas-structurát mutat, a granodiorit ellenben behatolt a diorit részei közé.

A II. tábla 3. ábrája igen szépen mutatja, hogy a granodiorit földpátja mint zárt magába a diorit diallagjából, mely bontott, egy darabot. A granodiorit továbbá teljesen üde, míg a diorit bomlás nyomait mutatja, úgy hogy ez kétségkívül a régibb kőzet.

Az eddigiekből következtetve tehát a biotitandesit fiatalabb a granodioritnál és a pyroxenandesitnél, de fiatalabb a dioritnál is, mert a granodiorit ennél később tört ki.

Különben is a vihnyei völgyben számos helyen észlelhetjük a biotit-amphibol-andesit áttörését a dioriton.

VI. Páduai Ó-Antal-táró szelvénye: XII-es vágat irányában.



Hátra van még, hogy a pyroxenandesitnek a diorithoz és a granodiorithoz való korviszonyát állapítsuk meg.

A pyroxenandesit és a granodiorit között olyan érintkezésünk nincs, a mely a korviszony közvetlen eldöntését megengedné. De eldönthetjük ezt indirect úton.

A granodioritnak szélső faciese gyanánt és mint telérközete fellép az aplit. Ez a legszorosabb összeköttetésben áll a granodiorittal: már most ennek az aplitnak az áttörése a pyroxenandesiten a Glanzenberg-altárón ismeretes, úgy hogy ez a tény kétségtelenül bizonyítja, hogy a pyroxenandesit régibb az aplitnál, de régibb a granodioritnál is, mert lehetetlen, hogy a két kőzet között tört volna ki a hatalmas és eltérő összetételű pyroxenandesit.

Az aplit egyúttal a dioriton is alkot áttöréseket, a mint azt a XII-es vágat szelvényén a Pádúai Ó-Antal-táró szintjében láthatni. Az aplit egyúttal itt is átmeneteket alkot a granodioritba.

Úgy hogy az eddigiek alapján ezt a sorrendet állíthatjuk fel:

Pyroxenandesit, granodiorit az aplittal, biotit-amphibol-andesit.

A diorit és pyroxenandesit viszonyára a feltárások felvilágosítást nem nyújtanak. Csak azt tudjuk, hogy a diorit szintén régibb a granodioritnál.

Mivel azonban a diorit aciditási coefficiense nagyobb a pyroxenandesiténél, valószínű, a később tárgyalandó eruptió sorrendeket véve alapul, hogy ez a fiatalabb. Ezen körülmény mellett szól még az is, hogy például a György-tárón a pyroxenandesit és triasmészből kiemelkedő diorit teljesen ép, míg a pyroxenandesit bomlott. Bajos elképzelni, hogy a régibb kőzet legyen az ép és a fiatalabb a decomponált.

Hátra van végre a rhyolith korának megállapítása. Erre nézve Selmech körül a II. József-altáró feltárásai csak azt igazolják, hogy a rhyolith-tufa keresztül tör a pyroxenandesiten. Maga a rhyolith különben a vihnyeci kőtengeren zárványokat is tartalmaz a pyroxenandesitből. Ennél tehát fiatalabb.

Stampfer-aknától Ny-ra azután a biotit-amphibol-andesiten tör keresztül a rhyolith, úgy hogy ennél is fiatalabb.

Bővebb felvilágosításokat kapunk a rhyolith korára azután Körmöcz vidékén.

Itt a kőzetek nem fordulnak elő oly változatosságban, mint Selmechen. A legrégebb kőzet itt is a pyroxenandesit, mely a körmöczi érczteléreket tartalmazza. Ennél fiatalabb és tőle elválasztandó egy másik kőzet, mely a körmöczi völgy baloldalán lép fel és a blaufussi és körmöczi Stoost alkotja. Sem GESELI, sem SZABÓ, sem a többi szerző ezt a két kőzetet nem különböztették meg. Pedig úgy makroszkoposan, mint mikroszkoposan rögtön szembeötlő a különbség.

Az érczteléreket tartalmazó pyroxenandesit teljesen megegyezik a

selmeczivel, a másik azonban egészen eltérő. Szövege sokkal durvábban porphyros, azonkívül már makroszkoposan is kivehetni, hogy amphibolt és biotitot tartalmaz a hypersthen mellett. Ez a tulajdonképeni pyroxenandesitnél nem fordul elő.

Azután sohasem mutatja azt a nagyfokú átváltozást, mint a pyroxenandesit. Továbbá van egy jellemző sajátsága, melyről rögtön felismerhetni. A hol vulkáni utóhatásoknak volt kitéve, sajátságos elváltozást mutat, melyet konglomerátos bomlásnak lehet nevezni. Rideg kőzet, a mely szögletes darabokra válik és ha a solfatárak, fumarolák a hasadékok mentén elbontják, ezek a rögök legömbölyödnek, a külső részeik elmállanak. Az eredmény egy kőzet, mely egy kaolinos alapanyagból és ebben elhelyezett kisebb-nagyobb rögökből áll és teljesen valami tufás konglomerát benyomását teszi.

E kőzet a Garam völgyében is fellép és itt például Szabó a térképen Zsarnócza felett konglomerátot jelölt ki, pedig ez is csak ilyen elváltozott biotit-amphibol-hypersthen-andesit. Megjegyzem, hogy a hypersthen túlnyomó fellépése és a kőzet egész habitusa megkülönböztetik a selmeczi biotit-amphibol-andesittől.

Az itt tárgyalt kőzetre Körmöcztől délre a Schwabengrundban rhyolith-tufa van települve, a mely D. felé hatalmas kiterjedést nyer.

A vasuti bevágás mentén azután számos helyen észlelhetjük a rhyolithnak a tufán való áttörését,* úgy hogy ennek a kitorése a rhyolith-tufánál fiatalabb. A kitoréséknél igen szépen észlelhető, hogy az egyes áttörések szélei felé, a hol a rhyolith a tufával érintkezik, a kőzet perlitbe, majd szurokkőbe megy át.

A bartos-lehotkai állomás alatt azután basalt tör át a tufán, a mely tehát szintén fiatalabb nála, de fiatalabb a rhyolithnál is, mert Kiszelfalu körül erre is ráömlött.

A selmeczvidéki kőzetek eruptió-sorrendje tehát tényleg az, a mint én a bevezetésben megállapítottam, t. i. :

Pyroxenandesit.
Diorit.
Granodiorit.
Biotit-amphibol-andesit.
Rhyolith.
Basalt.

* Azt, hogy a Körmöcz vidékén előforduló rhyolith fiatalabb a pyroxenandesitnél, már TESCHLER is igyekezett kimutatni. TESCHLER : Körmöczbánya és északnyugati vidékének kőzetei. Mathematikai és természettudományi közlemények. XXIV. kötet, IV. szám. Budapest, 1890.

Az eruptiók kora.

A mi az eruptiók korának a megállapítását illeti, erre nézve a selmeczi területen igen kevés adat áll rendelkezésre. Bővebb felvilágosításokat csak akkor fogunk nyerni, ha a tovább K és D-nek fekvő területeket fogjuk átvizsgálni.

Az alsó határt a korban a vihnyei eoczen konglomerát szabja meg, de a felső határ nincs körülírva.

A tufákból csakis növényi maradványok kerültek ki, melyek csak tágabb korhatározást engednek meg. A levéllenyomatok, ép úgy utalnak mioczen, mint plioczen korra és a mocsári tufa bacillariái ugyanerre a két systemára utalnak.

Ha már most a környező vidékek eruptiv tömegeit vesszük szemügyre úgy a Cserhátban, Salgó-Tarján körül, az Esztergom-Visegrádi hegységben az andesitek az alsó és felső mediterrán határán törtek ki.

Analógia alapján a selmeczi kőzetekre is ezt a kort tételezhetjük fel, mert például a handlovai medence oligoczen rétegeiben a mi kőzeteink maradványait nem leljük meg.

A Cserhátban és Bükkben az alsó mediterránban előfordul ugyan egy rhyolithtufa, de ez nem felel meg a mi rhyolithjainknak, mert az alatta levő kőzetek nyomát sem mutatják a rhyolithokat területünkön megelőző eruptiv kőzeteknek.

Ha például az Ipoly völgye mentén Losoncz körül vizsgáljuk az üledékeket, ott az alsó mediterrán rétegeiben az eruptiv anyagnak nyoma sincsen, de az alsó mediterránra hatalmas tufalakerakódások következnek, a melyekre a lajtamészkö települt.

Az egész környező területen mindenütt az alsó és felső mediterrán között akadunk hatalmas vulkáni tevékenység nyomaira.

A régibb harmadkori üledékek szintén tüntetnek fel nyomokat,* melyek vulkáni tevékenységre utalnak, de ennek a székhelyét nem ismerjük. Először is az anyag nem felel meg a mi kőzeteinknek, másrészt a sorrend is egészen más.

A pyroxenandesitnek, a granodioritnak, a biotit-amphibol-andesitnek nyoma sincs sem a felső eoczen, sem az oligoczen, sem az alsó mioczenben.

Hazánk ezen területe az eoczen és oligoczen idejében is zavargásoknak volt kitéve és így nem csoda, ha ezek kíséretében egyes kisebb kitörések történtek. Ezek produktumait találjuk meg az egykorú üledékekben.

Azoknak a hatalmas tömegeknek azonban, melyek szt-endre—vise-

* Lásd SZABÓ l. c. 445. oldal, továbbá HOFMANN K. A buda-kovácsii hegység földtani viszonyai. Földtani Intézet évkönyve, I. k., 233. oldal. Budapest, 1871.

grádi, a selmeczi és körmöczi eruptív hegységeket felépítették, tetemes részt kellett venniök az egykorú üledékek felépítésében is. És az alsó és felső mediterrán között találunk ilyen hatalmas tufalerekódásokat, a mint a Cserhátra SCHAFARZIK,* az esztergomi hegység baloldali részére pedig én ki is mutattuk, hogy ott az eruptiók csakugyan ekkor következtek be.

Nincs semmi okunk, hogy a selmeczi eruptiókra nézve más kort tételezzünk fel, mint a vele összefüggő Esztergom-Visegrádi hegységnél.

A felső miocénben, a szarmata emeletben szintén nem találunk ilyen hatalmas vulkáni működés nyomaira, szintűgy a pontusi rétegekben és csak a pontusi kor végével indul meg újabb eruptió a basaltokkal.

Azt hiszem, nem tévedek, ha a selmeczi régibb eruptív tömegeket szintén az alsó és felső mediterrán közé, a basaltot, mely fellépésében egészen független, a pliocénbe osztom be.

Postvulkánikus hatások.

Ezen a néven a solfatárak, mofetták, fumarolák és a forró víz hatását foglalom össze.

A vulkáni tevékenység megkezdésétől kezdve területünk az előbb említett tényezők átalakító hatása alatt állott.

Hatásuk kétféle irányban nyilvánul: a kőzetek elkovásításában, a quarezitok lerakásában és a zöldkő és telérképződésben.

A kőzetek elkovásodása, quarezitok.

SZABÓ térképén a quarezitok mint hidroquarezitok és mint palaeozói quarezitok vannak kijelölve.

Vegyünk kettőt a SZABÓ palaeozói quarezit előfordulásaiból szemügyre.

Palaeozóinak mondja például SZABÓ a Kerling quarezitját.

A helyszínen eszközölt bejárásból kitűnik, hogy a Kerling quarezitja elkovásodott granodiorit. Az ép kőzetből az elkovásodotton át a tiszta quarezitba meg van a fokozatos átmenet. Ugyanaz a folyamat ez, mely a, mint látni fogjuk, a telérek képződésénél a környező kőzetet elkovásította. Igen szépen látszik ez például Körmöczön, a hol a fő telér mentén az úgynevezett Sturznál hatalmas ilyen quarezitokra akadunk. Ennek palaeozói koráról tehát szó sem lehet.

Ez az előfordulás adja meg quarezitjaink egyik típusát.

* SCHAFARZIK. A Cserhát piroxenandesitjei. Földtani Intézet évkönyve, IX. k., 317. oldal.

Böckh H. Nagy-Maros környékének földtani viszonyai. Földtani Intézet évkönyve, XIII. kötet.

A másik typust a SZABÓ által szintén palaeozóinak mondott szállás-hegyi quarezit adja. Ez a Szálláshegy triaskorú meszeinek a csapásában fékszik. Dőlése is velük megegyező. A Handerlova völgyben werfeni palára van települve. PETTKO ezt a quarezitot elkovásodott triasmésznek vette és «Geologische Karte der Gegend von Schemnitz» czimű művében az 5. oldalon ezt írja: «entsteht er (t. i. a quarezit) an anderen Orten unzweifelhaft aus dem über den triassischen Schiefen liegenden Kalksteine durch allmähliche Silification».

Én is hajlandó voltam ezen felfogásra. Dr. PÁLFY MÓR barátomnak azonban a szklenói völgyben levő mészégetőnél sikerült egy új feltárást találnia, melyből kitűnik, hogy a quarezit a triasmész alá települt, tehát a mész és a werfeni pala között foglalt helyet s valószínűleg a lunzi quarezitokkal æquivalens.

Az összes SZABÓ által palaeozóinak vett quarezit-előfordulások ebbe a két kategoriába tartoznak.

A míg a kovasavas-oldatokat tartalmazó meleg vizek egyrészt a meglevő kőzeteket kovásították el, másrészt az egyes mélyedésekben összegyűlve hidroquarezitokat raktak le. Ilyenek az iliai hidroquarezitok, továbbá a Geletnek és Bartos-Lehotka körül előfordulók. Hlinik és Vihnye között PETTKÓ a hidroquarezitban egy emlős koponyát is talált.¹

A zöldkövesedés.

A postvulkanikus tényezők egyik-másik fontos hatása a zöldkő és az ezzel kapcsolatos telérékpeződés.

A zöldkövesedés, a propylit, kérdése előkelő helyet foglal el a geologia történetében. Minket közelebről is érdekel, mert SZABÓ JÓZSEF volt az első, ki 1873-ban a bécsi világiállításon kiosztott füzetkében hangsúlyozta, hogy a propylit «azon módosulat, melyet valamely öregebb trachit-fajon leginkább a kénes és vízpárás exhaltiók idéznek elő».

Utóbb 1877-ben² és 1878-ban³ egész határozottsággal nyilatkozott ily értelemben.

Magyar emberé az érdem, hogy a RICHTHOFEN-féle felfogással szemben, melyet ZIRKEL még ma is vall, azt a felfogást hirdette, a melyet a másik nagy német petrographus ROSENBUSCH szintén követ.

¹ Bericht über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. Bd. IV. 170. és 457. oldal.

² Ueber die Chronologie, Classification und Benennung der Trachyte von Ungarn. Előadatott a német földtani társulat 1877 szept. 28-án Bécsben tartott gyűlésén.

³ Petrographiai és geologiai tanulmányok Selmech környékéről. Földtani Közlöny 1878.

A dolog történeti tárgyalásába itt nem bocsátkozom. Igen szépen össze van az állítva ZIRKELNÉL,* e helyett térjünk át inkább a zöldkőnek a mi területünkön való előfordulására és pedig először is magát a selmeczi területet vegyük szemügyre.

A Selmecz közvetlen környékén előforduló eruptív kőzetek közül egyedül a basalt az, mely teljesen üde, a többi mind azon állapotot tárja elénk, melyet zöldkővesnek mondunk.

Mikroskopos vizsgálatnál még a legüdebb, a zöldes színt nem mutató féleségek is bizonyos elváltozottságot tüntetnek fel. A hypersthen, a biotit, az amphybol chloritosodott, epidotosodott, a földpátokban calcit vált ki. Különösen erősen jelentkeznek ezek a tünetmények a telérek közelében, melyek ÉÉK—DDNy-i irányban csapó hasadékkre szereztek.

Ha ily telér felé közeledünk, az üde kőzet mindinkább zöldes színt nyer, a mely még tovább szürkés és végre a telér mellett teljesen fehér színnek ad helyet. Közelebbi vizsgálatnál a kőzet ilyen fehér állapotban elkaolinosodott és quarczósodott. A színes alkotó részek a zöldes féleségekben chloritosak, majd limonitosak. A fehér féleségekben csak limonitból álló négyzetek vagy hatszögek jelzik a hypersthen és csillám helyét, végre ez is eltűnik. A kőzet első pillanatra rhyolithhez hasonlít és ez a körülmény vezetett például arra a téves nézetre, hogy a Grüner telér rhyolithban foglal helyet, pedig a kőzet nem egyéb, mint ilyen elkaolinosodott és quarczósodott pyroxen-andesit.

A fehérre vált kőzet, de a zöldes is, telve van azután pyrittel. Maga a telér több hasadékból állván, a kőzetek egymásutánja ismétlődik. Aránylag üde kőzet-parthiktól jobbra-balra látjuk a fent leírt sorrendben a kőzeteket, míg a maximális elváltozáson túl ismét kevésbé elbontott kőzetek következnek, hogy esetleg újra ismétlődjék a sorrend.

Magának az ércztartalmú telérnek a mentén, a hol legintensívebb az elváltozás a legnagyobb mérvű elkovásodással, sőt tiszta quarcittal is találkozunk.

És ez a sorrend minden itt előforduló kőzetnél ugyanaz. Vannak egyes üde részek, de a mint a telérek közelébe jutunk, megkezdődik az elváltozás.

Igen szépen látható ez Körmöczbányán, hol egész nagy tömbök maradtak az elváltozott kőzet között, melyben a telérek vannak, épen.

Hasonló jelenséggel találkozunk a vöröskúti tó környékén, a hol szintén intenzív elváltozásoknak lehetünk tanúi. Itt is egyes rögök épek maradtak az elbontott kőzetek között.

Mikroskop alatt a folyamat, melyet különben ROSENBUSCH** igen

* Lehrbuch der Petrographie II. Aufl. II. kötet 584—594. oldal.

** Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. 3. kiadás 2. kötet, 915. oldal.

szépen ír le, ha például egy hypersthen-andesitet veszünk kiindulásul, a következő:

Az üde kőzetről a leírást a 291. oldalon adtam. A földpátokban már itt is feltűnik a calcit, a hypersthenben a rovasára képződött chlorit, serpentín, epidot. Az alapanyagban az üveg bomlott, a hypersthen chlorittá változott.

Ha tovább haladunk a telér felé, a földpátokban a calcit szaporodik, a hypersthen serpentinné, chlorittá és calcittá alakul át; a magnetit lassanként fogy és helyébe pyrit lép. Az alapanyag allotriomorph szemcsés szövetet nyer. Anyagát földpát és quarecz képezik.

Még erősebb elváltozásnál csak egyes chloritos tömegeket és egy allotriomorph szemcsés alapanyagot látunk, melybe calcit tömegek is vannak beágyazva. Egyúttal az alapanyag is bomlott. A földpát kaolinosodott, egyes chalcedon tömegek válnak ki. A repedésekben calcit rakódik le. Az egész kőzet a legintenzívebb átváltozást mutatja. A magnetit teljesen eltűnt, helyette csakis pyrit észlelhető.

Ugyanezen átváltozások észlelhetők a biotit-amphibol-andesitnél is, csak hogy itt a biotit és az amphibol vannak ugyanolyan elváltozásnak kitéve, mint a hypersthen. Az itt mondottak illusztrálására szolgáljanak a II. tábla 4., 5., 6. számú ábrái.

Ha az itt vázolt elváltozások okát keressük, úgy határozottan a vulkáni tevékenység utóhatása gyanánt kiömlő gázokra, gőzökre és forró oldatokra kell azokat visszavezetnünk.

Különben is az ilyen elbontása a kőzetnek ma is megtörténik szemünk előtt Szklenón.

A falú D-i bejáratánál, a völgy jobb oldalán, a házak mögött egy, mintegy 150 m. széles biotit-amphibol-andesit dyke tör keresztül a trias meszeken. E dyken ma is felszállanak a szklenói melegforrások vizei. A kőzet rendkívül erősen decomponált, fehér színű, a biotit elhalványodott, a földpát kaolinosodott. A kőzet el van quarezosodva és pyrittel impregnált. A szemünk előtt folyó telérképződésről van itt szó. A kénhidrogén szaga, mely egyik fontos ágens gyanánt szolgált, ma is érzik.

Igen szépen észlelhető a vulkáni utóhatás befolyása a Ferencz-akna második mély nyílamán, az ott feltörő meleg források környékén.

A selmeczi eruptív kőzetek elbontását és a telérképződést röviden a következőképen kell elképzelnünk.

Az eruptív tömegek megszilárdulása után azokban ÉÉK—DDNy-i irányú vetődések keletkeztek, mely irány egyúttal az ezen területen uralkodó egyik fő vetődési rendszernek felel meg, a mint az a triasképletek területén jól kimutatható.

E repedések mentén forró víz, mely kovasavat tartalmazott oldva, továbbá fémes solutiókat, azután kénsavas és szénsavas gőzök jöttek ki. E két utóbbi a silikátokat megtámadva, a kőzetet elbontotta. A gőzök persze

a legfinomabb hasadékokba is behatolva, intensív elváltozásokat hoztak létre.

Egyúttal a víz az elbontott kőzettel érintkezve, eserebomlás állt be, a mi a telér mentén a kőzet elkovásodására, a telérben pedig a kovasavnak quarez alakban való kiválására és a többi ásványnak a lerakódására adott okot. E mellett kétségtelen, hogy a kőzetben található pyrit igen nagy része a H^2S közbejöttével a Fe tartalmú silikátok rovására képződött.

Az aranytartalomnak teléreinkben a mélység felé való növekedése, a mi Ferencz-aknán elatáns, talán szintén ezzel áll összefüggésben.

Az arany BISCHOF szerint* kovasavas arany alakjában vízben oldható. A mélyben ez a vegyület szabad kovasav mellett képződhetik. Ha most a víz felszáll a hasadékokon, ott a eserebomlás folytán az összetétel megváltozik, egyúttal más a hőmérséklet és a nyomás is és legelőször is a könnyen bomló aranysilicát fog bomlani. A kovasav mint quarez és az arany, mint termés elem kicsapódik. Innét ered talán az aranynek a quarezhoz való kötöttsége.

Idővel e hasadékok kitöltettek. Egyesek később újra felszakadtak, de az új hasadék, ha nagyjában követte is a régi csapását, még sem volt vele parallel lefutású. Ekkor azonban a vulkáni tevékenység már csökkent volt. Forró víz nem ömlött ki, csak gőzök és gázok szálltak fel a mélyből. Az eredmény a kőzetnek elbontása, elkaolinosodása volt. Ez szolgáltatta az úgynevezett «agyagos eret».

Ott, a hol a «quarezos ér» érczekben különösen gazdag, volt az új hasadék, kisebb lévén az ellentállás, rendszeren keresztelte a régibb eret és az ércztartalom egyes göbök alakjában van meg az «agyagos érben».

Az agyagos ér természetesen sokkal éleesebben válik el a kőzettől, mint a quarezos, mely a fokozatos elkovásodás révén szorosán összefügg az anyakőzettel és a régi bányászra nézve, a ki mindig az ér lapja után ment, ez sokszor végzetessé vált, a mennyiben a jól elhatárolt agyagos ér után menve, bent hagyta az érczes kőzt.

A selmeczai teléreknek kétféle kifejlődése, a quarezos és agyagos ér, a kőzetnek a telértől távolabbra való fokozatosan kisebb mérvű elbontottsága így természetes magyarázatát leli.

De magyarázatát leli még egy másik körülmény is, az, hogy a telérek a tufás konglomerátokban és breccsiákban sehol sem folytatódnak.

Ugyanaz a jelenség ez, a mit a kontakt hatásoknál is észlelhetünk. Ha homokkövekhez érünk, például valamely gránit kontaktjában, úgy ott, daczára, hogy a homokkö komplexus előtt és után intensív kontakt hatáso-

* Chemische Geologie III. kötet 841. oldal, lásd egyúttal Brauns Chemische Mineralogie : 356. oldal.

kat észlelhetünk, alig, vagy éppen nem látunk változást. Az ásványképzők a likaesos kőzetben egyszerűen szétfolytak, eltávoztak.

Ugyanígy áll a mi esetünkben. A felszálló oldatok nem voltak egyes hasadékok mentére szorítva, hanem széjjelfolytak és így telér nem képződhetett ki.

A zöldkőveknek a telérekhez kötött volta nemcsak a selmeczi, de a körmöczi, vihnyei és hodrusi területekre is áll, úgy hogy joggal tekintjük a zöldkövesedést postvulkánikus hatások eredményének. És most legyen szabad néhány szóval ZIRKEL ellenvetéseire reflektálnom, melyeket a zöldkővek a propylitnek a mi értelmünkben való felfogása ellen tesz.*

Ad 1. ZIRKEL azon ellenvetése, hogy a propylitek quarzában nem találni soha üvegzárványt, hanem csakis folyadékzárványt, míg a dacitokban csaknem kizárólag üvegzárvány, nem felel meg részben a tényeknek, részben pedig egyszerű magyarázatát leli.

A mi granodioritunk szintén zöldköves, a hol a hodrusi teléreket tartalmazza és bizony ép kifejlődésében is tartalmaz folyadékzárványt. Hogy a propylitek quarzában az üveges zárvány hiányzik, azt egyszerűen abból magyarázhatni, hogy azok elváltoztak a vulkáni utóhatások befolyása alatt.

Ad 2. Az eltérő szövet a zöldkő és az ép andesit között, a mint láttuk, fokozatosan áll elő és tényleg történtek nagyon is lényeges átváltozások, a mint azt a közölt képek is igazolják.

Ad 3. A mi ZIRKEL azon ellenvetését illeti, hogy különös, hogy a zöldkövesedés csakis plagioklas kőzeteken megy végbe és nem a trachitokon is, a következőkkel felelhetni.

Zöldkőképződés ott tapasztalható, a hol nagyobb eruptiókkal állunk szemben és itt is csak egyes centrumokra szorítkozik. Így az egész nagy selmeczi eruptív területen Selmecz, Hodrus és a Vihnyei völgy az, a hol zöldkövesedés fellép. Mindig a telérek kíséretében találjuk. Ha például Selmecztől É-ra megyünk, Tepla körül a nyomát sem leljük. Nem találunk zöldkövesedést a Cserhát pyroxen andesitjeinél sem.

Zöldkövesedés mindig csak ott lép fel, a hol különös intensiv postvulkánikus tevékenység révén telérképződés folyt. Ehhez pedig igen nagy kiterjedés, a vulkáni tevékenység nagymérvű fellépte szükséges. Ez egyuttal felelet azon ellenvetésre (4), hogy miért nincsenek minden andesitterületen elváltozva a kőzetek.

Az, hogy csakis a plagioklas tartalmú harmadkori kőzetek vannak zöldkövesedve, ha nagyjában is, de föltétlenül nem áll. A szklenói völgyben tipikusan zöldkövesedett rhyolithot, a mely sanidint tartalmaz, tehát trachit, találunk.

* Lehrbuch der Petrographie. R. kiadás, II. kötet, 592—594. oldal.

Ezen állítás is csak általánosságban igaz tehát, de tény, hogy főleg plagioklas kőzeteken észleljük a zöldkövesedést.

Ennek is meg van azonban a maga természetes magyarázata.

A mint jelen dolgozatomban kimutatni igyekeztem, nálunk is, mint sok más összefüggő eruptív területen, az egymásután kiömlő kőzetek bizonyos összefüggésben állanak, hogy az először kiömlők a basikusak, az utóbb következők savanyuak. Természetes, hogy a legelőször kiömlött kőzet, a mely a leghosszabb ideig volt a vulkáni utóhatásoknak kitéve, lesz a legjobban és leginkább elbontva és ez egyuttal alul fog helyet foglalni.

Selmecezen, de Körmöczön is a pyroxenandesit a legrégebb kőzet, ez van leginkább elbontva, ez mutatja a zöldkövesedést a legerősebb mértékben.

Így azután természetes, hogy a basikusabb, régebbi tagok, melyek földpátja plagioklas, lesznek inkább zöldkövesek, míg a fiatalabb, savanyú eruptiók, a trachytok, melyek egyrészt csak kisebb területeket foglalnak el, másrészt pedig nem voltak oly sokáig kitéve a postvulkánikus tényezőknél, csak alárendelten vagy éppen nem fogják a zöldkövesedést mutatni.

ZIRKEL azon ellentéte, hogy azon esetben, ha a propylit tényleg elváltozott andesit vagy dacit annak felül és nem alul kellene helyet foglalnia, magától elesik, a mint a zöldkövesedést postvulkánikus tényezőkre vezetjük vissza.

A zöldkő a selmeczi területen és ugyanez áll azután a körmöczi, a nagyági, nagybányai érczterületre is, tehát csakis a különböző andesiteknek postvulkánikus behatások folytán létrejött módosulata, szövete másodlagos és nem kell erre nézve semmi hypabyssikus faciest feltételeznünk.

Báró RICHTHOFENNEK a mikor a propylitet a legrégebb harmadkori eruptív kőzetnek mondta, némileg igaza volt, mert tényleg a legelső kőzet, a pyroxenandesit, mutatja a legnagyobb mértékben ezt az elváltozást, de tévedett, mikor ezt a kort valamennyi zöldköre akarta alkalmazni.

Az eruptió sorrend.

Az előbbi fejezetekben tárgyaltakból a selmeczi eruptív kőzetek viszonyát a következőkben adhatjuk meg.

Aciditási coefficiens :	A basis molekulák száma 100 Si O ² -re :
2·162	46·2 Pyroxenandesit.
2·408	41·— Diorit.
2·986	33·4 Granodiorit az
4·066	21·4 Aplittal.
2·113	47·3 Biotit-amphiból-andesit.
5·048	18·2 Rhyolith.

Ezzel bezáródik az eruptió sorozat és csak sokkal később, az eddigi eruptióktól függetlenül tör ki a basalt.

Ez a sorrend egy a növekedő aciditásnak megfelelően elrendezett sorozatnak felel meg, melyben van ugyan egy kis visszaesés a biotit-amphibol-andesitnél, de ha az aciditást egy görbével fejeznők ki, az mégis folytonosan emelkedik.

Jól körülírt eruptív területeken a kiömlő kőzetek között a priori bizonyos összefüggésnek kell léteznie és ezt az ugynevezett «petrographiai provinciákban» sikerült is kimutatni. Főleg azonban a mélységbeli kőzetekre nézve történt ez meg.

Abban, hogy azon területek eruptív kőzetei, a hol azok egymásután, egy úgynevezett eruptió cikluson belül törtek ki, egy közös magmából származtathatók le, ma a legtöbb szerző egyetért. Csak a mód, a mely szerint a leszármaztatás történik, eltérő.

Az eltérő nézetek kritikai méltatása ezen előzetes jelentésnek nem lehet feladata. Azok tüzetes megvizsgálását a selmeczi terület szempontjából a selmeczi eruptív terület monographikus feldolgozásában fogom adni.

A fent említett sorrend teljesen megegyezik azzal, a melyet báró RICHTHOFEN a Rocky Mountainekre és a Sierra Nevadára nézve megállapított és a Kárpátok déli oldalán is először ő konstataált.

Ő a propylit, andesit, trachyt, rhyolith és basalt eruptió ciklusát állította fel. Ma a kőzetek sora itt Selmeczen bővült, de a RICHTHOFEN által felállított succesió még ma is áll.

Ugyancsak a savanyúság szerinti sorrendet állapított meg KAYSER a Lipári szigeteken, BRÖGGER a Christiania medenczéjében.

Számos példát sorolhatnák fel ezen általános szabály igazolására. Vannak ugyan adatok az irodalomban, melyek ezen sorrend ellen szólnak.

Ezen adatokat azonban a legnagyobb óvatossággal kell fogadnunk. Az eruptióknál a basikustól a savanyú kőzetek felé történt progressiv haladást a SORET-féle elv alapján, melyet először 1888-ban TEALL és utána LAGORIO alkalmazott a petrographiában, teljes kielégítéssel lehet megmagyarázni,* míg az ettől eltérő eseteknél az ilyen magyarázat hiányzik.

Továbbá az eruptió sorrend meghatározása sokszor a legnagyobb nehézséget okozza és nincs talán más tér a geológiában, hol oly könnyű volna a tévedés. Kitünő példát nyújt erre nézve éppen a selmeczi terület, melynek SZABÓ által felállított eruptió sorrendje homlokegyenest ellenkezik az itt közölttel.

* Ujabb időben ezen elvnek a petrographiában való alkalmazása, melynek Brögger és Vogt lelkes hívei, számos megtámadatásnak volt kitéve. Különösen Loewinson-Lessing tette «Studien über die Eruptivgesteine» (St. Petersburg. 1899.) című művében beható kritika tárgyává. Nem érthetek azonban vele egyet, ha az eruptív kőzetek által beolvasztott tömegeknek oly nagy hatást tulajdonít a liquatío utján.

Hasonló példa a monzoni területe, a hol RICHTHOFEN a következő sorrendet állítja fel:

1. Basikus eruptiók: Augitporphyrok stb.
2. Monzonitek és pyroxenitek.
3. Turmalingranit.
4. Melaphyr.
5. Liebeneritporfir.

DOELTER, a ki 1874* és 1875**-ben foglalkozott ezen terület kőzeteivel, a következő sorrendet adja:

Monzonit, beleértve RICHTHOFEN hypersthenszirtjét.

Gránit.

Melaphyr és augitporphyr.

BRÖGGER*** itt is kimutatta a basikus kőzetektől a savanyúig terjedő sorozatot, melynek végső tagját itt ép úgy, mint a Christiania medenczében és nálunk is megint egy igen basikus kőzet képezi.

Sorrendje a legrégebb kőzettel kezdve ez:

1. Melaphyr, augitporphyritek, plagioklasporphyritek, mandulakövek, tufák.

2. Monzonitek, melyek szélső faciese gyanánt pyroxenitek lépnek fel.

3. Gránitok és valószínűleg ezekkel összefüggő quarezporfirok.

4. Camptonitok és Liebeneritporfirok.

A mi most az eruptiók mechanizmusát illeti, teljesen megegyező eredményekre jutottam, mint BRÖGGER előbb idézett munkájában, csak hogy a mi esetünkben tisztán effusív kőzetekkel van dolgunk.

Egy pillantást vetve Selmecz geologiai térképére elég, nagy kiterjedésben látjuk ott a werfeni palák és trias meszeket kijelölve.

Messze folytatódnak ennek rétegei É. és K-felé, míg Ny. és D-nek a kis Magyar Alföld süllyedési területén nem bukkannak már természetesen felszínre.

A trias képletek területünkön ÉÉK—DDNy és NyÉNy—KDK irányú vetődések mentén vannak rögökre szabdalva. Az ÉÉK—DDNy-i irány a telérek esapásiránya is. E dislocatio vonalak mentén össze-vissza repedezve egyes részeik a mélybe kerültek és csak kis részük az, a mit az eruptív tömegek emeltek.

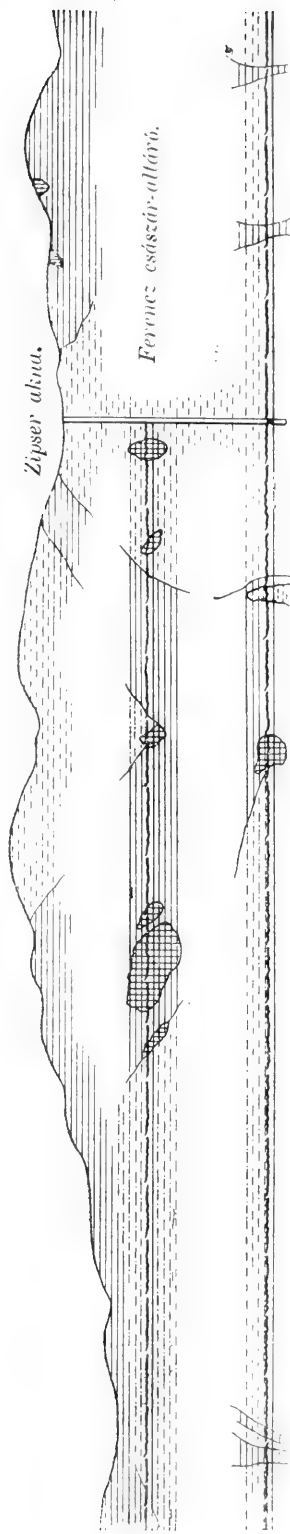
Hogy tényleg emelésekkel állunk szemben, azt igen szépen bizonyítják a Györgytárónál az andesitbe foglalt mészkő rögök, továbbá a következő profil:

* Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 322. I. és

** Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 212. I.

*** Die Eruptivgesteine des Kristianagebietes. II. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtirol. Kristiania 1895.

VII. Szelvény II. József-altáró irányában.



Méreték 1 : 4000.

Werfeni pala.



Lycopreen-Andesit.



Biotit-Amphibol-Andesit.



Granodiorit.



Igen feltűnő jelenség az, hogy legrégebb kőzetet ezen területen a verfeni pala képezi, annak fekvőjét sem ismerjük seholsem.

Némileg analog jelenségekkel állunk itt szemben, mint a Christiania medenczében, a hol szintén egyes silur emeletek az eruptiv tömegek alá kerültek.

A selmeczi bányászat feltárásai számtalan helyen bukkantak a mélyben trias kőzetek rögeire, úgy hogy joggal tehetjük fel, hogy az eredeti összefüggő triasz takaró rögeinek nagyobbrésze az eruptiv kőzetek alatt és azokban foglal helyet.

Hogy a trias sedimenteknek beolvasztása nem történt, azt épen e tetemes mélységben fellelhető trias rögök igazolják, melyek ugyan helyenként erős kontakt hatásokat tüntetnek fel, de határvonalakat megtartották. A környező eruptiv kőzetben is hiába keresnénk oly változást, a mi beolvasztásra utal. Megjegyzendő, hogy a kontakt hatások a teljesen körülzárt daraboknál éppenséggel nem nagyobbak, mint ott, hol a felületre jutó rögökkel érintkezik a kőzet.

Az ilyen bezárt rögök illusztrálására szolgáljon a 325. oldalon közölt szelvény.

Ha már több száz méter mélységben befoglalt kis rögöket sem volt képes a kifolyó magma megolvasztani, úgy még kevésbé tehette ezt meg a trias fekvő rétegeivel, melyeket a mélyben kell keresnünk. Hiszen Nagyágon, a hol a bányászat feltárta a fekvőt, szintén nem mutathatni ki semmi beolvasztó hatást a hatalmas dacit tömegek alatt.

Mindenesetre különös dolog, hogy az eruptiv kőzetek felnyomulásukkor itt mintegy két formatió határán azokat egymástól elválasztották. *Talán az akkori településben kell a magyarázatot keresnünk.*

A selmeczi terület eruptióit tehát szintén egyszerű hydrostatikai folyamatokból magyarázhatjuk és e tekintetben a terület geologia történetét a következőkben foglalhatjuk röviden össze :

A trias után területünk hosszú ideig szárazföld volt és csak az eocén idejében történő parteltolódás alkalmával jutott be É-ről az eocén tenger, melynek alapkonglomerátjai Vihnyétől a szklenói völgyön át* Györgytáráig húzódnak, jelölve az egykori partvonalakat.

Az eocén után ismét emelkedés állt be és a tenger visszahúzódva az oligocén idejében, csak É-on Handlovánál hagyva hátra üledékeit.

Ezután ismét száraz volt a terület. Megint a miocén alsó részének végével az alsó és felső mediterrán között, a mikor egész hazánk nagy dislokatiók színhelye volt, a mely dislokatiók nyomát megtaláljuk, azután a bajor felföld molassejában, tehát az alpesek szegélyén, azoknak magyar-

* A Szabó-féle térképen ez a konglomerát proxenandesit konglomerátoknak van jelölve, noha eruptiv anyagnak nyoma sincs benne.

országi nyúlványain, pl. Brennbergen, a Kárpátokban végig és igen szépen Romániában, mozdult meg területünkön is a Föld. A már említett fő tektonikai vonalak mentén rögökre szakadt a vidék és ezek lesüllyedve kinyomták helyükből a magmát. Persze igen nagy szerepe jutott ebben azoknak a hatalmas tömegeknek, melyek a Kis Magyar Alföld helyén vonulnak a mélybe.

Az eruptiók befejeztével ismét nyugalom állt be, melyet csak a basaltnak a pliocénban történt feltörése zavart meg, de a terület továbbra is száraz maradt napjainkig.

Persze a vulkáni utóhatás az eruptiók befejezése után is folytatódott és alkalmat adott a telérek képződésére, a mint azt láttuk.

Befejezésül még a basalt eruptióról, mint igen basikus tagról akarok szólni. A mint említettem, elterjedt jelenség, hogy az eruptió egy igen basikus közzel nyeri befejezését.

BRÖGGER * a christianiai eruptió sorozatban úgy képzei el a dolgot, hogy az általa feltételezett magma bassin első lehülésénél annak szélein basikus kristályosodási termékek képződtek, melyek nehezebbek lévén, mint a magma, abba besüllyedtek és így az utolsó residuum, mely a besüllyedés alkalmával kinyomatott, basikus természetű volt.

A mi basalt eruptióink az andesit eruptiókkal nincsenek összefüggésben. A kapcsolatos kitérések ott vannak a Balaton mentén, ott Salgó, Füle környékén. Annak az általános basalt ömlésnek egy tagja a mi basaltunk is, mely a pontusi emelet után egész hazánkban megindult.

És ebből a szempontból a savanyú rhyolith után kiömlő basalt után egészen más világitásban áll előttünk.

A különböző eruptió ciklusok, ha egymásután eltérő időben történnek, mindig ismétlik az előbb említett sorrendet.

GEIKIE ** azt találta, hogy például a british szigeteken a cambriumban és carbonban ismétlődő kitérések alkalmával mindig basikus diabas lávák, később savanyú felsitek és quarezporfirok törtek elő.

Nézetem szerint ez ismétlődés egyszerű magyarázata a mi esetünkben az, hogy az andesit és trachyteruptiók által, melyek gyors egymásutánban következtek, megzavart egyensúly azok után ismét helyreállt.

A Föld mélyében bizonyára hatalmas áramlások indultak meg. És az egyensúly helyreálltakor újra megkezdődött a SORET-féle elv alapján a magma elkülönülése, a minek folytán felül annak basikus részei foglaltak helyet. Mikor a pontusi idő végével az új eruptió megindult, ezek a részek nyomultak ki. Savanyúbb tag, mivel csak egy kiömlés történt, persze nem következtehetett.

*

* Z. F. Krystallographie XVI. 1890. 85. l.

** Vu. Journ. geol. Soc. Pd. 48. 1892. Presid. adres. 177. oldal.

Röviden összefoglalva adtam ez előzetes jelentésemben kutatásaim eddigi eredményét. A részletekre itt ki nem terjeszkedhetem. Azt a mint már említettem, a selmeczi kőzetek monographikus feldolgozásában fogom tenni.

Ha valami újat, használhatót nyújthattam szaktársaimnak, a mi a figyelmet megérdemli, úgy ez gazdag jutalom lesz számomra.

Függelék.

Előzetes jelentésemben a dioritra nézve nem tudtam közvetlen bizonyítékokat szolgáltatni annak posteocén és a pyroxenandesitnél fiatalabb korát illetőleg. A magyarhoni Földtani Társulat ez évi selmeczbányai kirándulása alkalmával a résztvevő geologus urak közül többen úgy is nyilatkoztak, hogy ők egyelőre nem találnak okot arra, hogy a dioritra is fiatalabb kort tételezzünk fel.

Én már akkor reáutaltam, hogy a diorit régibb kora mellett nincs más bizonyíték, mint az, hogy a legtöbb diorit, a mit ismerünk, tényleg régibb korú és hogy eddig általában az olyan dioritokat, a hol nem lehetett a fiatalabb kort közvetlen bizonyítékok alapján megállapítani, az uralkodó felfogás alapján, régibb kőzeteknek tekintették a geologusok. A régibb kor ellen szól azonban a diorit-törmelék hiánya az eocén konglomerátokban és az, hogy kiszakítva az eruptió sorrendből, igen bajos fellépésére megokolt magyarázatot adni. Dr. UHLIG bécsi egyetemi tanár úr akkor szintén az én nézetemhez csatlakozott.

Azóta CSEH LAJOS barátommal együtt kiváló figyelmet szenteltünk e kérdésnek és sikerült is oly közvetlen bizonyítékot találnunk, mely az én felfogásom helyességét igazolja.

A páduai Ó-Antal táró vaspálya szintjén ugyanis 670 m-re a táró szájától a diorit pyroxenandesit rögöt zár magában. Azt is ki lehet mutatni, hogy a diorit a pyroxenandesit közelében apróbb szeművé vált. Ez a zárvány kétségtelenül igazolja, hogy a diorit fiatalabb a pyroxenandesitnél és ennél fogva harmadkori kőzet.

Ugyancsak ezen a szinten diorit zárványokat találni a granodioritban is. Ilyenek vannak 400, 420 és 575 m-re a táró szájától, a mi megint a diorit és granodiorit viszonyát teszi kétségtelenné.

Ezen a szinten és pedig a függélyes ér, a Mátyás- és Erzsébet-ér mentén, még igen érdekes megfigyeléseket tehetni a korviszonyt illetőleg. Úgy látszik, hogy az aplit kitorése után — a telérképződés viszonyaiból ítélve — nyugalmi időszak következett be. Talán ez magyarázza meg a biotit-andesitnek basikusabb voltát.

I. A SZOVÁTAI MELEG ÉS FORRÓ KONYHASÓSTAVAKRÓL, MINT
 TERMÉSZETES HŐACCUMULATOROKRÓL.
 II. MELEG SÓSTAVAK ÉS HŐACCUMULATOROK ELŐÁLLÍTÁSÁRÓL.

KALECSINSZKY SÁNDOR-tól.*

A hirneves parajdi sószikláktól és sóbányától (Udvarhelymegyében) észak-nyugatra, kb. 6 km. távolságra fekszik *Szováta* község Maros-Torda vármegye nyugati határában. A község végén van egy primitív sósfürdő és ettől ÉK-re a régi ismert — Sóhát vagy Sóköze. A Sóköz egy kisebb patakoktól átszelt olyan nagyobb terület, melynek körüljárására teljes két óra szükséges. Sok helyen erős sóforrások bugyognak ki a földből, míg más helyen a kősó gyakran 30—50 m. szabadon kiálló sziklákat képez.

A szabadon kiálló meredek kősósziklák az esőtől megmosva, igen érdekes, csipkézett gerinceket és kúpokat alkotnak, olyan helyeken pedig, a hol egy kissé meg van védve, karfiolszerű képződmények láthatók.

A kősó színe szürkés vagy fehér, helyenkint veres. Száraz időben nemcsak a kősósziklák, hanem a sóval átívódott földes-agyagos részek is, vakító fehérséget öltenek fel. Az alatta elfolyó források és patakok pedig, ha részben beszáradnak a képződött kristályoktól szintén vakító fehérek lesznek s úgy tűnnek elő, mintha a patak és környéke be volna fagyva.

A só fölött gyakran alig egy méter vastag földréteg van, a melyen pompásan diszlő, különösen tölgyfa erdő tenyészik, érdekes, hogy a gyökerek sok helyütt majdnem a kősóig nyúlnak le.

A Sóközét már régi időtől kezdve 2—3 kisebb patak mosta s itt-ott a föld alá eltűnve azért, hogy azután egy vagy több helyütt tömény sóforrás alakjában ismét napfényre kerüljön, s a Szováta patak meg a K.-Küküllő folyó útján a tengerbe folyjon.

A patak vize a föld alatt a kősót feloldja s ezáltal kisebb-nagyobb csatornákat, üregeket váj ki magának, sőt helyenkint földalatti tavakat is alkothat.

Ha az üreg olyan nagy terjedelmet nyert, hogy a fölötte levő agyagos-föld nyomását már el nem bírja, úgy kivált, ha a talaj átnedvesedett, beszakad. És csakugyan minden tavasszal, a hóolvadás vagy hosszabb esőzés

* Előadta a m. földtani társulatnak 1901. évi november 6-án tartott szakülésén. Ennek lényegesebb része előadatott a m. tud. Akadémia 1901. évi október hó 21-én tartott ülésén.

után ráakadunk ilyen beszakadásokra, kisebb-nagyobb dolinákat képezve. Ilyen módon képződtek a sóközön levő nagyszámú dolinák és bennük a sóstavak, így a legrégebb időtől ismert *fekete-tó*, a *magyarósi-tó* és a 70-es évek végével, valószínűleg nem egy, hanem több éven át a mai nagy terjedelmű és mély *medve-tó* és ennek oldalnyúlványai a *veres-* és a *zöld-tó*.

Ezen tavakról a környékbeliek és a nyáron ott tartózkodó fürdővendégek már régen tudták azt, hogy a víz felszine hideg, míg a mélyebb rétegben meleg vagy forró.

A meleg tavakkal ezideig tudományos tekintetben csupán ketten foglalkoztak :

Dr. LENGYEL BÉLA * a medve-tó vizének chemiai analysisét közölte, TELEGGDI ROTH LAJOS ** pedig geológiai szempontból szólott hozzá.

Egyes folyóiratokban található kisebb közlemények nagyobbára csak rövid ismertetések, a melyekben a közölt hőmérési adatok nem mindenkor megbízhatók.

Ezen sóstavak a kontinensen párjukat ritkítják nemcsak azért, mert nagy terjedelműek és nagyon sűrűek, hanem különösen azon sajátságuknál fogva, hogy a meleg vagy forró sósvízréteg két hidegebb folyadék-réteg között foglal helyet.

A sóstavakat és környékét először 1897-ben láttam. Már ezen rövid kiránduláson tett megfigyeléseim érdeklődésemet annyira fölköltötték, hogy azonnal többféle irányban szerettem volna tanulmányokat tenni. Dr. LENGYEL BÉLÁnak és T. ROTH LAJOSnak a Földtani Társulat szaküléseim megtartott s előbb idézett előadásai pedig, továbbá azon körülmény, hogy a meleg vízrétegnek az oka és eredete teljesen ismeretlen volt, ezen érdeklődésemet még jobban fokozták.

Az 1901. év nyarán, az erdélyi sósterületek hivatalos tanulmányozásával lévén elfoglalva, abba a helyzetbe jutottam, hogy Szovátnán több hétig tartózkodjam és így alkalmam volt a sósforrásokat és a sóstavakat részletesebben tanulmányozni, különféle méréseket, megfigyeléseket és kísérleteket tenni.

Jelen alkalommal főképen a sóstavakra vonatkozó vizsgálataimat és az ezekből levont következtetéseimet szándékozom előadni.

Szovátnán a tengersizine felett a legmagasabban fekszik, a legnagyobb kiterjedésű, a legmélyebb és egyúttal a legmelegebb úgynevezett *medve-* vagy *Illyés-tó* és ezzel a nedvesebb időszakban kis érrel összeköttetésben levő eléggé mély és igen meleg *veres-* és a *zöld-tó*.

* Dr. LENGYEL BÉLA. A szovátaí Illyés-tó (Medve-tó). Földtani Közlöny 1898. XXVIII. kötet.

** T. ROTH LAJOS. A szovátaí Illyés-tó és környéke geológiai szempontból. «Földtani Közlöny» XXIX. kötet 1899.

A medve-tó — melynek alakját a lakosság kiterített medve bőréhez hasonlítja — szép és erőteljes tölgyfa erdővel van környezve, a mi sós-területen ritkaság számba megy.

Északra látható az úgynevezett «Cseresnyés-hegy», a melynek környékéről két kisebb édesvízű patak folyik a *medve-tó* felszínére.

Ettől K-re van a régi kis fürdőház s mellette az andesitbreccsiából álló sziklafal. Körülbelül a tó déli részére épült, 1901-ben, a 9—10 szobából álló kádfürdőház, a melyhez a szükséges meleg sós vizet a tó mélyéből szivattyúzzák; alatta pedig a tó partján van a 20 kabinból álló új uszoda. DNy-ra van a «Sóköz»-nek legmagasabb, 563 m. magas része, hol több helyen a kósó szikla alakjában szabadon látható, Ny-felé pedig a medve-tónak a kifolyása látható, a melyet ujabban (1901) zsilippel lehet szabályozni.

Ezen, valamint az alább felsorolt tavak kisebb-nagyobb mélyedésekben terülnek el és szelektől jól védettek, miként az egész község is.

A medve-tónak geografia fekvése: É. sz. $42^{\circ} 45'$, K. h. = $46^{\circ} 35'$. Absolut magassága: 520 m.

Területe mintegy $11-12,000 \square \text{öl} = 39,270-42,840 \text{ m}^2$. Mélysége változó: így az új fürdőnél a parthoz közel 3.5 m.; a tó közepe táján mintegy 20 m.; az andesitbreccia sziklafaltól 20—30 m. távolságban 34 méter mérték és úgy látszik ez a tónak a legmélyebb pontja, a veres-tó közelében is eléggé mély, több mint 15 m., valamint a kifolyás környékén. A tó mélységi viszonyai részletesebben felvéve nincsenek, de azért a medve-tó közep vagy átlagos mélységét több mint 10 méterre lehet venni.

A veres- és zöld-tó hosszukás területét, majd minden oldalról szabadon álló 10—40 m. magas kősziklák környezik. A veres-tó környékén a só előbb veres volt és innét vette a tó nevét is.

Ezen két kisebb tónak mélységi és hőmérsékleti viszonyai pontosan nem ismereteseek csupán annyit tudunk, hogy a hidegebb felszín alatt forró víz következik és a felső részen mintegy 0.5 m.-nyire kézzel merítve, fajsúlyát 1.068-nak találtam, a mi 9% NaCl-nak felel meg, a veres-tó közepe táján pedig ugyancsak kézzel merítve, fajsúlya = 1.062, azaz megint 9% NaCl tartalmú volt. Meredek falai alatt több helyen édes víz szivárog a tó felszínére, mely azután különösen esős időben vékony ér alakjában a medve-tóba folyik.

A medve-tó kifolyása alatt egy katlanszerű mélyedésben terül el a mintegy egy holdnyi területtel bíró *magyorósi-tó*, a melyen át a medve-tóból kifolyó 2% konyhasót tartalmazó, tehát csak kevésbé sós patak vize folyik. A magyorósi tó nevét onnét vette, hogy leginkább magyorósiak jártak ide sót lopni.

Ezen tó vize a felszínen, valamint a mélységben kevésbé meleg, mint a medve-tóé, miként azt alább látni fogjuk.

Mélysége közvetlenül a fürdőháznál 1·3 m., a középen pedig több mint 6 m. Középmélységét 4—5 m.-re tehetjük.

A tavon áthaladó patak azután a sósárookban folyik tovább, érintve azon helyet, a hol régebben a «Fehér-tó» volt, a melynek fürdőházából még néhány szálfát látni lehet. A sós-patakot útközben számos kisebb-nagyobb sósforrás táplálja, melytől a patak vize mindinkább töményebb és sósabb lesz. Elhalad az úgynevezett Rabosnébánya mellett, a pénzügyőrségi laktanya alatt, a Gyarmathy-féle ház előtt, végül az alsó kisebbszerű uszoda és kádfürdőház mellett és végül a sós-patak, mely itten már jó nagyra megnőtt, a Szováta vizébe folyik.

A medve-tóba folyó két kisebb édesvízű patak, útját a két sóstavon át veszi és mintegy 2 km. távolságra a nagyobb Szováta patakba folyik. Hogy e közben milyen mértékben lesz sósabb, töményebb, azt az alább közölt mérési adataim mutatják:

	Fajsúlya	NaCl %
A patak vize a medve-tó befolyásánál	1·006	0
« a medve-tó kifolyásánál és a magyoro- rósi tó befolyásánál	1·016	2
« a magyoro-si tó kifolyásánál	1·021	3
« a Rabosnébánya fölött	1·021	3
« „ alatt	1·022	3
« a pénzügyőrségi laktanya alatt	1·025	3·5
« az alsó fürdő alatt	1·037	5

Ezen adatokból látjuk, hogy a patak mentől nagyobb utat tesz meg, a felvevő tömény sósforrásoktól annál nagyobb fajsúlyú és töménységű lesz s végül az idő viszontagságai szerint a körülbelől 2 km.-nyi úton mintegy 5% konyhasó-tartalommal folyik a nagyobbik patakba.

A sós-patak eléggé nagy, úgy hogy a Szováta patakba való befolyásánál a medre 4—5 lépésnyi széles és eléggé mély. Az elfolyó víz mennyiségét is meg akartam határozni, de ugyanakkor a medve-tavon, az új zsilippel a vizet elzárták, ezért csakis annyit mondhatok, hogy a sós-patak évenként hasznavehetetlenül igen nagy mennyiségű söt vizet el a Sókőzből a tengerbe.

A Sókőz legmagasabb (563 m.) pontjától délre s nem messze az ujonnan (1901) épült vendéglőtől egy mély katlanban a *fekete-tó* fekszik. Ennek állandó vízbefolyása nincsen, csupán a megolvadt hó és az esővíz táplálja.

Mélysége mintegy 5—6 m. Terjedelme, körülbelől egy hold.

A felsorolt három tóban a flóra és fauna fokozatosan növekedik. Általánosságban a sóstavakban igen kevés, sőt a töményebb részében az élet majdnem teljesen hiányzik. A medve-tó vizének csak legfelső részé-

ben, a magyorósi-tónál már nagyobb mélységben is és még inkább a fekete-tónál nagyobb mennyiségben találunk állati és némi növényi életet.

Az állatok közül néhány poloska és rák faj van főképen képviselve s különösen a fekete-tóban elég nagy számban található. A tó felszínén legyek és poloskák uszálnak, illetőleg futkosnak. A növényzet közül a vízben kiváltképen fadarabokon, faoszlopokon bizonyos moszat tenyészik. Békát a 2%-os sósvízben már nem találunk.

A sóspatakok környékén, a hol a víz 4—5%-nál nem töményebb, vagy pedig a tömény sóforrásoktól bizonyos távolságyira, jellemző vastag husos, rendszerint nagyobb csoportokban élő és erősen sósizű, hol veres, hol zöldesszinű növényt találunk, ez a *Salicornia herbacea*.

A sósvíz környékén néhány sósnövényen kívül más növényzet teljesen hiányzik.

Ha pedig a tömény sósvízet a növényzetre, vagy a fák tövére hosszabb ideig folytatjuk, úgy a fű, sőt a nagyobb fák is, miként tapasztaltam, rövid néhány nap alatt kivesznek, levelei elszáradnak s úgy néznek ki, mintha azokat leforráztuk volna.

Ha pedig a hangyák járta talajt sóval behintjük, úgy ezen területről a hangyákat teljesen eltávolítjuk.

A sósziklákon és környékén, a nyári időszakban igen sok a rovar, egész rajokban repked és talán ez az oka annak, hogy ugyaníttan feltűnő sok fecskét is találunk. A verebek pedig a meredek sófalak környékén előszeretettel tartózkodnak és fészkelnek.

Az egész sóterületen szétszórva 25 sóór éjjel és nappal őrzi a sósziklákat és a sósvizeket.

A legrészletesebben tanulmányoztam a *medve-* vagy *Illyés-tavat*, azután a *magyorósi* és a *fekete-tavakat*.

A medve-tó öt különböző helyén és pedig 1. az új fürdőház előtt, 2. a tó közepén, 3. a veres-tónál, 4. az andesitszikla közelében és 5. a kifolyás mellett, különböző mélységekben megmértem a viznek a hőfokát, a fajsúlyát, továbbá vízmintákat is vettem, hogy azután a chemiai laboratóriumban a főbb alkotórészeket meghatározhasam. Ily módon a tavat hosszában, szélességében, mint keresztmetszetében annyira megismertem, hogy különféle szelvényeket készíthettem róla magamnak.

Mivel ezen sóstavakon a hőmérsékleti viszonyok, más tavakkal összehasonlítva, egészen elütők, a mennyiben a hideg felszín alatt, mindig melegebb és melegebb vízréteg következik és a maximum 56—70° C. elérése után, a víz megint fokozatosan csökken, ezért a tó egész keresztmetszetében a hőmérséklet fokát közönséges minimum-maximum hőmérővel megmérni nem lehetséges.

A felszíntől a maximumig (pl. 56° C) uralkodó hőmérsékletet még a rendes módon megmérni lehetséges. A maximum alatt fokozatosan

csökkenő hőfokot pl. 50° C-t azonban a minimum hőmérővel azért nem lehetséges megmérni, mert a hőmérő beállítása a levegő hőmérsékletén pl. 20° C. történt, a maximum hőmérővel pedig azért nem lehet, mert a hőmérő az alacsonyabban fekvő 50° C fokú réteg eléréseig, úgy a bevitelkor, mint a kihuzáskor $56\text{--}70^{\circ}$ C. hőfokú folyadékkal érintkezik, tehát a magasabb hőfokot részben vagy egészben felveheti.

Ezért a különféle mélységekben uralkodó hőmérsékletet minimum és maximum hőmérővel nem határoztam meg, hanem másféle műszer hiányában egy közönséges hőmérővel teljesítettem oly módon, hogy ezt ugyanazon vastagfalú és legalább egy liter ürtartalmú üvegpalaczkba helyeztem el, a melylyel a vízmintákat vettem. Az üres palaczk száját, melyben a hőmérő volt, olyan parafadugóval zártam el, a melyhez egy hosszú drót-spárga volt erősítve.

Ha a kövel megnehezített palaczkot, a kellő mélységbe bocsátjuk és a dugót a spárga gyengébb megrántása által eltávolítjuk, akkor a palaczkban levő levegő helyét víz foglalja el. A midőn a levegő-buborékok már mind felszállottak és 15 perczig várakoztunk, hogy a sósvízzel megtelt palaczk és a hőmérő a környezet hőmérsékletét tökéletesen felvegye, a palaczkot gyorsan felhuzzuk és a hőmérő fokát azonnal leolvassuk, úgy a megfelelő mélységben uralkodó hőmérsékletet pontosan megkapjuk.

Mint hogy az üveg rossz vezető és a palaczkban levő víz nagyobb tömeggel bír, ha a kihuzás és a leolvasás gyorsan történik, úgy a lehülés vagy felmelegedés még másodperczek után sem vehető észre; az eredmény tehát czélunknak teljesen megfelelő. Ebből azután az következik, hogy az eddigi, másoktól maximum-minimum hőmérővel végezett mérések, legfeljebb a maximum eléréseig lehetnek megbízhatók, a mélyebb hőmérsékleti adatok rendszerint túl magasak.*

A víz *fajsúlyának* meghatározása úgy történt, hogy a kellő mélységekből kivett vízmintákat haza vitettem és még Szovátán, a midőn valamennyi üveg a levegő hőmérsékletét, rendszerint 20° C felvette, egy érzékeny, még a harmadik tizedest egészen pontosan mutató areométerrel mértem meg.

A *mélység*-mérés pedig úgy történt, hogy a palaczk nyakához olyan fémdrótos és kátrányos spárgát erősítettem, a mely minden 0.5 méternél göbbel volt ellátva. Ilyen külön spárgával volt a parafadugó is megerősítve, melynek előnye a közönséges spárgáénál nemesak az volt, hogy erősebb s így a kövel megterhelt palaczkot biztosabbán tartotta, de nem csavarodik és nem zsugorodik össze.

Mivel a magammal hozott sóstavak vízének részletes chemiai elemzéseivel még el nem készülhettem, ezért az alábbiakban ez alkalommal

* Temészettudományi Közlöny 1901. 385. füzet. 573. oldal.

csupán a *fekete-tó* egy régebbi (1879) analysisét dr. HANKÓ VILMOSTól * és a *medve-tó* elemzését dr. LENGYEL BÉLÁTÓL közlöm. A fekete-tó vizét 1·5 m., a medve-tó vizét közlés szerint kb. 1 m. mélységből merítették.

A *fekete-tó* vizének elemzési adatai:

	1000 s. r. vízben	Az egyenértéksúly %
Natrium	76·1226	99·02 Na
Kalcium	0·3537	0·52 Ca ^{1/2}
Kalium	0·1824	0·13 K
Magnesium	0·0534	0·13 Mg ^{1/2}
Lithium	0·0344	0·12 Li
Vas	0·0165	0·01 Fe ^{1/2}
Mangan	0·0119	0·01 Mn ^{1/2}
Chlor	117·8394	99·31 Cl
Szénsavsók	{ szén	0·1378
	{ oxigén	0·5512
Kovasav	{ Silicium	0·130
	{ Oxigén	0·148
Összesen	195·3311	

Sókká átszámítva :

Na Cl	193·6161
K Cl	0·3484
Li Cl	0·2084
Ca CO ₃	0·8842
Mg CO ₃	0·1869
Fe CO ₃	0·0340
Mn CO ₃	0·0244
Si O ₂	0·0278
Összesen	195·3306
Félig kötött és szabad szénsav	0·1667

A *medve-* vagy *Illyés-tó* vizének elemzési adatai:

Tevőleges alkotórészek:

	1000 gr. vízben van	Egyenérték %
Na	91·230	99·097
Ca	0·601	0·750
Mg	0·071	0·148
Fe	0·006	0·005
		100·000

* Értekezések a természettudományok köréből. M. Tud. Akadémia XX. kötet, XIV. füzet.

Nemleges alkotórészek:

Cl	140·707	99·387
Br	0·008	0·002
SO ₄	1·018	0·529
CO ₃	0·098	0·082
		100·000
Si O ₂	0·009	
	233·748	

A víz fajsúlya 1·17377 15° C-nál.

Sókká átszámítva:

1000 gr. vízben foglalt szilárd alkotórészek:

Na Cl	231·521
Na Br	0·010
Mg Cl ₂	0·280
Ca Cl ₂	0·320
Ca SO ₄	1·441
Ca CO ₃	0·152
Fe CO ₃	0·013
Si O ₂	0·009
	233·746

A vízminták kihozására olyan palaczkot használtam, a melybe egy liternél több folyadék fért és a melynek magassága 32 cm. volt, ezért mérésimnél mindig tekintetbe kellett vennem azt, hogy a sósvíz az üres palaczkba, ennek felső részén tódul be, a hőmérőnek higanyjal telt része pedig a palaczk alsó részét foglalta el; tehát fajsúlymeghatározásoknál és a folyadék elemzésénél, mélységül a palaczknak felső részét, hőmérsékletmeghatározásoknál pedig a palaczk alsó részét számítottam.

Ha a hőmérsékletet bizonyos mélységig pl. KAPPELLER-féle maximum hőmérővel mérjük, úgy ennek hosszát, mely körülbelől 32 cm. szokott lenni, szintén számításba kell venni. Egyesek erre nem figyeltek, és innét van az, hogy a *medve-tó* maximális hőfokát 1 méternél, 1·32 méter helyett találták.

A következő táblázatban össze vannak állítva a *medve-*, a *magyorósi-* és a *fekete-tóra* vonatkozó és különböző mélységekben tőlem megmért hőfok, fajsúly és NaCl százalékanak átlagos adatai.

A fajsúly adatai rendszerint 20° C-ra vonatkoznak, a közölt adatok tehát a melegebb zónákban a valóságban valamivel kisebbek lesznek.

Méter	Medve-tó			Magyorósi-tó			Fekete-tó		
	t° C	Faj-súly	Na Cl %	t° C	Faj-súly	Na Cl %	t° C	Faj-súly	Na Cl %
0·00	21°	—	—	30°	1·021	3	26°	1·018	2
0·10	—	1·038	5	—	—	—	—	—	—
0·20	—	1·087	11	—	—	—	—	—	—
0·30	—	1·118	15	—	—	—	—	—	—
0·40	—	1·135	18	—	—	—	—	—	—
0·42	39°	—	—	—	1·044	6	—	1·019	2
0·50	—	1·154	20	—	—	—	—	—	—
0·52	45°	—	—	—	—	—	—	—	—
0·62	46°	—	—	—	—	—	—	—	—
0·72	50°	—	—	—	—	—	—	—	—
0·82	52°	—	—	31·5	—	—	27°	—	—
1·00	—	1·176	23	—	1·170	9	—	1·019	2
1·32	56°	—	—	36°	—	—	27°	—	—
1·50	—	1·183	24	37°	1·180	23	—	1·019	2
1·82	53°	—	—	38°	—	—	26°	—	—
2·00	—	1·188	24	—	1·180	23	—	1·021	3
2·32	47°	—	—	37°	—	—	25·5°	—	—
2·50	—	1·188	24	—	1·196	25	—	1·105	14
2·82	40°	—	—	33°	—	—	24°	—	—
3·00	—	1·188	24	—	1·198	26	—	1·140	19
3·32	38°	—	—	28°	—	—	21·5	—	—
3·50	—	1·189	24	—	—	—	—	—	—
3·82	35°	—	—	—	—	—	—	—	—
4·00	—	1·189	24	—	—	—	—	1·167	22
4·32	32°	—	—	—	—	—	17°	—	—
5·00	—	1·196	25	—	1·200	26	—	1·165	22
5·32	30°	—	—	21°	—	—	17°	—	—
6·32	—	—	—	21°	—	—	—	—	—
7·00	—	1·197	25	—	—	—	—	—	—
7·32	29°	—	—	—	—	—	—	—	—
10·00	—	1·196	25	—	—	—	—	—	—
10·32	23°	—	—	—	—	—	—	—	—
12·00	—	1·194	25	—	—	—	—	—	—
12·32	20°	—	—	—	—	—	—	—	—
14·50	—	1·194	25	—	—	—	—	—	—
41·82	19°	—	—	—	—	—	—	—	—

Az itten közölt adatokból és a 350. oldalon levő rajzból azt látjuk, hogy a *medve-* és a *magyorósi-tó* vize nemcsak abban különbözik más tavakétól, hogy bennük nagy mennyiségű só van feloldva, de hőmérsékleti viszonyok tekintetében is egészen elütnek. A víz hófoka a felszínen az időszak szerint változó, majdnem megegyezik a levegő hőmérsékletével (nyáron 20—30° C), azután a mélységgel hirtelen és fokozatosan emelkedik, a medve-tónál 1·32 méternél eléri a maximumot (55—70° C), ettől kezdve a hőmérséklet megint fokozatosan csökken, hidegebb lesz.

Míg más tavaknál a hőmérséklet a felszínen a legnagyobb, azután az fokozatosan csökken és csak nagyobb mélységben van nagyobb szökkenés, addig sóstavainknál több és nagyobb mérvű szökkenéseket tapasztalunk, ú. m. : a felszín alatt fokozatosan és gyorsan kezd melegedni (1), azután a maximumot elérve a szökkenés egészen hirtelen (2), mélyebben megint egy (3) szökkenéssel és még mélyebben egy alsó szökkenéssel (4) találkozunk.

A meleg-forró sósvízréteg két hidegebb réteg között van. A medve-tónál két méternél több mostan nyáron azon sósvízréteg vastagsága, a melynek hőmérséklete 40° C-nál nagyobb.

A mi a *fajsúlyát* illeti, a víz a felszínen, a befolyáshoz közel majdnem = 1·00, a tó kifolyásánál = 1·016, azaz majdnem édesvíz, csak csekély só van benne feloldva. A mélységgel a fajsúly növekszik és vele együtt fokozatosan nő a NaCl perzent tartalma is.

Látjuk egyúttal azt, hogy a legnagyobb fajsúlyú és legnagyobb sótartalmú rétegben, 1·32 méternél, van körülbelül a legmagasabb hőmérséklet is.

A maximum elérése után, a fajsúly, a víz töménysége alig változik, csupán valamivel nagyobb ez, mert elérte töménysége határát.

A legmelegebb a *medve-tó*, kevésbé meleg a *magyorósi-tó*, a *fekete-tó* vize pedig hideg.

A *magyorósi-tó* felszínén elég vastag rétegben mintegy 2—3%-os hígítású kisebb fajsúlyú konyhasóoldat van, 0·5 m.-nél 6%-os, 1 m.-nél 9%-os és csak 1·82 m.-nél éri el a 23% NaCl-t.

A hőmérséklet maximuma sokkalta alantabban, 1·82 m.-nél, van és jelentékenyen kisebb, mint a medve-tónál.

Végül a *fekete-tóban*, mintegy 2 méterig a víz 2—3%-os NaCl tartalmú és csak 3—4 méternél éri el töménységének tetőpontját, a 22%-ot. A hőmérsékletugrások, és a középső meleg réteg, majdnem teljesen hiányzik. A hőfok a felszínen aránylag a legnagyobb és ez a mélységgel fokozatosan csökken, tehát majdnem úgy viselkedik, mint az édesvízű tó.

Ilyen természetű tavakat másutt eddig nem ismernek s így az egész földön párjukat ritkítják.

Nagyon érdekes ennél fogva tudni azt, hogy ezen nagy mennyiségű, a tavak szerint, meleg vagy forró sósvíz, honnét veszi eredetét.

Az erre vonatkozó vélemények s nézetek nagyon eltérők voltak. Mivel a tavak ezideig részletesebben megvizsgálva nem voltak s így kellő számú és megbízható adatok rendelkezésre nem állottak, ezért a magyarázatok inkább csak hiten alapultak.

A legegyszerűbb és a legáltalánosabban elterjedt nézet az volt, hogy a meleg sósvíz thermális eredetű és csak ennek felszínén úszik, illetőleg folyik át a kis fajsúlyú édesvízű patakok. Mások pedig, miután ismerték már, hogy a víz hőfoka a maximális hőmérséklet alatt megint alább száll, inkább

a vízben vagy környékén végbemenő vegyi folyamatokra, a bitumen, a pyrit stb. oxidációjára gondoltak.

Miután mostan már elég sok és többféle adat áll rendelkezésemre, megkísértem annak a magyarázatát adni, hogy mi lehet az oka és eredete ezen magas hőmérsékletnek és mely eddigi magyarázatok nem lehetségesek.

Miként a mérések mutatták, a víz fajsúlya és hőmérséklete a tóban, úgy a felső, mint a középső, valamint az alsó rétegek egész terjedelmében, ugyanazon mélységben nagy különbséget nem mutat, azaz a tó bármely helyén, a megfelelő mélységben a víz ugyanegy hőfokkal és megfelelő fajsúlylyal bír.

Sem én, sem pedig T. ROTH LAJOS, nagyszámú méréseink közben a fenéken, vagy a partok közelében, pl. az andesitsziklánál vagy másutt, hőforrásra nem akadtunk, pedig ilyen nagy tömegű melegvízréteg létezéséhez és fentartásához jelentékeny hőforrást tételeznénk fel. Nagyobb földalatti meleg forrás, a hőmérséklet méréseken kívül, a napsütötte és a csendes tó felületén a víznek mozgása, hullámozása vagy az esetleg felszálló gázok buborékolása által is okvetlenül elárulta volna magát, ilyenfélet azonban soha senki sem látott, pedig a medve-tó már több mint 20 éve létezik és a környék nyaranta eléggé látogatott.

Ilyen föld alatt létező nagy meleg források olyan módon is elárulták volna magukat, hogy a tóba befolyó patakok vízbősége, az elpárolgás tekintetbe vételével és a kifolyó vízmennyisége között nagyobb különbségek lettek volna észlelhetők,ilyent azonban senki sem tapasztalt.

Ha a magas hőmérsékletű víz thermális eredetű lenne, úgy a legnagyobb véletlenhez tartoznék az, hogy pl. a középső meleg-forró réteg a tó egész terjedelmében egyenlő hőmérsékletű legyen.

Az eddig felsoroltak, a valószínűség szerint, azt látszanak bizonyítani, hogy a tó meleg vize nem thermalis eredetű, de azért ez egészen positive bebizonyítva még nincsen.

A tó lecsapolása adná erre a leghatározottabb bizonyítékot, ez azonban felette költséges és fáradságos bizonyítási eljárás volna.

Találtam azonban a magyarósi-tó alatt, a sósárok bal partján a nagydomb aljában, a Rabosnébánya és a pénzügyőrségi laktanya között elterülő egy kisebb, 3-4 lépés átmérőjű és körülbelől 40 cm. mély, felszínén hideg- és alól melegvizű sóstavat, a melynél a következő méréseket eszközöltem :

	t° C.	Fajsúlya	NaCl%
a felszínen volt	25	majdnem édesvíz	
valamivel lejjebb		1.110	15
a közepe táján	35	1.145	19
a fenéken kb. 40 cm.-nél	38	1.186	24

Ezen kis sóstó tehát olyan természetű, mint a többi meleg sóstó.

A kis tó felszínére kevés édesvíz (talaj, esővíz) szivárgott, vízbősége pedig csekély volt.

A fenti megfigyelések után e kis sóstavat lecsapoltattam, de a leggondosabb vizsgálat mellett sem találtam benne meleg forrást és a talaj mélyebben sem volt melegebb, hanem a hozzáfutó úgy a sós, mint az édes víz, hidegnek bizonyult.

Ezen lecsapolt kis tó már jobban bizonyít a mellett, hogy sóstavaink meleg vize nem thermális eredetű.

Hogy e meleg víz nem thermális, nem geológiai eredetű, sokkalta határozottabban szól mellette, ha a méréseket a tavakban nem egy, hanem különböző napokon végezzük. Azt találtam ugyanis, hogy ez nem volt mindenkor ugyanaz, hanem igen nagy ingadozásnak volt kitéve :

A medve-tóban pl. a következő méréseket figyeltem meg.

1901. évi július hó 22-én 1·32 méter mélységben a maximális hőfok	volt	.....	= 55° C.
.....	július hó 23-án	.....	= 56° C.
.....	" " 24-én	.....	= 57° C.
.....	" " 27-én	.....	= 59° C.
.....	" " 31-én	.....	= 60° C.
.....	augusztus 2-án	.....	= 63° C.

1898 szeptember hó 22-én T. ROTH LAJOS a maximális hőmérsékletet 66·2° C-nak, szeptember 23-án 67·5° C-nak, sőt 25-én egy helyen 69·5° C-nak találta.

Sófalvi ILLYÉS LAJOS tulajdonos szíves közlése szerint pedig 1900. év nyarán 70—71° C-t mért és az elmúlt télen, a midőn a medve-tó felső része, az édesvízrétege annyira befagyott, hogy a kellő óvatossággal, deszkákat reá téve, az egész tavon át lehetett menni, a víz hőfoka ekkor a felszín alatt 30° C volt.

A Földtani Társulatnál megtartott előadásom után a «Pesti Hirlap» november hó 13-ik számában ILLYÉS KÁLMÁN körjegyző úr közzétette az 1898—1899. évek telén általa megfigyelt hőmérési adatait. Mivel hőmérések a téli időszakban ezideig az egyedüliek, érdekesnek és jónak találtam ezeket e helyen is felemlíteni.

A méréseket maximális hőmérővel a tó különböző helyein a legmelegebb zónában végezte és az 1—2° ingadozásokból az átlagot vette.

A Reaumur-fokok mellé a megfelelő Celsius-fokokat állítottam. Mérései a következők voltak :

		R°	C°
1898 szeptember	14-én	52	65
"	" 20-án	52	65
" október	4-én	51	63·75
"	" 12-én	49	61·25
"	" 30-án	46	57·5
" november	26-án	41·5	51·9
" deczember	22-én	32	40
1899 január	16-án	28	35
" február	7-én	25	31·25
"	" 20-án	24	30
"	" 27-én	24	30
" márczius	11-én	22	27·5
" április	2-án	21	} minimum { 26·25
"	" 8-án	21		26·25
"	" 14-én	23	28·75
"	" 19-én	26	32·50
" május	1-én	32	40
"	" 8-án	38·5	48·13
"	" 10-én	44	55

Ezen mérési adatok minden megfigyeléseimet és a belőlük levont összes következtetéseimet a legjobban támogatják.

Kivánatos volna, ha ILLYÉS úr méréseit ezentúl is folytatná.

Ezek után határozottan s minden kétséget kizáró módon állíthatom, hogy a szovátai sóstavak meleg-forró vize nem thermális eredetű.

Térjünk mostan át annak a megítélésére, vajjon ezen magas hőmérsékletet előidézheti-e a vegyi folyamatoknak azon melege, mely a bitumenes anyagoknak, a humusnak vagy a növényzetnek, továbbá a pyritnek vagy egyéb anyagoknak oxidációja által keletkezik.

Az óriási mennyiségű sósvíz 60—70° C-ra való felmelegítésére és ezen magas hőmérséklet fentartására igen nagy mennyiségű éghető anyagokat kellene feltételeznünk.

Feltéve ezen nagy anyagkészletet, elégséhez, oxidációjához még nagyobb mennyiségű oxigénre, illetőleg levegőre volna szükség.

Ha a növényzet s általában szerves anyagok gyorsabban vagy lassabban elégnék, a végső terméke a víz mellett főképen szénsav, melynek azután valahol a sóstavakban vagy egyéb vizekben oldva, esetleg nagy mennyiségű szénsavsók alakjában vagy gázexhalációban kellene jelentkeznie.

A sóstó különböző helyéről és mélységéből vett próbák nagy szén-savtartalmat vagy szénsavsókat nem mutattak fel.

Szénsavas- vagy az úgynevezett borvizek, továbbá szénsavgázexhalációk a sóstavak mellett és az egész környéken, sok kilométer távolságra nem léteznek, a mi a széntartalmú anyagok elégeése mellett legkevésbé sem bizonyít. A nagy mennyiségű éghető anyagok létezéséről és a levegő hozzáféréseinek lehetőségéről ne is szóljunk.

Tudjuk továbbá azt is, hogy a tömény sóoldat, a minők ezen tavak is, az esetleg belejutó növényzetre vagy az állati maradványokra konzerválólágnak; a beléje jutott fatörzsek és ágak évek hosszú sora után is épek maradnak és annyira impregnálódnak, hogy a kivett fadarab sokkal nagyobb súlyú lesz; a sóstóba hullott falevelek pedig idővel csupán a chlorophyllt veszítik el, máskülönben meg nem változnak.

Végül azon feltevés eldöntésére, vajon az andesit-breccsiában előforduló pyrit oxidációja okozná-e a nagy hőmérsékletet, a magammal hozott próbákat súly szerint kénsavtartalmára is meghatároztam és azt találtam, hogy a különféle mélységekben, az összes sóanyagra átszámított kénsavmennyiségek ugyanazok (0.4% SO_4) voltak, kénessavsókat pedig nem tartalmaztak.

Mindenzen vizsgálatok és megfigyelések a mellett szólanak, hogy éghető anyagok oxidációja, a magas hőfok előidézője nem lehet.

Miután meggyőződünk arról, hogy a meleg-forró sósvízréteg hőmérséklete nem lehet sem thermális eredetű, sem pedig az éghető anyagok oxidációjából, égéséből eredő, keressük és vizsgáljuk tovább a felmelegedés valódi okát.

Az ott lakók már régen tudják és beszélnek, hogy úgy a medve- mint a magyórosi tavak április és május hónapokban sokkalta jobban melegednek fel, mint későbbben a nyár elején, az őszszel pedig a felmelegedés megint jelentékenyebb. Ha tudjuk azt, hogy április és május hónapokban rendszerint szép, napos időjárás van, és a nappal igen hosszú, későbbben pedig június és július hónapokban, a rendszeren bekövetkező nyári esőzések állanak be, a midőn tehát az égboltozat nagyobbbrészt felhővel van borítva, önkénytelenül is a melegség okául a napra, legnagyobb hőforrásunkra, gondolunk. A megvizsgált és későbbben lecsapolt kis meleg tó is ezen feltevés valószínűségére vezetett.

A különböző időszakokban végezett hőmérésekből pedig azt is megtudtam, hogy ha az ég tiszta és felhőtlen volt, a midőn tehát a nap eléggé magasan állott és a tóra hosszú ideig sütött, az időjárás állandó volt, úgy a sósvíz maximális hőmérséklete naponta mintegy egy fok C-al emelkedett, miként azt a közölt néhány adat a 340. oldalon tanúsítja. Télen a napi melegveszteség mintegy 0.1—0.2° C.

Ezek után, ha nincsen is hebizonyítva még, de a valószínűség a mellett szól, hogy a tó vizének a felmelegedése a naptól származik. Eddig ugyan még sehol sem tapasztalták azt, hogy a tavak vize 30° C-nál

magasabbra melegedett volna fel, míg egyes sóstavainkban a hőmérséklet 38—70°-ig is felemelkedik és ez a fentebbi állítással ellentétben látszik lenni. Ezen kivételes magas hőmérséklet tehát, úgy látszik ezen sóstavaknak jellemző sajátysága volna.

Hogy ezen kérdést eldöntsem, kísérletezéshez folyamodtam és pedig a következőképen: készítettem az agyagos földben mesterséges tavakat kb. olyan nagyságban és méretben, mint a 339. oldalon leirt kis sóstóé volt. Az egyiket megtöltöttem édesvízzel és a másikat tömény 26%-os sósvízzel olyan módon, hogy egy sósziklából kifolyó sósforrást (13° C) a mesterségesen készített mélyedésen órák hosszáig vezettem át, ezután napnyugta után a befolyást elzártam. Miután a reá következő napon, a nap sugara reggeltől estig érte, napnyugat után úgy az édesvízű, valamint a sósvízű kis tónak a hőmérsékletét maximális hőmérővel megmérve, azt tapasztaltam, hogy mindkét tónál úgy a felszínen, mint a közepén és az alján, tehát minden rétegében, a hőmérő lényeges eltérést nem mutatott, 28—29° C volt, és ez, napokon át történt megfigyelések szerint, mindenkor ugyanilyen maradt. Ebből azt lehetne következtetni, hogy a magas hőmérséklet ily módon sem az édesvízű, sem pedig a sósvízben nem jön létre.

Ezen negatív eredmény után a viszonyokat megváltoztattam. Mostan a sósforrás, illetőleg kis sóspatak jobb és bal partján levő mindkét mesterséges kis tavat, a tömény 26%-es sósvízzel töltöttem meg, azután az egyikét változatlanul meghagyva, míg a másiknak tetejére óvatosan 10 kupa édes vizet öntöttem, vagyis utánoztam a medve-tavat, a melynek felszínén édesvíz van. Addig míg a nap reája nem sütött, semminő változás nem állott elő, de a midőn a következő napon a nap reá sütött, és este mindkét tónál méréseket eszközöltem, a következő eredményeket találtam. Ha V-vel jelöljük azon tavat, a melynek felszínén édesvíz is van és S-el, a mely tiszta sósvizet tartalmaz:

		V		S	
		a felszínen	alól	a felszínen	alól
Julius	23. d. e. 10	25	30	25	27
"	23. " 6	26	35	29	29
"	24. " "	27	34	28.5	29
"	25. " "	28	33	29	29

mindkét tó felszínére friss édes víz öntetett, miután ez részben elpárolgott.

		V		V	
"	28. d. e. 10	29	36	29	36
"	29. " "	28	36	28	36
"	30. " "	29	35	29	37

Ezen kísérleti adatok tehát azon meglepő eredményhez vezettek, hogy a mint látjuk, a tiszta tömény sósvíz, valamint a tiszta édes víz a

naptól csupán 30° fokot meg nem haladó hőfokra melegedett fel és a hőmérséklet kb. minden rétegében ugyanaz volt; míg ha a sósvíz felszínén édesvízréteg van, úgy a felmelegedés a felszín alatt már néhány centiméter távolságra $8-9^{\circ}$ C-al nagyobb lesz, azaz a meleg réteg kb. oly módon helyezkedik el, mint pl. a medve-tóban, a hol 0'40m-nél szintén 38° meleg van.

Ezen próba határozottan a mellett bizonyít, hogy a töménysós víz, ha fölötté kis fajsúlyú édesvízréteg van és a nap reá hosszabb ideig süt, úgy az alsó rétegében felmelegszik, azaz más szavakkal analogia útján a medve-tó és a magyarósi-tó középső meleg-forró rétege, mely sem nem thermális eredetű, sem pedig oxidáció vegyi folyamatnak nem a következménye, hanem melegségét egyedül a naptól nyeri.

A fenti adatokból még azt is láthatjuk, hogy ha a felszínen levő édesvíz elpárolog, azaz besűrűsödik és ez által a fajsúlykülönbség kisebb lesz, úgy a felső és az alsó hőmérsékleti különbségek is kisebbek lesznek, végül ha az édesvíz teljesen elpárolgott, miként azt egy másik kis tónál megfigyeltem, a hőmérsékletkülönbség néhány nap mulva teljesen eltűnik. Ezen kis mesterséges tónál 1901 július hó 13-án a hőmérséklet a felületen 25° C volt, alant pedig 38° C. Miután ezen kis tóhoz több édes, víz nem jutott, a meglevő pedig július 29-ig nagyobbrészt elpárolgott, a víz hőfokát úgy fent, mint lent 30° C-nak találtam.

A sóstavak felmelegedéséhez tehát a napon kívül lényeges feltétel az, hogy a tömény sóoldat felszínén állandóan édes- vagy gyengén sósvízréteg legyen, mely a közvetítő és egyúttal a védő szerepet is játsza.

A tapasztalat azt bizonyította továbbá, hogy mentől nagyobb a folyadékok fajsúlykülönbsége, annál magasabb lesz alant a hőmérséklet, mentől kisebb az, annál alacsonyabb lesz a hőfok is.

Ha a sóstavakon az édesvízréteg vastagságát emeljük, úgy alant a hőmérséklet ezzel arányban kisebb lesz, mint az a magyarósi-tónál tényleg mutatkozik; ha pedig a tömény sósvíz fölött levő édesvízréteg igen vastag, a két métert meghaladja, miként a fekete-tónál, úgy a tó középső rétegének nagyobb fokú felmelegedése teljesen elmarad és a tó vize kb. úgy melegszik fel, mint az eddig ismert tavak.

Sóstavaink igen szép például szolgálnak arra nézve, hogy a folyadékok melegvezetési képessége milyen csekély és hogy az alól levő meleg ezen folyadék nagy fajsúlya miatt, áramlás által nem terjedhet felfelé a felszínig, miként pl. ha közönséges vizet egy pohárban, lámpa fölött melegítünk, a felmelegedett folyadék azonnal felszáll, miután könnyebbé vált és így a meleg az egész rétegen keresztül áthalad.

Nagy fajsúlyú sóstavainknál a felülről behatoló meleg, áramlás következtében helyéből majdnem semmit sem távozik el és főképen ezért lehetséges az, hogy azon a helyen, a hová a meleg bevitetik, igen magas hőmérséklet keletkezhetik.

Megfigyeléseimet, kísérleteimet és az ezekből folyó főbb adataimat és következtetéseimet, levelezéseink közben, még szeptember hó elején, tehát e dolgozatnak az akadémiában való előterjesztése előtt, közöltem dr. LENARD FÜLÖP barátommal, a *Kiel*-i egyetem fizika tanárával és a fizikai intézet igazgatójával és tőle nemsokára azon választ kaptam, hogy a napsugárzás, hőforrásul ezen érdekes jelenség megmagyarázására valóban teljesen kielégítő, miként az alábbi kis számítás mutatja.

Ezen sóstavak tehát a vízbe behatoló napsugárzástól melegeznek fel. A látható és az ultravörös napsugarak a víztől és a konyhasóoldattól bizonyos mélységig absorbeálatnak, különösen az ultravörös részek. A főök tehát, hogy a napsugarak nem csak a tó legfelső színét, hanem a felső résznek egy egészen nagy s vastag rétegét melegítik fel. Ha a folyadék egész tömegében homogen volna, úgy a meleg a felszínen gyűlne össze.

A felület azonban olyan hely, a hol a víz párolgás következtében nagy melegvesztésedet szenved. De még párolgás nélkül is, vezetés útján a levegőnek meleget ad át, a mely kisebb szellő által azonnal tovább vitetik. Ez az oka annak, hogy a közönséges tavakon és a tengeren a felmelegedés a melegvesztések miatt aránylag sokkalta kisebb fokuak. Sóstavainknál a sósvíz, mely a naphősugarak elnyeletésétől melegezett fel, nagy fajsúlya miatt a felületre akadályozva van felszállani és így a melegvesztés színhelyére jutni; a nappal folytonosan hozzája jutott meleget csakis vezetéssel adhatja tovább, úgy felfelé, mint lefelé. A vizes folyadékok azonban a meleget igen rosszul, majdnem semmit sem vezetnek, innét van azután az, hogy a sósvíz felsőbb rétegében a meleg olyannyira összegyűlik.

A folyadék a nap direkt hőszugárzásán és a fölötté levő atmoszférának a sugárzásán kívül, még a tó fölött levő meleg levegő direkt vezetése által is felmelegedik, a mely azonban, mint RICHTER kimutatta, sokkalta kisebb, mint a nap direkt hőszugárzástól. A felmelegedéshez csak kisebb mértékben járul hozzá azon rejtett meleg, a mely felszabadul, ha a tó fölött a vízgőz kondenzálódik, a patakkal hozott meleg, továbbá a föld melege pedig számításba alig jön.

Ezen meleg forrásokkal szemben a melegvesztéseket is tekintetbe kell venni. A hőszugárzás kifelé a legnagyobb a tó felületén, a midőn a nap nem süt, különösen éjjel, és lehülés történik a hideg levegő direkt vezetése által is, végül pedig a felületen történő víz elpárolgása által.

Az sem közömbös, vajjon a tófelület csendes vagy hullámos-e, mert ekkor a naptól reá eső meleg sugarak egy része reflektálódik, míg a másika absorbeálatnak. A visszavert melegquantum, L. DUFOUR* (1892) szerint, némely esetben (68%) igen nagy lehet, de rendszerint ennek legalább $\frac{1}{3}$ -ra absorbeálatnak.

* Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. XII. 1. Lausanne 1873.

Nagy hullámszás e tavakon, ha védettek nem volnának, azért sem lehetséges, mert a könnyű fajsúlyú, vékonyabb édesvízréteg alatt nagy fajsúlyú sósvíz következik, tehát a tavakon nagy mélységük daczára a hullám úgy viselkedik, mintha csak igen csekély mélységűek volnának.

A következő kis számítás mutatja, hogy ezen magyarázat a kvantitatív próbát is jól kiállja.

Méréseim szerint a felszínen centiméterenként mintegy 0.4° C hőmérsékletemelkedés van (0.52 méterre 21° vagy 0.4 méterre 15°).

Mivel a víznek és igen közel a sósvíznek is a melegvezető képessége 0.0012 kaloria, köbcéntiméter és másodpercenként, a felülréteg minden quadratcentimétere által másodpercenként $0.0012 \times 0.4 = 0.00048$ kaloria kivándorol, vagy 0.03 kal. percenként vagy kb. 2 kal. óránként, több nem. Ha tehát a forró réteg pl. csak 1 cm. vastag is volna, úgy vezetés által csakis 2° -kal hülne le óránként, ha éjjel a sugárzás megszűnik. Lefelé sokkalta kevesebb megy, mert ottan a hőmérsékleteséseket cm-ként sokkalta kisebbeknek találtam. A melegbehozatal pedig, LANGLEY szerint, másodpercenként és cm^2 -ként kereken 0.04 kalóriát tesz ki, a napsugarak függélyes beesésénél és egészen magas hegyeken, míg az alföldön kb. a felét teszi ki, azaz $= 0.02$ kalóriát. Ha a sugarak ferdesége miatt ezen értéknek csak a felét vesszük számításba $= 0.01$ kal. és az éjjeli időszakra való tekintettel megint csak a felét $= 0.005$ kalóriát (a sziklafalak a sugarak reflexiója által részben jóvá teszik azt, a mit az árnyékolásuk által elvesznek).

Ha mostan összehasonlítjuk a 0.005 kal. melegbehozattal, 0.00048 kaloria melegvesztéssel, úgy azt látjuk, hogy a melegbehozatal még mintegy kilencszer akkora, mint a melegvesztés és így a sósvíz ezen felvett hővel tetemesen felmelegedhetik.

Ha továbbá tudjuk azt is, hogy a tömény konyhasóoldat fajmelege sokkalta kisebb, mint a hígítotté és még kisebb, mint a vízé :

Na Cl	t°	fajmeleg	megfigyelő
24.3%	18—20°	0.79159	Winckelmann
24.5	18°	0.791	Thomsen
12.3	18°	0.87099	Winckelmann
11.5	16—52°	0.8770	Marignac
12.1		0.8721	Person
4.9	19—46°	0.94493	Winckelmann
1.6	18°	0.973	Thomsen
míg a víznek a fajmelege 0° -nál $= 1.0000$			
20° " $= 0.9794$			
50° " $= 0.973$			

úgy mentől töményebb a sóoldat, annál kevesebb kaloria szükséges egy

fokkal való felmelegedéséhez, és ennél fogva a felmelegedési gyorsaság, a napsugárzás megkezdésekor, tavasz felé nagyobb lesz.

Mentől töményebb a sósvíz a fölötte álló édesvízréteghez képest, úgy foképen absorptio következtében, annál melegebb lesz a középső réteg.

És úgy látszik ez az oka annak, hogy a maximális hőfok ottan van, a medve-tónál a felszín alatt 1·32 méternél, a hol a sóoldat fajsúlya és a konyhasó perzentartalma a legnagyobb, fajmelege pedig a legkisebb.

A fentebbi magyarázat elegendő ugyan az érdekes jelenség megmagyarázására, de azért nincsen kizárva, hogy a hőmérséklet felemeléséhez kis mértékben más befolyások is érvényesülhetnek. Így pl. mivel a tó felszínén édesvíz van, alatta pedig fokozatosan nagyobb fajsúlyú, nagyobb sűrűségű sósvízrétegek következnek, tehát olyan³ szerkezetet képzelhetek, mely gyűjtőlencsének felelne meg, és a naphősugarait az alsó rétegbe közvetítené.

Némi valószínűséget látok abban is, hogy a ferdén eső napsugarak a különböző sűrűségű rétegeken való megtörése által is a felmelegedéshez hozzájárulhatnak.

Azon adatok és megfigyelések alapján, a melyeket fentebb közöltem, végérvényesen eldöntöttnek tekinthetjük azt, hogy a szovátai meleg és forró sóstavakban a nagyfokú meleg, nem thermális — geologiai — eredetű, sem pedig chemiai folyamatnak nem a következménye, hanem egyedül a naptól ered.

Mivel ezen sóstavak a nap melegét bizonyos fokig összegyűjtik és ezt magukban hosszabb időn át mintegy elraktározva tartják, ezért ezen természetes, valamint a mesterségesen készített tavakat is hőakkumulatóroknak tekinthetjük.

Nem kétkedem, hogy a nap melegének ilyen módon való felhalmozódása, a sűrű konyhasóoldaton kívül, más folyadékokban és oldatokban is lehetségesek, ha a viszonyokat úgy adjuk meg, a melyek sóstavainkhoz hasonlítanak.

Ezen sajátságos tünemény tanulmányozásához a laboratoriumban, a nap helyett más melegforrást, pl. az elektromos lámpát is használhatjuk.

Utána nézve az irodalomban, ilyenféle forró sóstavakat sehohsem találunk felemlítve, azonban egy hasonló jelenség leírását a «Prometheus»-ban* találunk. Ebben a rövid közleményben G. ZIEGLER leírja, hogy 1872-ben a keletkező Miserey-féle Salina részére Besançon mellett egy nagy és kb. 5 m. mély bassint építettek és az eddigi szokások ellenére be nem fedték. A bassint először 1872 október havában sósvízzel megtöltötték, azután ez így maradt, mert az üzem egy évig késett. A következő április hónapban revíziót kívántak, miért is a sósvizet kifolyatták és ekkor azt tapaszt-

* G. ZIEGLER: An den Herausgeber des Prometheus. 1898. Jahrg. IX., Pag. 79.

talták, hogy a sósvíz hőmérséklete 44°C . volt. Az ismét megtöltött bassinban azután G. ZIEGLER és MARCHAND december közepéig méréseket eszközöltek. A maximális hőfok a felszín alatt 1'35 m.-nél 62°C volt. A méréseket azután félbehagyták. Tudták azt is, hogy a sósvízen esővíz van, a felmelegedést a napnak tulajdonították, azonban több kísérletet nem tettek és az édesvíznek a tulajdonképeni szerepét nem tudták és a magyarázat sem a megfelelő, a mire O. LANG* is megadja a feleletet.

ZIEGLER a magyarázatot a következőképen adta :

«A nap melegének ezt a felhalmozódását lényegileg abból kell kimagyaráznunk, hogy az emelkedett hőmérsékletben létrejövő sószaporodás következtében a sóoldat egyes részecskéinek a súlya gyarapodik és pedig annyira hogy túlhaladja a hő emelkedése folytán előálló súlycsökkenést. Ennélfogva pedig megakadályozza a melegebb részeknek fölfelé nyomulását.»

Ezeket tudva, egy új jelenség, egy új hőforrás ismeretéhez jutottunk.

A nap sugárzó melegének a sósvízben való ezen nagyobb mérvű összehalmozódását pedig már manapság is *gyakorlatilag is értékesíthetjük.*

Magyarországon és különösen annak erdélyi részében, több kisebb-nagyobb hideg és tömény sóstó van, ha ezek felszínére elegendő mennyiségű édesvízel, kis patakot bocsátunk rá, akkor a nap sugárzó hője ezeket rövidebb idő alatt meleg tavakká fogja átváltoztatni. Természetes, hogy a tavakat és a helyi viszonyokat előbb részletesen tanulmányozni tanácsos.

Ha a sósvíz igen tömény és az édesvízréteg nem túlságosan vastag, úgy a tó a megfelelő rétegében igen meleg lehet, ha ellenben az édesvízréteg vastagabb, úgy ennek arányában csökkenni fog a hőmérséklet is.

Ezzel kezünkben egy módunk van, hogy a víz hőfokát úgy szabályozzuk, a mint azt akarjuk; fürdésre a meleget, egyéb célokra a forrót használhatjuk.

Ebből azután az is következik, hogyha a medve-tóról a két kis patakot elvezetnők, úgy a tó kihülne és meleg többé nem lenne. Az esőtől és a megolvadt hó vizétől képződnek ugyan a tó felszínén időlegesen édesvízréteg, úgy hogy a sósvíz ettől felmelegedni kezdene, de csak rövidebb ideig, mert ha ezen vízréteg elpárolgott, úgy egyrészt a fajsúlykülönbség, másrészt a védőréteg is eltűnnék s így a további felmelegedés is megszűnik.

Ugyancsak Erdélyben igen sok tömény sósforrás és sóskút van, a melyek nagyobbrészt hasznavehetetlenül évszázadokon, évezredek óta nagyobbrészt a folyók vizébe folynak, hogy ezen az úton megint a tengerbe jussanak. Ha ezen sósforrások és sóskútak vizét medencékben fognánk fel és arról gon-

* O. LANG: Absonderliche Temperaturverhältnisse in einem Solbehälter. Prometheus. 1898. Pag. 325.

doskodnánk, hogy felszínére édesvíz jusson, úgy *mesterséges meleg tavakat és hőakkumulátorokat állítottunk elő.*

A hol pedig a fentiek hiányzanak, de kősó nagy mennyiségben van, úgy ezzel bárhol könnyű módon készíthetünk ilyen hőakkumulátorokat.

Ezen hőakkumulátoroknak az ismerete egyik módja lehet majdan talán annak, hogy miképen lehetne a napot, legnagyobb hőforrásunkat házi vagy ipari céljainkra is felhasználni és a manapság fel nem használt sok hőt pl. az úgynevezett fáradt gőzt, vagy a kéményeken át 200–300 fokot sokszor meghaladó meleget, melegforrások hőjét stb. összegyűjteni és elraktározni. Az összegyűjtött meleget azután, vagy mint ilyen, vagy pedig más energia alakjában átalakítva lehetne felhasználni.

A meleg sósfürdők nagyobb mérvű elterjedése és használata nemzetgazdasági, valamint népegészségügyi szempontból is bizonyára nagy haszonnal fognak járni.

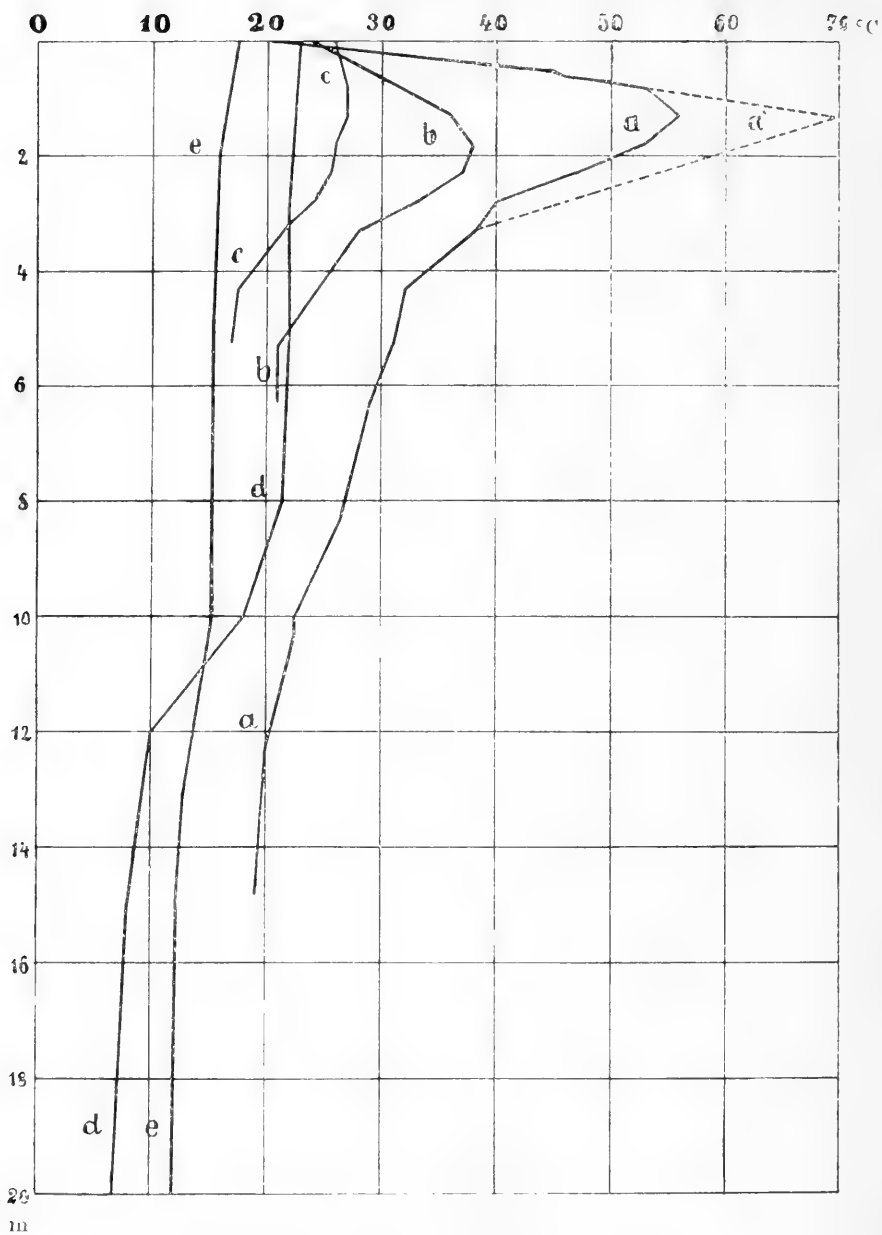
Igen nagy felületű és tömény sóstavakon és sóstengereken, minő pl. a holttenger, ha beléjük édesvízű patak vagy folyó ömlik, szintén adhatnak a felszín alatt bizonyos mélységben melegebb réteget, de valószínűleg nem az egész terjedelmükben, mert a szelek és viharok az édesvizet gyorsan elpárologtatják, részint pedig a hullámozás az alsó sósvízzel összekavarják. miáltal a fajsúlykülönbségek nagyjában eltűnnek és ezzel a felmelegedés lehetősége is.

A midőn a holttenger csendes, úgy nagyobb esőzés után a nap rövidebb ideig tartó ilyen felmelegedést szintén előidézhet.

A tenger, az Océán, a hol a víz nem olyan sűrű, mint a mi sóstavaink, helyenként, a folyók beömléséhez közel, szintén adhat a mélyebben fekvő rétegben hőmérséklet-emelkedéseket, de valószínű, hogy ez nagyfokú nem lehet.

Ha a szovátai meleg sóstavak hőmérsékleti viszonyait más édesvízű vakéval összehasonlítjuk, miként az a 350. oldalon levő ábra is mutatja, azt találjuk, hogy a felső nagy eltéréseken kívül, a nagy mélységekben is feltűnő eltérések vannak. Pl. a medvetó vize 20 m-nél a wörthi tóétól ugyanazon mélységben 11° C-al melegebb.

A nagy mélységekben uralkodó magasabb hőfok bizonyára onnét eredt, hogy a forró réteg az évek hosszú során át a meleget vezetés útján nemcsak felfelé, hanem lefelé is továbbítja és így az alsó réteget is felmelegítette. ROTH LAJOS 1898 szept. havában a medve-tónál 20 m mélységben 16.87° C mért, míg én 1901 július havában 14.82 méternél 19° C fokot találtam: ha ezen adatomból grafikus uton 20 m-ig a megfelelő hőfokot keresem, úgy azt találom, hogy itten az uralkodó hőmérséklet 18.5° C. Ugyanezen mélységben pl. a wörthi-tónál a hőfok csak 7° C-t tesz ki. Tehát 20 m-nél a sósvízréteg hőmérséklete 34 hónap alatt kb. 1.63° C-al emelkedett.



Hőmérsékleti viszonyok különböző tavakon.

aa = Medve-tó 1901 július 25-én.

a' = Medve-tó 1898 szeptember 23-án.

bb = Magyorósi-tó 1901 július 18-án.

cc = Fekete-tó 1901 július 25-én.

dd = Wörthi-tó 1890 augusztus 15-án (RICHTER szerint).

ee = Traun-tó 1895 július 14-én (RICHTER szerint).

Ha ezen mérési adatokat eléggé megbízhatóknak tekintjük, úgy egyszerű számítással megtudjuk, hogy a tó melyik évben kezdett felmelegedni vagy más szavakkal mikor keletkezett a forró medve-tó. Ezt tudni bennünket azért is érdekelne, mert a tó keletkezésének pontos idejét nem tudjuk, csupán annyit, hogy a mikor 1873—1874-ben helyszinelés volt, a tó még nem létezett, mert a telekkönyvben említés nincsen róla téve, a nyilatkozatok szerint pedig a tó 1875-ben, mások szerint 1879-ben keletkezett.

Ha a számítást megteszszük, úgy, e szerint, a tó 1881-ben kezdett a naptól felmelegedni. Ha a keletkezett nagy mélyedésnek a két kis patak vizével való megtöltésére egy évet számítunk és mivel a víz ha konyhasót old fel, hősökkenés áll elő, ezen lehülés felmelegítésére megint egy évet veszünk számításba, úgy a medve-tó 1879-ben keletkezett volna, azaz azon évben, a mely a tanúk vallomása szerint a legvalószínűbbnek tartható.

A fenti adatokból azt is jósolhatom, hogy a tó vize egészen a fenéig évről évre még melegebb lesz és így a téli maximalis hőmérséklet is, feltéve mindig, hogy a mostani körülmények ugyanazok maradnak.

A medve-tó vize sok helyen a kősóval még közvetlenül érintkezik, ezt az új fürdőház építkezésénél is konstatálni lehetett. Ebből azt következtethetjük, hogy a medve-tó tömény vize még sokaig fog a maihoz hasonló szintben megmaradni, daczára annak, hogy az átfolyó patak állandóan sokat visz el belőle.

A magyarórsi-tó környékén sósziklákat nem látunk és a fenéken is iszapos földet találunk, ezért valószínű, hogy a tó tömény sósvize alább fog szállni és ezzel együtt a maximális hőmérséklete is.

A fekete-tavon patak nem folyik át, csupán az eső és a hóvíz duzzasztja azt fel, és a nyári fürdőzők sokasága kavarja fel, sósziklákkal pedig sehol sem érintkezik. Itten a tömény sósvíz szintje ugyancsak alább fog szállni, a mit már eddig is konstatálni lehet. Ugyanis HANKÓ VILMOS * 1879-ben a vizet megvizsgálva, 1·5 m-nél 19·3% NaCl-t talált, én pedig 1901. évben 19% NaCl-ot csak 3 m-nél találtam, tehát már ezen aránylag rövid idő alatt a tömény sósvíz szintje jelentékenyen alább szállott.

Hogy milyenek voltak és milyen lesznek a sóstavak és környékük, erre vonatkozólag a következő nézetem van :

A mioczen-korban keletkezett sósterület idővel a rombolás korszakába jutott. A folyók és patakok helyenként elmosták a fedő agyagos-földes réteget és ezzel a só kilugozása megkezdődött, a kősó a napfényre került.

A patakok, helyenként a föld alá kerülve, itten mostak ki maguknak kisebb-nagyobb csatornákat, mélyebb gödröket, és földalatti tavak is keletkezhettek, azután a patak sósforrások alakjában a szabadba jutott. Ha a

* Érték. a természettud. köréből. Kiadja a magyar tud. Akadémia. X. kötet, 14-ik szám.

kimosott területek annyira megnagyobbodtak, hogy a meglazult fedőréteget már nem bírták el, úgy ezek bedőlve a dolinákat alkották, a melyek azután sósvízzel is megtelhettek és a sóstavakat képezték.

Ilyen bedölések, besüppedések a szovátai sósterületen, majd minden tavasszal hóolvadás vagy nagyobb esőzés után tényleg keletkeznek.

A medve-tó keletkezése előtt is a patak vize a föld alá kerülve mint tömény sósforrás jutott ismét csak napfényre; ezen időszakban a létező sóstavak hidegek lehettek, mert felszínükön édesvíz nem volt, legfeljebb nagy esőzések és a hóolvadás után juthatott rájuk édesvíz, a midőn ezek egyidőre felmelegedhettek. Mihelyt azonban ezen édesvíz lefolyt róluk vagy pedig elpárolgott, a felmelegedés is megszűnt.

Ilyenféle természetű időleges felmelegedéseket az erdélyi hideg tavaknál is bizonyára meg lehet figyelni. (Egyesek jelentése szerint ilyen felmelegedést már régóta figyeltek meg, de az okát nem tudták.)

A mi végül a jövőt illeti, erre vonatkozólag állithatom, hogy a közel jövőben, néhány emberöltőn át a tavakon különösen pedig a medve-tavon és környékén, valószínűség szerint nagyobb változás történni nem fog, veszedelem nem mutatkozik, ennek daczára azonban a Sóköz és a kifolyás környékén bizonyos mérvű védekezés tanácsos.

A fent jelzett időt a geológiában csak perceknek tekinthetjük, de nagyobb geológiai időszakokban a sóstavakon és környékén bizonyára nagyobb változások fognak történni, még akkor is, ha minden körülmény olyan marad, mint az manapság van, bányászás és gyárripar pedig a sót fel nem dolgozza, továbbá semminő katasztrófa nem éri.

A patakok vize és a csapadékok romboló hatása, egyedül is elegendő lesz, hogy a kősóterületen idővel nagy változásokat idézzen elő.

Röviden egybefoglalva a mondottakat, a tavaknak és környéküknek, továbbá az egyes meghatározási módoknak leírása után, a nagyszámú mérési adatokból és egyéb megfigyelésekből egész határozottsággal kimutattam azt, hogy a szovátai sóstavak meleg és forró vize nem thermalis eredetű és a felmelegedést chemiai folyamat nem idézheti elő. Különböző megfigyelések figyelmemet oda irányították, hogy a felmelegedésnek a forrása más mint a nap nem lehet és ezt a legjobban azzal bizonyítottam be, hogy a helyszínén mesterséges meleg sóstavakat állítottam elő.

A tömény sósvíz a naptól csak akkor melegedik magasabb hőfokra, ha felszínén édesvízréteg van. A felmelegedés foka a kétféle folyadék (édesvíz és sósvíz) fajsúlyainak különbségétől és az édes vízréteg vastagságától függ.

Mivel ezen természetes, valamint a mesterséges tavak, a nap mele-

gét összegyűjtik és jó ideig magukban megtartják, ezért ezeket hőaccumulátoroknak kell tekinteni.

Ezen jelenségnek az ismeretét, a tudományos érteken kívül gyakorlatilag is lehet értékesíteni. Lehetne az erdélyi hideg sóstavakat melegékké átalakítani, egyszerűen az által, ha reájuk édesvizet folytatunk.

Ugyanily módon meleg sósmedenczéket, hőaccumulátorokat is előállíthatunk, a melyeket pl. fürdésre, esetleg idővel házi és ipari czélokra is használhatunk.

Röviden felemlítettem, hogy a nap melegének nagyobb mérvű felhalmozódása bizonyára másféle folyadékoknál és oldatoknál is lehetséges. Az eddigi adatokból kiszámítottam azt, hogy a medve-tó mikor kezdett felmelegedni, illetőleg hogy az mikor keletkezett. Végül röviden elmondom azon véleményemet, hogy a tavak és környéke milyenek lehettek a múltban és milyenek lesznek a jövőben.

MAGYARORSZÁG TALAJAINAK BEOSZTÁSA KLIMA-ZONÁK SZERINT.

TREITZ PÉTER-től.

A mult füzetben ismertettem RAMANN tanár talajbeosztását, mely szerint hazánk területe a humussav és a szénsav okozta mállás zónájának hideg-telű alosztályába esik. Magyarország legnagyobb részét diluviális és alluviális rétegek fedik; ezek adják elmállásuk után a művelés alatt álló termőtalajok fő zömét.

A diluviumban Közép-Európában, — így hazánk területén is, — steppe klima uralkodott; ez időben nagy tömeg lösz rakódott le, s a már meglevő homokos talajú területeken a homok megindult, futó homokká vált. — A lösz, melyet a szél az Európa északi részét fedő glecserek felszáradt iszapjábólkavart fel, egyenletesen befedett hegyet, völgyet és sikot.

A hegységben a lejtőket és hegyhátakat erdő borította. Az erdők talajában nagy mennyiségű humus volt felhalmozva, a mely savas hatásánál fogva a hulló por földpátos és kovasavas magnezia ásványait elbontotta, s a porban levő aluminium és vasvegyületek a képződő talajt agyagossá tették. A hegyes rész belsejében tehát lösz lerakodást nem találunk; az oda hullott por ásványai elbomlottak s a hullott porból agyagos föld keletkezett.

A síkságra hullott por nagyrésze azokon a helyeken, a hova lerakódásakor került, változatlanul megmaradt. A hol a talaj felszíne a por hullásakor növényzettel meg volt kötve s a hol a földet gyep borította, ott a por megtapadt. A gyep alatt levő gyenge humusréteg csak arra volt

elegendő, hogy a lehullott ásványok kérgét megtámadja, a mésztartalmu ásványokból némi kis meszet vonjon ki, mely a humus oxydátioja után a talaj-levegő szénsavtartalmával szénsavas mészszeé egyesült.

Nagyobb mérvű porhullás aszályos klimát tételez fel, például olyant, a minő most Közép-Ázsiában uralkodik. Aszályos klimájú helyeken igen kevés a csapadék, ennélfogva ott a talaj kilugzása oly csekély, hogy abban a sók, az alkaliák felszaporodnak. A sós, szikes talajok keletkezésének főfeltétele az aszályos klima és elégtelen talajkilugzás. Ilyen körülmények között a mállásnál képződött szénsavas mész is keletkezése helyén marad meg, nem lugzódik ki a talajból *és ebből magyarázható a lősz magas mésztartalma.*

Gyep alatt rendszeren csak vékony a humusréteg. A humusos termő réteg alatt a szerves anyagok oxydátioja igen erélyes, miután ily mélységben még aszályos vidékeken is állandó a nedvesség. A nem vizállásos vagy túlnedves helyek humusos rétegében igen sok humussavas mészvegyület foglaltatik, mely a talajban igen finoman van eloszolva, s minden egyes talajszemcsét körülfog, a finomabb likaocokat pedig teljesen kitölti.

A porhullásnál a föld felszíne fokozatosan emelkedik s a felszín emelkedésével együtt kellene növekedni a humusréteg vastagságának is. Ámde normális száraz talajokban bizonyos mélységben (úgy látszik 6—8 dm. mélyen) az összes humustartalom szerves része szénsavvá és vízzé ég el, a szervesetlen rész pedig, mint hamualkatrészt marad bent a talajban. A hamu fő zömét a szénsavas mész és a vasoxyd alkotja. A milyen finom eloszlásban foglaltatott előzőleg ez a két só a humusban, mint szerves vegyület, ugyanolyan alakban fogja a szerves rész elégeése után ábból kiválva a talajt átjárni. A szénsavas mész vékony kéreg gyanánt bevonja a talajszemcséket; a talaj agyagos részét parányi morzsákká egyesíti, végre a morzsákat és a talajszemcséket egy egységes összefüggő anyaggá ragasztja össze. Az ilyen módon keletkezett föld rétegzetlen, egyöntetű tömeg, a melynek tetemes szívóssága van; abba falazás nélkül üregeket lehet vágni, az nem szakad le. Ezen az alapon magyarázható a lősz szívóssága és összetartása.

Aszályos időben a kötött talajt is csak gyenge gyepréteg fedte. A laza homokos természetű talajok az év nagyobb részén át kopárak voltak, kiszáradt felszíni rétegükből a szél a poros részt hamar kifujta, homokos részüket pedig buczkákká hajtotta fel. A homokos laza földre hulló por nem maradhatott rajta meg, mert a szél azt róla mihamar ujra lefujta, s a homokot körülvevő gyepterületre hordta, a melyen a fű a szél további hatása ellen megvédte.

Homokos talajon tehát lőszlerakodást nem találunk.

A lősz és futóhomok földte síkságba egyes folyók széles, mély völgyeket vájtak, a lőszet és a homokot elhordták s a helyökbe saját horda-

lékukat rakták le. A folyóknak mélyebb fekvésű völgyei már helyzetük-nél fogva is, de azonkívül a tavasszal rajtok szétömlő árvizek miatt is állandóan nedves természetűek, a laposak és a mélyedmények pedig határozottan vízállások voltak. Az állandóan nagyobb nedvességű talajban buja mocsári növényzet fejlődött, melyből nagy tömeg szerves anyag halmozódott fel. Viz alatt, vagy vizes helyen a bomlás csekély, a vízi növényzet növekedése pedig buja és évente több növényi rész fejlődik, mint a mennyi elbomlik, ezért ily helyeken a bomló szerves anyag felszaporodik. Nedves helyben bomló szerves anyagokból organikus savak keletkeznek, melyek a talaj ásványait erősen oldják és mállasztják s ezért a vízi növényzettel borított talaj rendszeren agyagosabb, mint a körülötte fekvő szárazabb természetű helyek földje. A folyó völgyeinek talaja általában agyagos természetű.

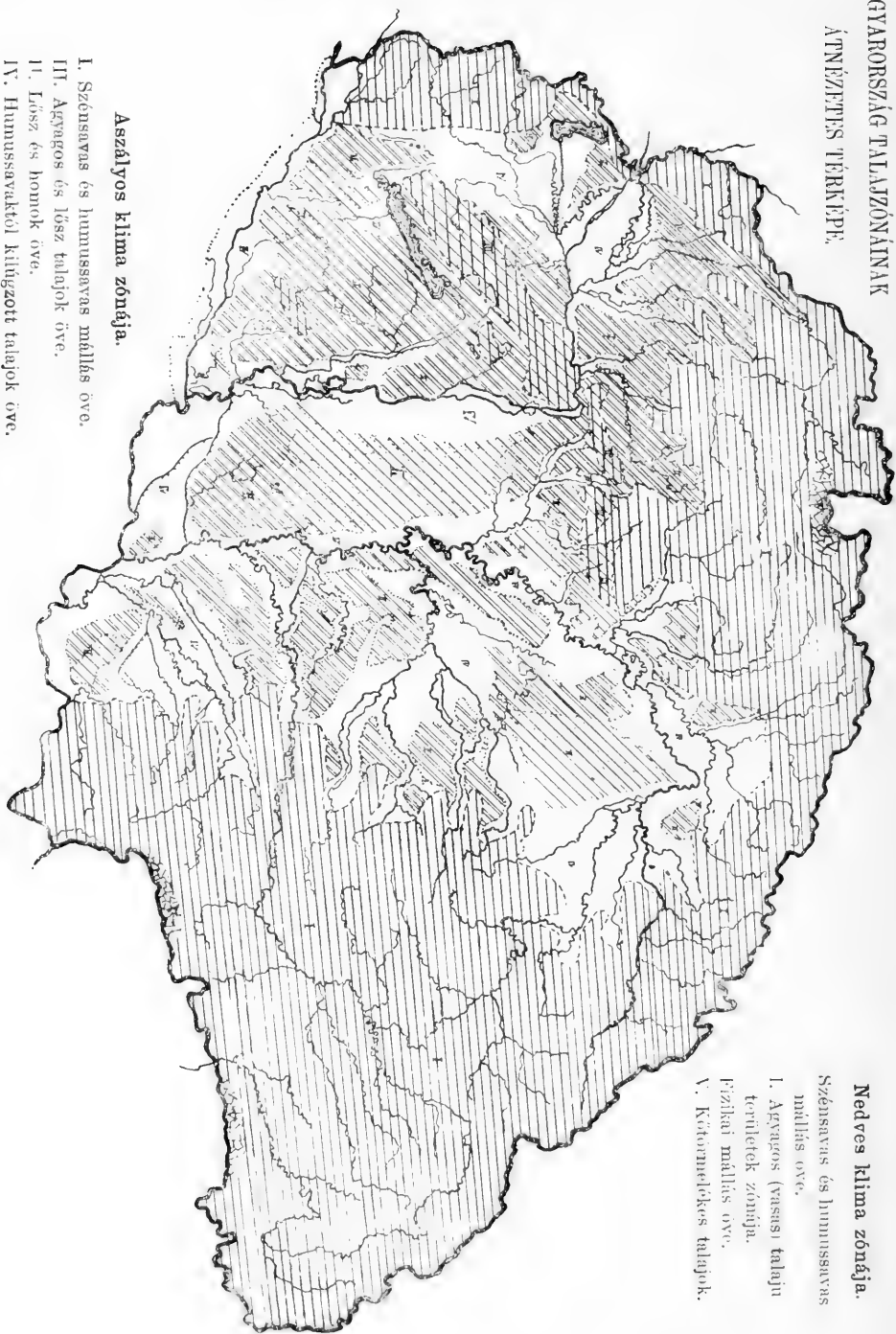
A folyó víztükrének sülyedésénél a völgy magasabban fekvő mélyedései kiszáradnak, a bennök levő szerves anyag kiszáradva hamar elég s utána sok hamu, illetve szervesetlen vegyület marad a talajban. Ha a folyó völgye aszályos klímájú vidéken fekszik, a szerves anyag oxidációjánál származó sók a talajban felszaporodnak s létre jő a *sós talaj*.

Meszes vizű folyók öntés-földje is erősen meszes; ebben a szerves anyag elégésénél felügyelemelő sók a talaj szénsavas mésztartalmával cserebomlanak, szénsavas káli és szénsavas natron vagy szóda keletkezik. Ez lesz a *székes vagy szikes talaj*.

Hazánk földjének felső rétegei a felsorolt természeti tünetmények hatása alatt keletkeztek. A mellékelt kis térképen iparkodtam az egyes talajfajták elterjedését is feltüntetni.

Az I-el jelzett terület hazánk azon részét mutatja, mely a lősz hullásakor erdővel volt borítva, a hulló por vastag humustakaróra esett s új szerves anyaggal borítottatott be és az erdő humusával összekevertett. A szerves anyag bomlásánál származó savak az ásványpor szemeit felbontották, miáltal az eredetileg poros talaj agyaggá vált. Ezért az egész területen — mely a mellékelt térképen vízszintesen van vonalozva — az agyag az uralkodó földnem, mely a lejtő meredekebb vagy lankásabb volta szerint több-kevesebb kötőmelékkel van keverve. Az erdőborította lejtők és hátaik földje fekete színű, erősen humusos. A régiebb időben letarolt erdők helyén a humus lassanként elégett s a humusban nagy mennyiségben levő vasvegyületek a humus elégése után a földben mint igen finom eloszlású vasrozsa (vasoxydhydrát) maradnak vissza s azt vörösre festik. A hegyeink lejtőit fedő agyagok általában vörös vagy sárgásbarna színűek, nem meszesek, sőt nagyrészt mész hiányban szenvednek. A mészkőhegyek lejtőin fekvő föld is csak akkor lesz meszes, ha a mészkő porlós természetű, s ha annak porlása a mállásánál nagyobb mértékű.

MAGYARORSZÁG TALAJZÓNÁINAK
ÁTNEZÉPES TÉRKEPE.



Aszályos klíma zónája.

- I. Szénsavas és humussavas mállás öve.
- III. Agrárgös és lösz talajok öve.
- II. Löss és homok öve.
- IV. Humussavaktól kilygzott talajok öve.

Nedves klíma zónája.

- Szénsavas és humussavas mállás öve.
- I. Agrárgös (vasas) talajin területek zónája.
- Fizikai mállás öve.
- V. Kötőmélékös talajok.

Löszlerakodást a hegyek síkságra ereszkedő lejtőin és nyulványain találunk, a melyek már a szárazabb, kisebb csapadékkal bíró, zonába érnek bele.

A második zona, tehát a lösz és a futóhomok zonája, a Kis és Nagy Alföldet, továbbá a Dunántúl legnagyobb részét öleli föl; a térképen II-es számmal van jelölve és ferdén vonalozva. Az egész belső hegyektől övezett rész a lösz lerakódásának idejében egy síkban feküdt. Később az egyenetlen sülyedés következtében a Nagy Alföld mindjobban elvált a dunántúli résztől s a hatalmas törési vonal mentén, a mely Dunántúl fensíkja és a nagy alföldi medence között támadt, a Duna vájta ki medrét. A Kis és Nagy Alföld «*steppe*» jellegét, mai napig megtartotta, rajtok a löszképződés — bár csekélyebb mértékben, mint hajdan, — de még mindig folyamatban van, a homokterületek futóhomok borította vidék jellegét mutatják. A laposokban és medencékben a só felhalmozódása egyre tart.

A dunántúli rész azonban térszíni helyzetét megváltoztatta; a medence sülyedése következtében a Nagy Alföld síkjából magasan kiemelkedett. Ennek a következménye az lett, hogy a csapadékvizek a magas fensíkba mély völgyeket vájtak s az egykor sík terület hegyes-völgyes dombvidékké változott át. A térszíni változással a klímaváltozás is együtt járt s a magasan fekvő rész klímája is nedvesebbé vált, a minek következménye a lejtők beerdősülése volt. Az egykori vegetáció hatása a talaj nagyobb agyagtartalmában és vörös színében nyilvánul. A dunántúli löszdombok lejtőin, ott a hol a *régi* talaj még megvan, a honnan az még nem mosatott le, ilyen vörös agyagos földet találunk. A honnan a régi talaj lemosatott, ott vagy az elporlott löszközet, vagy a lösz alatt fekvő porlásban lévő pontusikoru márga fekszik a felszínen. Humusos fekete termő talaj, — mint a löszközet mállási rétege — csak ott borítja a löszöt, a hol az még síkság jellegét megtartotta, nevezetesen Fehérmegyében. A lösz mállott rétegét, agyagos részének és humusának sajátos kémiai összetétele s ebből kifolyólag a talaj kémiai és fizikai tulajdonságai miatt, *vályognak* nevezzük. Vályog fedi a löszöt a Kis és Nagy Alföld magasabb részein, ott, a hol a lösz eredeti helyzetében megmaradhatott. Ez a rész megtartotta steppe jellegét a jelen időkig s ennek beerdősítése mással, mint az importált akáczfával, nagy fáradsággal jár.

Az alföldön erdő csak a homokon és a folyók árterének nagyobb víztartalmú talajában támad; a fa a vályogon, a löszön csak nehezen fogamzik meg fejlődése igen lassú.

A térképen II. számmal jelölt, ferdén vonalozott rész volna tehát a második talajöve hazánknak. Ez a talajöv a fent elmondottak szerint két részre oszlik, nevezetesen: 1. steppe jellegű övre, ebbe tartozik a Kis és Nagy Alföld, 2. a steppe jellegéből kivetkőzött területre, ebbe az övbe

csak a dunántúli rész tartozik. A dunántúli rész ugyan a felső réteg lerakódásánál steppe volt, de ezt a jellegét térszíne megváltoztatásával elvesztette. A dunántúli rész tehát *reliktumos terület, egy régi steppe klímának maradványa*.

A Kis és Nagy Alföld lösz takarójába a folyó vizek széles völgyeket ástak; a löszanyagot elhordták s azt saját öntésföldjükkel pótolták. A folyók völgyeinek szintje szükségképen mélyebben fekszik, mint a lösz és homok felszíne. A völgyek nagyobb része tavaszoként víz alá került, azoknak talaja rendszeren annyira átnedvesedett, hogy még az aszályos nyár alatt is tartalmazott némi nedvességet. A régi holt ágakban és árkokban pedig a tavaszi víz az év nagyobb részén át megmaradt. A magasabb fekvésű nedvesebb helyeken a különböző fák lehullott vagy az árvízből lerakott magvai kikelve kitudtak fejlődni, a tavaszi ár pedig a földet évenként ellátta a fák fejlődéséhez szükséges nedvességgel úgy, hogy lassanként a folyó egész völgye erdővel, ligetekkel nőtt be. Kútásásoknál a Tisza völgyében az alluviális lösz és futóhomok alatt, a felszíntől négy-öt méternyi mélységben gyakran találnak régi fatörzseket, szintúgy a Hortobágyon a Hortobágy folyása mentén.

Ha a folyó vizét a völgytől elzárjuk, a völgy földje annyira kiszárad, hogy a fejlődő fa kevesebb nedvességet talál, mint a mennyi életműködéséhez szükséges. A fiatal fahajtásokat az egyéves növények, melyeknek élete a talaj kiszáradásával, június-júliusban véget ér, hamar elnyomják, s így az erdő felújulását az egyéves steppe növények meggátolják. De a már meglevő erdők is megakadnak fejlődésükben az árvíz elzárása következtében. A satnyulás annál szembetűnőbb, minél agyagosabb, kötöttebb a talaj. Az erdők mesterséges felújítása is igen nagy nehézséggel jár ilyen helyeken, a miről Módos környékén, a Duna völgyében Hajós mellett s még más helyeken volt alkalmam meggyőződni.

A völgyek felett fekvő homokhátságokat, (a térképen a ferdén vonalozott és pontozott területek) mindenütt szálerdő fedte. A homok a legnagyobb aszályban sem szárad ki; a fejlődő fa benne egész éven át elegendő nedvességet talál s ezért a homokon az erdősítés általában sikeresen üzhető.

A Nagy Alföldön és a Kis Alföldön erdő csak a homokon és a folyók völgyében tenyészett, a medenczék többi része gyeves, pusztá «steppe» volt a legutolsó időkig, míg a szaporodó emberiség ekével, kapával és az importált akáczfával steppe jellegéből ki nem vetköztette.

A folyók völgyeinek talaja bár agyagos, mert az erdő és a mocsári növényzet bomlásánál fejlődő savak sok szemcsét feltártak bennök, de nem vasasak, nem vörös színűek, mint azt a hegy lejtőin élt erdők talajainál tapasztaltuk, hanem vagy feketék, ha még a humus nem égett el bennök, vagy szürkék, esetleg egész fehérek. Ennek a világos színnek a

humus-savak kilugzó hatása az okozója. Viz alatt való bomlásnál a bomló szerves anyag nem kap elegendő oxygént a levegőből, mert a fedő vízréteg attól elzárja. A hiányzó oxygént a talaj vasoxyd vegyületeiből veszi, azokat oxydulsókká redukálja, melyek a szénsavtartalmu és humussavakkal vegyített fedő vízben oldódnak. A tavaszi ár, vagy esetleg csak a téli tavaszi csapadék fölös része a vízzel telt mélyedéseken és laposokon lefolyik, s a vas egy részét magával viszi, ez által válik a talaj világos színűvé. A vasvegyületekkel együtt a többi oldható sókat is, — mint nitrogén-, kálisókat, foszforsavsókat, mészsókat, humussókat, kivonja a talajból, ily módon egy mészben és vasban szegény világosszürke vagy fehér igen szegény talaj keletkezik, mely nagyon kötött, nehéz munkájú és csak kis termő erővel bír. Például a Duna völgyében Kun-Szt.-Miklós, Akasztó, Hajós között. A folyók völgyeiben lévő talajok (a térképen IV. számmal jelölt fehéren maradt foltok) feketék, ha még humusosak; világosszürke színűek, ha bennök a humus elégett és a *humussavaktól kilugzott talajok övébe tartoznak*.

A keresztben vonalozott rész (a térképen III. számmal van jelölve) egyes szigethegységeket jelöl, a melyeken úgy a lösz, mint az erdei vörös talaj feltalálható. Ezek a szigethegyek a régi «steppe» közepén emelkednek s a sikra ereszkedő lejtőik löszszel, míg a belső völgyek — mint régi erdőtalajok — vörös agyaggal vannak fődve.

Végül az V. számmal jelölt három kis foltról kell megemlékezni, a mely területek közetei a physikai tényezők hatása alatt beálló porlás alapján válnak földdé. A magas hegységben a csúcsokon növényzet nem él, ott a kőzetet rajta a diluviumban felgyülemelő mozgó hóréteg, a gleser nyomása és morzsoló hatása porlasztotta földdé. Az ily módon keletkező talaj agyagos részt alig tartalmaz, főként homok-, dara- és kötörmelekből áll. Ez hazánk talajainak physikai mállás, illetve a *porlás útján képződött öve*.

Az itt kifejtettekből kitűnik, hogy RAMANN e beosztása, melyet az érdemes kutató nagy tanulmányozó utazásaiban szerzett bő tapasztalatai alapján föllállított, nemcsak általános érvényességű, hanem speciális esetekben, kisebb területekre nézve, mint pl. hazánkra is, teljesen érvényes. E beosztás hatalmas lépést jelent a talajismeret fejlődésében.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Szakülések.

1901 november hó 6.-én.

Elnök: T. ROTH LAJOS.

Első titkár bejelenti, hogy a június hó 5-én tartott választmányi ülésen T. ROTH LAJOS elnök ajánlatára rendes tagnak választatott VÖLKEK ALBERT mérnök Budapesten, és PETHŐ GYULA dr. vál. tag ajánlatára levelezőnek választatott JOACHIM GYULA, a Rábaszab. társ. gát-őre, Győrben. Végül sajnálattal jelenti be, hogy a múlt szakülés óta 3 tag elhúnytáról értesült, ezek: ADDA KÁLMÁN, ny. m. kir. osztálygeologus Pozsonyban, MIHÁLDY ISTVÁN esp. plébános Bakony Szt. Lászlón, és SCHMIDT GÉZA főbányamérnök Salgótarjánban.

Előadások:

1. KALECSINSZKY SÁNDOR: *A szovátai meleg és forró konyphasóstavak, mint hőaccumulátorok és miképen lehet az erdélyi lédég sóstarakat melegékké átalakítani* című értekezését mutatta be. (L. jelen füzet.)

2. CHOLNOKY JENŐ: *A futóhomok mozgásának törvényeiről*. Ránk, magyarokra nézve, nagyon érdekes kérdés ez, mert hazánk területén nagy kiterjedésű hajdani sivatagok vannak. Ilyen sivatagok voltak a diluviális időben a Duna-Tisza között, a Nyírségben és a temesmegyei delibláti homokpusztán. Még ma is mozognak ezeken a térségeken a homokbuczkák s megkötésük fontos nemzetgazdasági kérdés, különösen a mióta a homoki szállótelepítések olyan nagy arányúak. Semhol Európában ilyen kedvező alkalom nincs a hajdani sivatagok homokjainak tanulmányozására, mint nálunk, s innen van, hogy az előadónak sikerült a homok mozgásának törvényeit oly rendszerbe foglalni, a hogy az még a külföldi természetvizsgálóknak nem sikerült. (Helyszűke miatt később közöljük. Szerk.)

1901 december hó 4.-én.

Elnök: T. ROTH LAJOS.

Első titkár bejelenti, hogy a november hó 6-án tartott választmányi ülésen a «*körülzeti basalbánya részvénytársaság*» Budapesten az örökítő tagok sorába lépett és rendes tagoknak választattak: BÖCKH JÁNOS tisz. tag ajánlatára BENCZE GERGELY erdőtanácsos, akad. tanár Selmezbányán, SZONTAGH TAMÁS dr. vál. tag ajánlatára KADIĆ OTTORKÁR kir. geologus Budapesten és PÁLFY MÓR dr. e. titkár ajánlatára HUBER IMRE piarista tanár Selmezbányán.

Előadások:

1. KOCH ANTAL dr.: *Újabb adatok a beocsinai ezementmárga geo-palaeontológiai viszonyaihoz* czímen leírja geológiai megfigyeléseit, melyeket 1894 óta, a mikor a Fruskagóra hegység geológiáját megírta, a híres hazai ezementgyár márga-

bányájában és annak környezetén tenni több ízben alkalma volt. Azután ismerteti és bemutatja azokat az érdekes kövületeket, különösen a czeementmárgából elég gyakran kikerülő halmaradványokat, melyeket részint maga gyűjtött, részint a bányatulajdonosok voltak szivesek hazánk tudom. intézeteinek ajándékozni. A halmaradványok közt a leggyakoribbak egy nagy tőkehalnak (*Gadus*) különböző vázrészei. Egy másik neme a tőkehalféléknek is van képviselve, ez a *Brosminus*, melyből már KRAMBERGER zágrábi tanár leírt onnan egy fajt *Brosminus Strossmajeri* néven. Ki lehetett mutatni továbbá egy sügérfélének (*Lates*) maradványait. De legérdekesebbek azok a hegyes kúpos és begörcsülő nagy fogakkal megrakott álcsonttöredékek, melyek a *Sphyraena* nevű nagy ragadozó haltól származnak. Végre az ajakos halak (*Labridae*) családjából való halaknak kövezetfogai is kikerültek a márgából, valamint az azt fedő márgás homokból is. De a teknős-békák pajz-töredékeit is szolgáltatta a czeementmárگا. Ezek közül az egyik a szárazföldi *Testudo*-tól származik; a másik ellenben az édesvízi *Emydidae* családból való.

2. KÖVESLIGETHY RADÓ: «A régi színlők magyarázatához» czímen bemutatja a kir. m. tudományegyetem földrajzi semináriumának egy dolgozatát, mely egészen elemi matematikai és physikai segédeszközökkel megvizsgálja, vajjon a jégkorszak mintegy 2000 m. vastag jégtakarója okozhatta-e a partvonalaknak 240 m.-rel (Skandináviában), sőt 450 m.-rel (Északamerikában) való eltolódását.

A jégtakaró alatti lehülés és a jég nyomása folytán a kontinensek mintegy 70 m.-rel süllyedtek, a jég vonzása folytán pedig a víz a sík tenger partjain 203 m.-rel, fjordok belsejében 407 m.-rel emelkedett, úgy hogy a színlő magassága amott 270, emitt 480 m.-nyinek adódik.

Választmányi ülések.

1901 november hó 6.-án.

Elnök: T. ROTH LAJOS.

Elnök a nyári szünet után a választmányt üdvözölve nyitja meg az ülést.

Első titkár fölolvassa a *kortáti basaltbánya részvénytársaság* levelét, melyben az tudatja a Társulattal, hogy 200 K-val az örökítő tagok sorába lép.

Rendes tagoknak választattak: BÖCKH JÁNOS tiszt. tag ajánlatára BENCZE GERGELY erdőtanácsos, akad. tanár Selmezbányán, SZONTAG TAMÁS dr. vál. tag ajánlatára KADIĆ OTTOKÁR m. kir. geologus Budapesten és PÁLFY MÓR dr. e. titkár ajánlatára HUBER IMRE piarista tanár Selmezbányán.

Kilépését jelentette LÁNG SÁNDOR Budapesten és PÉTER JÁNOS Pécessen.

Titkár fölolvassa KANKA KÁROLY dr. levelét, melyben megköszöni, hogy a választmány 50 éves tagsága alkalmából üdvözölte, és SEEMAYER VILMOS II.-od titkár levelét, melyben a titkári állásról lemond, s azt ajánlja a választmánynak, hogy a lemondást tudomásul véve vagy egy helyettest bízson meg a II.-od titkári teendőkkel vagy bízza az I. titkárra, hogy saját belátása szerint vezesse az ügyeket a következő közgyűlésig. A választmány többek hozzászólása után úgy határozott, hogy — tekintve a már nem messze levő közgyűlést — a II.-od titkári állást

helyettessel nem tölti be, hanem megbízza az első titkárt, hogy saját belátása szerint vezesse az ügyeket a következő közgyűlésig.

Titkár jelentést tesz a Selmecz- és Körmöczbányára rendezett kirándulásról, s bemutatja a kirándulással kapcsolatos számadást s ajánlja, hogy a kirándulás előkészítésére beszédett díjakból megmaradt 67 korona 50 fillér a társulat forgótőkéjéhez csatoltassék. A választmány a jelentést tudomásul véve megbízza HALAVÁTS GYULA és SCHAFARZIK FERENCZ dr. vál. tagokat a leszámolás átvizsgálására.

Titkár előterjesztésére a választmány tudomásul veszi a kereskedelmi m. kir. minister leiratát, melyben értesíti a Társulatot, hogy a párisi kiállítás juryje aranyérmét ítélte a Társulatnak.

A választmány a Buenos-Aires-ben levő «Deutsche Akademische Vereinigung»-al cserét köt.

Több tárgy nem lévén, elnök az ülést bezárja.

1901 deczember hó 4.-én.

Elnök : T. ROTH LAJOS.

Elnök az ülést megnyitva, örömmel üdvözi a társulatnak egyik érdemes — ez időszertint választmányi — tagját, ILOSVAY LAJOS drt, kit *Ő jelsége* kegye érdemei elismeréséül *a m. kir. udvari tanácsosi* czímmel tüntetett ki.

Rendes tagnak választatott LÖRENTHEY IMRE dr. ajánlatára ENDREY ELEMÉR anárjelölt Budapesten.

Kilépésüket bejelentették: BUZA JÁNOS Sárospatakon, HOZNEK JÁNOS Besztercebányán és MASS BERNHARD Bécsben. Töröltettek.

Titkár bejelenti, hogy Társulatunk pártfogója Hg. ESZTERHÁZY MIKLÓS ő főméltósága «*Az Eszterházy család és oldalágainak leírása*» czímű munkát a hozzá tartozó «*Oklevéltárral*» a társulat könyvtárának megküldötte. A választmány megbízza az elnököt és az első titkárt, hogy az adományt a választmány nevében köszönjék meg s a munkát ne adják át a Földtani Intézetnek, hanem a Társulat kézikönyvtárába helyezték el.

SCHAFARZIK FERENCZ dr. bejelenti, hogy HALAVÁTS GYULA vál. taggal a kirándulási leszámolást átvizsgálták és azt rendben találták. E szerint a mult vál. ülés határozata értelmében a fennmaradt összeg a forgótőkéhez csatolandó.

PETHÓ GYULA dr. indítványára a választmány oly föltétellel csatolja ezen összeget a forgótőkéhez, hogyha a jövőben a kirándulások költségeire begyűlt összeg a kirándulásokra nem lenne elegendő, ezen összeget a forgótőkéből a kirándulások czéljaira fel lehessen használni.

Titkár ezzel kapcsolatosan indítványozza, hogy a jövő évi kirándulás előkészítésére a választmány már most küldjön ki előkészítő bizottságot. A választmány az indítványt magáévá téve KOCH ANTAL dr. elnöklété alatt SCHAFARZIK FERENCZ dr., SZONTAGH TAMÁS dr. és PÁLFY MÓR dr. c. titkár tagokból álló előkészítőbizottságot küld ki.

Elnök fölveti a kérdést, hogy a tiszteleti tagok közül azok, kik állandóan Budapesten lagnak, a választmánynak állandó tagjai legyenek és hogy az elnök és alelnök *csak* három évre választassék és a három év letelte után a következő

három év alatt megválasztható ne legyen. — A választmány a kérdés tanulmányozására SCHMIDT SÁNDOR dr. alelnökből, KALECSINSZKY SÁNDOR vál. tagból és PÁLFY MÓR dr. első titkárból álló bizottságot küld ki.

Több tárgy nem lévén, elnök az ülést bezárja.

IRODALOM.

Dr. SZÁDECZKY GYULA: *A Vlegyásza félreismert kőzeteiről. Orvos-természettudományi értesítő. XXIII. 1901. p. 47—64. I. tábla melléklettel Kolozsvár.*

Szerző a Vlegyásza nyugati oldalán levő Drágán völgyben a Kecsés koresma fölött, valamint a koresmánál keletről beszakadó Viságpatak medrében tekintélyes száibanálló rhyolith tömegre akadt, mely fölött kisebb mennyiségben andesit-, és ennek kitörése alkalmával elváltoztatott üledékes kőzet fordul elő.

PRIMICS a koresma fölött levő réteges rhyolith sziklát, miután erinoida-forma törzseket látott benne, föltételesen dias-üledéknek vette, bár megjegyezte, hogy «igen finom folyású, de e mellett brecciaszövetű rhyolithhoz feltűnően hasonlít.» Ezen rhyolithtömeget a Drágán bal partján «nem ép és nagyobb összefüggő tömegben nem igen található» piroxenandesit veszi körül. A Drágán keleti oldalán a rhyolith fölött a szerző nem talált andesitet, hanem itt egy nagyon sűrű, feketés vagy sötétibolyás barna kőzet jön elő, mely emlékeztet ugyan az andesitre, de mikroszkop alatt vizsgálva agyagos, homokos üledékes kőzet átalakulásának bizonyult.

Szerző tájékoztató kirándulásai alapján azt sejtí, hogy a rhyolith nem a daczit erupciója előtt tört fel, hanem hogy az andesittel együtt a dacziterupciónak határképződmenye.

Dr. PÁLFY MÓR.

Kérelem!

A Magyarhoni Földtani Társulat 1901. évi tanulmányozó kirándulásának kis csapata, szeptember hó 23-án, a szklenói völgy geletneki nyílásának jobb oldalán meredeken kimagasló rhyolith-sziklákban gyönyörködván, elhatározta, hogy e sziklavonulatot ezentúl «*Szabó József-sziklának*» nevezi és az érdeemes magyar tudósnak, a ki annyi szeretettel, igazi lelkesedéssel és fáradhatlan munkával tanulmányozta e környék szövevényes geologiai alkotását, a sziklafalba *emléktáblát helyez el.*

E czélból a kiránduló szaktársak a sziklavonulat elnevezésének a térképen való bevézése miatt a cs. és kir. katonai földrajzi intézetben a szükséges lépéseket megteszik és az emléktáblára pénzt gyűjtenek.

A gyűjtő- és intéző-bizottságba nyomban megválasztották BÖCKH HUGÓ dr.-t Selmezbányán, CSEH LAJOS-t Selmezbányán, SCHAFARZIK FERENCZ dr.-t Budapesten, SZÁDECZKY GYULA dr.-t Kolozsváron és SZONTAGH TAMÁS dr.-t Budapesten.

A gyűjtő bizottság a tisztelt szaktárs urak szíves adakozását kéri.

Minden adomány PÁLFY MÓR dr. e. titkár czímére (Budapest VII. Stefánia-út 14. sz.) küldendő, s azokat a *Földtani Közöny* borítékján fogjuk nyugtázni.

SUPPLEMENT
ZUM
FÖLDTANI KÖZLÖNY

XXXI. BAND.

1901. OKTOBER-DEZEMBER.

10-12. HEFT.

VORLÄUFIGER BERICHT
ÜBER DAS ALTERSVERHÄLTNISS DER IN DER UMGEBUNG VON
SELMECZBÁNYA VORKOMMENDEN ERUPTIVGESTEINE.

(Aus Anlass des im September 1901 nach Selmecz- und Kőrmőczbánya veranstalteten Ausfluges der ung. Geologischen Gesellschaft.)

VON

Dr. HUGO BÖCKH.

Mit Tafel II.

Die alte Bergstadt Ungarns feiert im September dieses Jahres ein Freudenfest. Die ungarischen Geologen suchen hier am Sitze der Alma mater des Bergwesens ihre Brüder auf, damit aus der gegenseitigen Berührung des «Bergmanns von der Feder» und «vom Leder» neue Impulse entspringen mögen für Wissenschaft und Praxis.

Es ist dies ein classisches Gebiet des Bergbaues und der Geologie; geheiligt durch Jahrhunderte währende Arbeit.

Als ich vor zwei Jahren den mineralogisch-geologischen Lehrstuhl der kgl. ung. Berg- und Forstakademie übernahm, so übernahm ich zugleich ein ebenso schönes wie schwieriges Vermächtnis. JOSEF PETTKÓ und Dr. JOSEF SZABÓ hinterliessen es mir. Die feurige Liebe, die volle Hingebung, mit der die beiden Meister der Geologie dieser Gegend nachforschten, machten es auch mir zur heiligen Pflicht, das, was sie begonnen, im Sinne der fortgeschrittenen Wissenschaft weiterzubilden, wie es auch sie gethan hätten, wenn sie noch unter uns wandelten.

Indem wir die Besten der Geologen unseres Vaterlandes hier begrüßen, will ich in diesem kleinen Hefte über die bisherigen Resultate meiner Nachforschungen betreffs des Altersverhältnisses der Selmeczer Eruptivgesteine Rechnung legen. Eine vollständige Beschreibung des ganzen Gebietes würde der Leser vergebens erwarten. Es ist hier nur das für die Konstatirung der Eruptionsfolge Wichtige angeführt.

Bevor ich aber auf meinen eigentlichen Gegenstand übergehe erfülle ich eine angenehme Pflicht, indem ich dankbar meines lieben Freundes, des Herrn Bergrates, LUDWIG v. CSEH erwähne. Nur der unermüdliche

Fleiss, mit dem er Jahre lang die auf die Umgebung von Selmeczbánya bezüglichen Daten sammelte, und welch' unermüdliche Arbeit vielleicht nicht einmal die verdiente Anerkennung fand, machte es möglich, dass ich in verhältnismässig kurzer Zeit einen klaren Überblick über die geologischen Verhältnisse von Selmeczbánya bekam. Ohne des von ihm zusammengetragenen Materials wäre dies unmöglich gewesen.

Die Eruptivgesteine der Umgebung von Selmecz- und Körmöczbánya zogen die Aufmerksamkeit der Forscher schon lange auf sich und so ist denn auch die auf diese Gegend bezügliche Literatur ziemlich namhaft. Von der Aufzählung der geschichtlichen Daten sehe ich in dieser kleinen Mitteilung ab. Wir finden dieselben in der zusammenfassenden Arbeit JOSEF V. SZABÓ'S: «Selmecz környékének geologiai leírása.»* Es ist in diesem Werke die Frucht jahrelanger Arbeit niedergelegt und ich knüpfe mit meinen Auseinandersetzungen direkt an seine Resultate an.

Seine Einteilung der Selmeczbányaer Gesteine betreffs des Alters ist die folgende:

<i>Alluvium</i> :	Kalktuff.
<i>Diluvium</i> :	Gerölle, Nyirok.
<i>Kenozoisch</i> :	Basalt. Pyroxentrachyt (Rhyolith) und Conglomerat, Süsswasserquarz, Biotit — Labradorit — Andesin — Trachyt (Rhyolith) und sein Conglomerat, Biotit — Orthoklas — Andesin — Trachyt (Rhyolith) und sein Conglomerat. Nummulitenschichten.
<i>Mesozoisch</i> :	(jünger) Diorit.
<i>Trias</i> :	(älter) Kalkstein, Dolomit, Werfener Schiefer.
<i>Palaeozoisch und archaisch</i> :	Quarzit, Arkose, Aplit, Glimmerschiefer, Gneiss.

Auf Grund meiner bisherigen Forschungen kann ich die Selmeczbányaer Gesteine in folgender Reihenfolge zusammenfassen:

<i>Trias</i> :	Werfener Schiefer. Stellenweise in Gneiss und Glimmerschiefer umgewandelt. Triaskalk. Triasquarzit.
<i>Eocen</i> :	Nummulitenschichten.
<i>Miocen</i> :	Pyroxenandesittuff. Pyroxenandesit. Diorit.

* Budapest, 1891. A M. Tud. Akadémia III. osztályának külön kiadványai.

Granodiorit. Stellenweise schieferig und dann gneissartig.

Ganggestein des Granodiorites ist der Aplit. Stellenweise ist der Granodiorit verkieselt.

Biotit-Amphibol-Andesittuff.

Biotit-Amphibol-Andesit.

Rhyolithtuff.

Rhyolith.

Pliocen: Basalt.

Diluvium: Nyirok, Thon, Gerölle.

Alluvium: Süsswasserkalk.

Vom Anfange der Eruptionen an bis zum Alluvium: Quarzit und Kalksinterablagerungen und secundäre Tuffbildung.

Wie ersichtlich, weicht meine Einteilung, besonders was die Reihenfolge der Eruptionen betrifft, erheblich von der durch Dr. JOSEF V. SZABÓ festgestellten ab. In Folgendem werde ich versuchen die Richtigkeit meiner Einteilung gegenüber der alten zu beweisen.

Die Eruptivgesteine von Selmezbánya.

Ich gebe hier die Beschreibung der Gesteine nur kurz, in wie weit es zur Feststellung der Typen notwendig ist. Die detaillirte Beschreibung wird Aufgabe der monographischen Bearbeitung sein.

Pyroxenandesit.

Es ist dies das verbreitetste Gestein auf unserem Gebiete. Der Zug des Tanád besteht hauptsächlich aus ihm und die Selmezbányaer Gänge befinden sich hauptsächlich darin.

In frischem Zustande ist es schwarz, dunkel gefärbt. Bald dichter, bald mehr porphyrisch struirt, aber auch die intactesten Varietäten zeigen unterm Mikroskop starke Veränderung.

An den meisten Orten ist dieses Gestein stark zersetzt, in Grünstein umgewandelt und kaolinisirt. Darüber wird, da dies auch bei den übrigen Andesiten zu beobachten ist, bei der Grünsteinbildung die Rede sein.

Unter dem Mikroskope ist es hypokrystallin porphyrisch und zwar hyalopilitisch. Glas ist wenig vorhanden und meistens zersetzt. Die Mineralien der intratellurischen Generation sind: Magnetit, Apatit, Hypersthen, Augit und Plagioklas.

Der *Magnetit* bildet kleinere bis grössere Körner. Als Einschluss kommt er im Hypersthen, Augit und Feldspat vor. Er ist titanhältig,

worauf auch der Umstand hinweist, dass er in den zersetzten Hypersthenen mit einem Leukoxenhof umgeben ist.

Apatit kommt untergeordnet vor. Er ist bräunlich gefärbt, was von seinem Mangengehalte herrührt.

Der *Hypersthen* tritt in der für die jüngeren Eruptivgesteine bezeichnenden säulenförmigen Ausbildung auf. Sein Pleochroismus ist stark $a = \text{rothbraun}$, $b = \text{gelblich}$, $c = \text{lichtgrün}$.

Er ist meistens stark zersetzt. Dabei bleibt seine Form erhalten, er wird grün. Mit Immersion untersucht, finden wir in ihm einzelne Calcitgruppen, ferner faserige Partien, deren optische Orientirung eine verschiedene ist. Man kann Bastit, Epidot, Chlorit und Serpentin unterscheiden. Oft ist er gänzlich in Serpentin oder Chlorit umgewandelt.

Der *Augit* ist säulenförmig. Seine Auslöschung beträgt auf (010) zwischen $45-49^\circ$. Im Vergleich zum Hypersthen ist er auffallend frisch, ausgenommen die typischen Grünsteinvarietäten. Er bildet mit dem Hypersthen Verwachsungen. Meistens umwächst er den Hypersthen, der in der Regel zersetzt, während der Augit vollkommen frisch ist.

Die *Plagioklase* sind auffallend frisch. Zwillingsbildung nach dem Albit und Karlsbader Gesetze ist häufig. Ich bestimmte die Feldspate nach der Methode Fouqué's. Die Auslöschung betrug \perp auf a $56-59^\circ$, \perp auf c $45-28^\circ$, was einem in die *Labradorit-Bytownit* Reihe gehörendem Feldspate entspricht. Ausnahmsweise kommt auch *Anorthit* und *Andesin* vor.

Die Feldspate zeigen oft eine zonare Structur und es sind dann die basischeren inneren Teile zersetzt, während die äusseren Zonen intact sind.

Die Grundmasse ist zersetzt, jedoch kann man die Plagioklasleisten gut unterscheiden. Sie geben \perp auf a eine Auslöschung von $70-72^\circ$, \perp auf c von $6-5^\circ$, was auf Feldspate der *Andesin-Oligoklas* Reihe hinweist.

Ausserdem kommen auch meistens chloritisirte, leistenförmige Krystalle vor, die auf Hypersthen weisen.

Es scheint, dass das Vorkommen von Hypersthen in der Grundmasse bei unseren Andesiten ein häufiger Umstand ist, da ich es bei Nagy-Maros auch beobachten konnte.

In der Grundmasse ist sehr viel Magnetit vorhanden.

Die Analyse des Gesteins, die ich, sowie alle hier mitgetheilten, meinem Collegen, Herrn Forstrat GREGORIUS BENCZE, verdanke, ist folgende: Schwarzer Pyroxenandesit von Vöröskút:

SiO ²	55.90
K ² O	1.67
Na ² O	3.15

CaO	0·48
MgO	1·29
FeO	14·53
Fe ² O ³	8·44
Al ² O ³	12·85
P ² O ⁵	—
Mn ³ O ⁴	1·69

Sehr bezeichnend für die Zusammensetzung der Gesteine ist die Methode LOEWINSON-LESSING's*, der durch die Angabe des sogenannten Aciditäts-Koefficienten und der Zahl der auf 100 Molekülen SiO² fallenden Basis-Molekülen für die einzelnen Gesteine sehr charakteristische Daten liefert.

Zur Feststellung des Aciditäts-Koefficienten rechnen wir die in % ausgedrückte Formel auf Molekularproportionen um, und bilden daraus eine empirische Formel, in der die Basen vom Typus R²O und RO zusammen, die vom Typus R²O³ getrennt auftreten und nun dividiren wir mit der Zahl der an die Basen gebundenen O-Atome die der an Si gebundenen O-Atome.**

Im gegebenen Falle ist die umgerechnete Analyse:

SiO ²	=	0·931
K ² O	=	0·018
Na ² O	=	0·051
CaO	=	0·009
MgO	=	0·032
FeO	=	0·202
MnO	=	0·007
Fe ² O ³	=	0·053
Al ² O ³	=	0·126

Die empirische Formel ist 3·20 RO; 1·8 R²O³; 9·3 SiO². Der Aciditäts-Koefficient ist 2·162. Die Zahl der Basismoleküle auf 100 Molekülen SiO² ist 46·2. Das Gestein gehört also in die Reihe der neutralen Gesteine.

Augit-Diorit.

Er tritt an der linken Seite des Vihnyeer Thales in Form eines ellipsartigen Stockes auf. Ein isolirter Aufbruch ist beim Georgi-Stollen zu beob-

* Studien über Eruptivgesteine. St.-Petersburg 1899. S. 212.

** In der citirten Arbeit LOEWINSON-LESSING's ist Seite 212, offenbar ans Versehen, der Vorgang verkehrt angegeben.

achten. In frischem Zustande ist er schwärzlich-grünlich gefärbt. Oft ist er grünsteinisirt. Unter dem Mikroskope ist er hypokrystallin körnig.

Die Bestandteile sind der Ausscheidungsfolge nach:

1. Magnetit, Titanit und Apatit.
2. Diallage, Hypersthen, Amphibol, Biotit.
3. In die Labradorit, Bytownit-Reihe gehörender Plagioklas.
4. Mikroklin.
5. Quarz.

Magnetit ist ziemlich häufig, während *Apatit* und *Titanit* nur sporadisch auftreten.

Der *Amphibol* ist grünlich und gehört zum gemeinen Amphibol. Er tritt auf als primärer Amphibol und als Uralitisirungsproduct des Diallage. Seine Auslöschung ist an den Spaltungsflächen des Prismas 14° . Der primäre Amphibol ist oft chloritisirt.

Der *Diallage* ist neben dem Biotit das häufigste färbige Gemengtheil. Sein Pleochroismus, sonst selten sichtbar, ist ziemlich gut wahrzunehmen:

b = gelblich, a und c grünlich.

Nach (001) zeigt er Zwillingverwachsung. Eine seltene Erscheinung. Oft ist er parallel von rhombischem Pyroxen und dem Amphibol umwachsen.

Die orthopinakoidale Spaltbarkeit ist gut sichtbar. Untergeordnet tritt Hypersthen auf. Er zeigt mit den Diallage Verwachsungen.

Der *Biotit* ist stark verändert, an den Rändern chloritisirt. Oft sind die alternirenden Lamellen, aus denen er zusammengesetzt ist, abwechselnd umgeändert. In Epidot umgewandelte Partien treten untergeordnet auf.

SZABÓ erwähnt auch Augit* und sagt, dass den Augit manchmal Diallage umgibt. Dieser Kern ist niemals Augit, sondern immer Hypersthen.

Die *Plagioklase* zeigen nach dem Albit und Karlsbader Gesetz Verwachsungen.

Die Extinction beträgt in Schnitten \perp auf a $57\text{--}59^\circ$, \perp auf c $40\text{--}27^\circ$, was auf die Labradorit-Bytownit-Reihe weist.

Sehr bezeichnend für diese Plagioklase ist die blasige Structur, welche beim Selmeczányaer Augit-Diorit schon BECKE beobachtete und welche er zuerst in seiner Arbeit «*Petrographische Studien am Tonalit des Riesenerner*»** beschrieb.

Einschlüsse, und zwar sowol Flüssigkeit als auch früher ausgeschiedene Mineralien sind häufig.

* Selmecz környékének geologiai leírása. S. 359.

** TSCHERMAK. M. P. M. 1893. XIII. S. 379. und 433.

Untergeordnet tritt auch Mikroklin auf und hier können wir auch granophyrische Verwachsung beobachten.

Den zuletzt ausgeschiedenen Gemengteil bildet der Quarz, welcher kleine Körner bildet, in denen Flüssigkeitseinschlüsse häufig sind.

Die chemische Zusammensetzung ist:

Diorit von Vihnye.

		Auf Molekularproportionen umgerechnet.
SiO ²	= 59·80	SiO ² = 0·997
K ² O	= 0·23	K ² O = 0·002
Na ² O	= 7·31	Na ² O = 0·118
CaO	= 8·54	CaO = 0·152
MgO	= 0·29	MgO = 0·007
FeO	= 5·60	FeO = 0·077
Fe ² O ³	= 2·56	MnO = 0·010
Al ² O ³	= 13·34	Fe ² O ³ = 0·016
P ² O ⁵	=	Al ² O ³ = 0·130
Mn ³ O ⁴	= 2·33	

3·7 RO; 1·5 R²O³; 100 SiO².

Der Aciditäts-Koeffizient ist 2·408. Auf 100 Molekülen SiO² fallen 41 Basis-Molekülen. Das Gestein nimmt eine Mittelstellung zwischen Diorite und Quarzdiorite ein. Aciditäts-Koeffizient der Diorite 1·77, der Quarzdiorite 2·8.

Granodiorit.

Bei SZABÓ ist dieses Gestein als syenitischer Orthoklastrachyt angeführt. Er unterscheidet davon den porphyrischen Biotit-Orthoklastrachyt, bemerkt aber *, dass sie so allmählich ineinander übergehen können, dass es eventuell unmöglich ist eine Grenze zu ziehen. Dies beruht jedoch auf Irrtum. Die beiden Gesteine heben sich immer scharf ab. Schon der Umstand, dass das eine körnige, das andere porphyrische Structur besitzt, ist ein gutes Unterscheidungsmerkmal.

Uebrigens gehört sein porphyrischer Orthoklastrachyt mit seinem Biotit-Labradorit-Andesintrachyt zusammen.

Er selbst schreibt (l. c. S. 361.): «Da aber der Typus des Biotit-Andesin-Labradorittrachyts dem Biotit-Orthoklas-Andesintrachyte so ähnlich ist, dass, da in den beiden auch der Amphibol und der Quarz gemeinsam ist, nur das Vorherrschen des Orthoklases zwischen beiden Typen unterscheidet. Nun ist dies aber stellenweise veränderlich, und so ist es

* l. c. S. 372.

möglich, dass diese beiden Typen dort, wo sie einander berühren, bei specieller Untersuchung auf der Karte eine andere Grenze bekommen werden.»

Ich muss bemerken, dass dies nur für seinen porphyrischen Biotit-Orthoklas-Trachyt Giltigkeit hat, für den syenitischen, unseren Granodiorit, nicht und wir werden sehen, dass die oben erwähnten beiden Gesteine nicht nur ähnlich, sondern auch identisch sind.

Das von mir Granodiorit genannte Gestein besitzt seine Hauptverbreitung im Hodruscher Thal.

Es ist ein lichtgraues, quarzhaltiges Gestein. Sein Feldspat ist untergeordnet Orthoklas, vorwiegend Plagioklas. Unter den farbigen Gemengteilen tritt Biotit und Amphibol auf, unter denen bald der eine, bald der andere vorwiegt. Titanit ist stellenweise makroskopisch sichtbar.

Unter dem Mikroskope ist er hypokrystallin körnig. Seine Bestandteile sind der Ausscheidungsreihenfolge nach :

1. Apatit, Magnetit, Zirkon, Titanit.
2. Biotit, Amphibol.
3. Andesin.
4. Orthoklas.
5. Quarz.

Pyroxen fehlt vollkommen, was den Granodiorit vom Biotit-Amphibol-Andesite (porphyrischer Biotit-Amphibol-Trachyt + Biotit-Andesin-Labradorit-Trachyt SZABÓ's) sofort gut unterscheidet.

Der *Biotit* ist meistens chloritisirt und ganz grün.

Wo intacte Partien die umgewandelten berühren, macht der Chlorit den Biotit blätterig. Der Amphibol ist grün und gehört zum gemeinen Amphibol. Er ist stark pleochroitisch und oft mit dem Biotit verwachsen.

Der *Plagioklas* zeigt Zwillingstreifung und oft zonare Structur. Die basischeren Teile sind in Calcit umgewandelt.

Die Extinction beträgt in Schnitten \perp auf a 64° , \perp auf c 10° , was auf Andesin deutet.

Der *Orthoklas* tritt in geringerer Zahl auf. Er ist etwas glasig und erinnert mehr an Sanidin. Gegenüber dem Andesin ist er allotriomorph. Er bildet granophyrische Verwachsungen.

Der *Quarz*, das zuletzt ausgeschiedene Mineral, ist sehr reich an Flüssigkeitseinschlüssen, in denen man auch NaCl-Würfeln beobachten kann.

Die Analyse des Granodiorite von Hodrusbánya gab folgendes Resultat :

		Auf Molekularproportionen umgerechnet.	
SiO ²	= 67·07	SiO ²	= 1·116
K ² O	= 1·34	K ² O	= 0·014
Na ² O	= 1·28	Na ² O	= 0·021
CaO	= 5·49	CaO	= 0·098
MgO	= 2·18	MgO	= 0·053
FeO	= 1·30	FeO	= 0·018
Fe ² O ³	= 4·80	MnO	= 0·004
Al ² O ³	= 15·57	Fe ² O ³	= 0·030
P ² O ⁵	= 0·02	Al ² O ³	= 0·152
Mn ³ O ⁴	= 0·94		

Die Formel ist : 2·1 RO ; 1·8 R²O³ ; 11·2 SiO².

Der Aciditäts-Koeffizient ist : 2·986. Auf 100 Moleküle SiO² fallen 33·4 Basis-Moleküle.

Das Gestein ist äusserst interessant. In chemischer Beziehung steht es zwischen den Graniten und Quarzdioriten. Sehr nahe verwandt ist es auch mit den Daciten, wofür auch der Sanidin-Charakter des Feldspates spricht.

Die Acidität ist grösser als bei den Quarzdioriten, wo der Koeffizient im Mittel 2·8 beträgt, während er bei diesem Gesteine bis über 3 steigt. Jedoch ist er geringer als jener der Granite 3·91.

Die Zahl der Basis-Moleküle auf 100 SiO² ist bei den Quarzdioriten 39, bei den Graniten 25·6, in unserem Falle 33·4.

Wir haben es mit einem Gesteine zu thun, das sowol in mineralogischer als chemischer Beziehung, wie auch betreffs der Structur zu den Quarzdioriten gehört, aber auch mit den amphibol-biotitführenden Graniten verwandt ist und auf das wir vielleicht den Namen Granodiorit mit Recht anwenden dürfen.

Aplit.

Er tritt im Verbande mit dem Granodiorit auf. Stellenweise seine Randfacies bildend, meistens aber ihn durchbrechend.

Es ist ein weisslichgraues, aus Orthoklas, untergeordnet aus Andesin und aus Quarz bestehendes Gestein, welches wir in Anbetracht seiner mineralogischen und chemischen Zusammensetzung, sowie seines Auftretens als saueres Ganggestein des Granodiorits auffassen müssen.

Mit der Definition ROSENBUSCH's stimmt freilich diese Auffassung nicht, denn er kennt Ganggesteine nur in Gefolge von Tiefengesteinen. In diesem Falle ist aber sowol der Granodiorit als auch der Aplit entschieden effusiv.

Der Granodiorit besitzt zwar eine hypokrystallin körnige Structur,

was auf ein Tiefengestein hinweisen würde und doch ist dieses Gestein in seinem ganzen Auftreten effusiv. Übrigens stimme ich in dieser Hinsicht vollkommen mit LOEWINSON-LESSING, überein,* dass es zwar Eigenschaften gibt, die einestheils für die Structur der Tiefengesteine, andererseits für die der Effusivgesteine bezeichnend sind, aber eine derartige Interpretation der Structur, dass sie als untrüglicher Beweis der Bildung gelte, ist irrig.

Dass übrigens die chemische Zusammensetzung die Structur der Gesteine äusserst stark beeinflusst, jedenfalls in ebensolcher Masse, wie der Druck, dafür bieten unsere Gesteine ausgezeichnete Beispiele. In den durch den Bergbau aufgeschlossenen Tiefen konnte ich nirgends einen Wechsel in der Structur nachweisen. All diese Ausführungen würden mich aber allzuweit von meinem Gegenstande ablenken.

Kehren wir auf die Besprechung des Aplits zurück. Zuerst beschrieb ihn PETTKO unter dem Namen Aplit. Über seine Natur war man aber lange in Zweifel. SZABÓ beschreibt ihn unter dem Namen Aplit-Arkose und hält ihn für ein paläozoisches Sediment, welches die Eruptionen aus der Tiefe emporhoben.

Seine Auffassung ist jedoch irrig, denn die eruptive Natur des Aplits ergibt sich aus seinem Auftreten. So kann man im Thale von Vihnye an mehreren Stellen seinen Durchbruch durch den Dioriten und den Trias-Sedimenten, die er stark contact-metamorphisirt hat, beobachten.

Ausserdem schliessen seine chemische Zusammensetzung, sowie die unter dem Mikroskope zu beobachtende Ausscheidungsreihenfolge, die nur bei Eruptivgesteinen zu constatiren ist, jeden Zweifel behufs seiner eruptiven Natur aus.

SZABÓ hat den Aplit mit einer im oberen Teil der Werfener Schiefer vorkommenden Arkose, die ihm etwas ähnlich ist und deren Trümmer wir in dem später zu erwähnenden eocänen Conglomerate von Vihnye auffinden, verwechselt. Sie hat jedoch mit dem Aplit nichts gemein.

HUSSÁK beschreibt den Aplit als Granit.** Er untersuchte auch eine turmalinführende Varietät.

Unter dem Mikroskop erweist er sich als ein panidiomorph körniges Gestein, das hauptsächlich aus Orthoklas und Quarz besteht. Untergeordnet tritt Andesin auf. In kleiner Menge kann man ferner Muskovit und stellenweise Turmalin beobachten.

Der *Orthoklas* zeigt granophyrische und mikroperitithische Verwachsungen.

* Studien über Eruptivgesteine. S. 411—414.

** Beiträge zur Kenntnis der Eruptivgesteine der Umgegend von Schemnitz. Sitzungsab. der k. Ak. d. Wiss. Wien. 1880. Bd. LXXXII. S. 66.

Oft ist er zersetzt und zeigt dann Spuren von Saussuritisirung. Als Zersetzungsproduct tritt auch Calcit auf.

Der *Quarz* bildet gut entwickelte Körner. Er ist sehr reich an Flüssigkeitseinschlüssen.

Der *Turmalin* ist sehr schön dichroitisch und zeigt manchmal zonare Structur mit blauen Aussenschalen und Innen mit farblosem oder bräunlichem Kern. Oft bildet er kugelige Massen. Diese Varietät nennen die hiesigen Bergleute Tiegererz.

In seinen Contacten tritt Turmalin ebenfalls auf.

Die chemische Zusammensetzung des Aplits von Csubernó ist:

	Auf Molekularproportionen umgerechnet.
SiO ² = 75·63	SiO ² = 1·260
K ² O = 3·33	K ² O = 0·035
Na ² O = 3·85	Na ² O = 0·062
CaO = 1·28	CaO = 0·023
MgO = 0·77	MgO = 0·019
FeO = 0·29	FeO = 0·004
Fe ² O ³ = 0·99	MnO = 0·005
Al ² O ³ = 12·60	Fe ² O ³ = 0·006
P ² O ⁵ = in Spuren	Al ² O ³ = 0·123
Mn ² O ⁴ = 1·26	

Die Formel ist 1·5 RO; 1·3 R²O³; 12·6 Si O².

Aciditäts-Koefficient 4·66. Auf 100 Molekülen SiO² fallen 21·4 Basis-Molekülen.

Biotit-Amphibol-Hypersthen-Andesit.

SZABÓ beschreibt, wie ich schon bei Besprechung des Granodiorits erwähnte, einen Teil des Biotit-Amphibol-Hypersthen-Andesits als porphyrische Orthoklas-Trachyt. Was er z. B. auf seiner Karte als B. Or. Tr. Grünstein ausscheidet, gehört alles hierher.

Diese Unterscheidung SZABÓ's beruht auf Irrtum. Erstens verdient das Gestein, welches er als porphyrischen Orthoklas Trachyt beschreibt, diesen Namen nicht, denn wenn in demselben hie und da auch Sanidin auftritt, so ist sein Vorkommen so sporadisch, dass wir es bei der Classification nicht als Ausgangspunkt nehmen können.

Sowol der porphyrische Orthoklas-Trachyt, als der Biotit-Labradorit-Andesintrachyt SZABÓ's bilden ein Gestein, welches wir Biotit-Amphibol-Hypersthen-Andesit nennen können.

Die bezeichnende Mineralcombination bilden ein in die Andesin-

Labradorit-Reihe gehörender Plagioklas, Biotit, Amphibol und manchmal Hypersthen. Stellenweise ist auch Quarz darin zu beobachten.

Der Amphibol gehört der basaltischen Hornblende an, was gegenüber dem Granodiorit eine wesentliche Abweichung ist.

Was nun das mikroskopische Verhalten des Gesteines betrifft, so ist seine Structur holokrystallin porphyrisch, manchmal hypokrystallin porphyrisch und zwar hyalopilitisch.

Die Bestandteile sind: Cordierit, Apatit, Magnetit, Biotit, Amphibol, Labradorit, Andesin, Sanidin, Quarz (Tridymit).

Der *Cordierit* kommt untergeordnet vor. So kann man ihn am Ribniker Hügel in einzelnen Krystallen finden. Er gehört zu den ersten Auscheidungen.

Apatit ist häufig. Er enthält zahlreiche Interpositionen. Meistens ist er bräunlich gefärbt.

Magnetit ist sehr häufig, oft limonitisirt. Er enthält Titan, da er im zersetzten Gestein oft von einem Leukoxen-Hof umgeben ist. Wenn Hussák (l. c. Seite 38) schreibt: «Titaneisen, welches in den Grünsteintrachyten vorkommt, fehlt den eigentlichen Andesiten vollständig»; so beruht dies auf Irrtum. In den Grünsteinvarietäten konnte er es nachweisen, weil hier in Folge der eingetretenen Zersetzung der Titangehalt des Magneteisens sich verrathet, aber auch hier haben wir es nicht mit reinem Titaneisen zu thun, wie er glaubt.

Der *Biotit* zeigt magmatische Resorption. Gewöhnlich ist er chloritisirt.

Der basaltische Amphibol zeigt auch Chloritisirung und Resorption.

Sowol beim Biotit, als beim Amphibol tritt auch Epidot als Zersetzungsproduct auf.

Hypersthen ist ziemlich häufig. Manchmal überwiegt er, wie zum Beispiel im Gesteine des Szitnya, jedoch unterscheidet das Vorhandensein von Biotit und Amphibol auch dieses Gestein scharf vom Pyroxenandesite, für den es Szabó und auch Hussák hielten.

Auch der Biotit und Amphibol treten in wechselnder Menge auf. Bald überwiegt der eine, bald der andere.

Augit findet man untergeordnet, wo der Hypersthen häufiger ist, tritt auch Augit auf, zugleich ist aber auch der Biotit und der Amphibol sehr stark resorbirt.

Die hier beschriebenen Abweichungen kann man auf abweichende Bildungsverhältnisse zurückführen.

Die *Plagioklase* zeigen zonare Structur. Sie sind reich an Einschlüssen. Dieselben sind: Apatit, Magnetit, Amphibol, Biotit, Hypersten, Glas.

Die Auslöschung beträgt \perp auf a circa 63° , \perp auf c zwischen $22-12^\circ$,

was auf die Labradorit-Andesit-Reihe weist. Oft ist der Feldspat stark zersetzt und dann scheidet sich Calcit aus.

Sanidin tritt untergeordnet auf.

Der *Quarz* tritt unregelmässig als Füllungsmasse auf. Sein Auftreten ist sehr veränderlich. Wo die Structur holokrystallin porphyrisch, ist er häufiger, wo sie hypokrystallin porphyrisch, tritt er zurück.

Tridymit finden wir als secundäre Bildung hauptsächlich an den Wänden von Blasenräumen.

Die Grundmasse ist bald holokrystallin, bald hyalopylitisch. Sie besteht aus Magnetit, Hypersthen und Plagioklas, beziehungsweise auch Glas.

Hypersthen tritt auch hier in einer zweiten Generation auf. Er ist stark chloritisirt. Der Feldspat ist Andesin.

Ein vom Wägelhaus genommenes Stück besitzt folgende Zusammensetzung:

		Auf Molekularproportionen umgerechnet.
SiO ²	56·01	SiO ² = 0·933
K ² O	2·79	K ² O = 0·030
Na ² O	7·30	Na ² O = 0·117
CaO	8·25	CaO = 0·147
MgO	0·37	MgO = 0·009
FeO	4·34	FeO = 0·060
Fe ² O ³	3·91	MnO = 0·009
Al ² O ³	14·92	Fe ² O ³ = 0·024
P ² O ⁵	Spuren	Al ² O ³ = 0·146
Mn ³ O ⁴	2·11	

Die Formel ist : 3·7 RO ; 1·7 R²O³ ; 9·3 SiO².

Aciditäts-Koefficient 2·113.

Auf 100 Molekülen SiO² kommen 47·3 Basismolekülen.

Das Gestein ist basischer als die vorhergehenden.

Rhyolith.

Wie wir sehen werden, ist er das jüngste Glied des auf unserem Gebiete mit dem Pyroxenandesit beginnenden Eruptions-Cyclus.

Die Rhyolithisirungs-Theorie SZABÓ's,* die ja heute wol Niemand mehr annimmt und die ohnedies fällt, sobald die von mir festgestellte Eruptionsfolge erwiesen ist, übergehe ich hier.

Auch mit dem Gesteine will ich mich hier nur kurz befassen, insofern es für die Feststellung des Typus notwendig ist. Es tritt in mikrofelsitischer und vitrophyrer Ausbildung auf. Das Gebiet zwischen dem

* Siehe SZABÓ l. c. S. 315, ferner s. 369 und 381.

Vihnyeer und Szklenoer Thal, welches das Garam-Thal begrenzt, ist besonders zu seinem Studium geeignet.

Die Mineralcombination ist Sanidin, dann untergeordnet ein Plagioklas der Albit-Oligoklas-Reihe, ferner Biotit und Quarz. Untergeordnet Magnetit und Apatit.

Der *Apatit* ist lang nadelförmig und sammt dem *Magnetite* zwar verbreitet, aber nicht häufig.

Der *Biotit* ist dunkelbraun. Er bildet nach 001 Zwillinge. Manchmal ist er etwas chloritisirt und epidotisirt.

Der *Biotit* zeigt oft magmatische Resorption. Sein Eisengehalt ist dann in Form von Magnetit ausgeschieden, der wieder in Limonit umgewandelt ist. Die rötliche Farbe des Rhyoliths am Vihnyeer Steinmeer rührt daher. Der Plagioklas, der in frischem Zustande \perp auf a eine Auslöschung von circa 84° , \perp auf c von 10° hat und daher der Oligoklas-Albit-Reihe angehört, ist dann immer kaolinisirt. Der Sanidin ist immer intact. Dies lässt darauf schliessen, dass die Limonitisirung schon bei der Verfestigung des Magmas begann.

Der *Sanidin* zeigt oft Zwillingungsverwachsung nach dem Karlsbader Gesetze. Er ist reich an Glaseinschlüssen.

Der *Quarz* tritt in Dilaxaädern auf. Er ist magmatisch corrodirt, durchsichtig. Die durch Corrosion entstandenen Höhlungen sind mit Grundmasse ausgefüllt. Er ist stark von Sprüngen durchsetzt.

In der Grundmasse, die mikrofelsitisch ist, finden wir Biotit, Plagioklas, Augit ausgeschieden. Bald wiegt der Eine, bald der Andere vor.

Es hängen mit diesen Rhyolithen Pechsteine und Perlite zusammen. Das Studium der Übergänge, der Sphärolite gab sehr interessante Resultate. Es möge mir gestattet sein hierüber ein anderesmal zu berichten.

Sehr schön kann man die Übergänge ins Szklenoer Thal beobachten, wenn man vom Bade aus gegen Geletnek geht.

Die Analyse des Rhyoliths vom Vihnyeer Steinmeer gab folgendes Resultat:

		Auf Molekularproportionen umgerechnet.
SiO ²	77.46	SiO ² = 1.291
K ² O	6.41	K ² O = 0.068
Na ² O	1.35	Na ² O = 0.022
CaO	1.29	CaO = 0.023
MgO	0.05	MgO = 0.001
FeO	1.95	FeO = 0.027
Fe ² O ³	1.00	MnO = 0.000
Al ² A ³	10.27	Fe ² O ³ = 0.006
P ² O ⁵	Spuren	Al ² O ³ = 0.100
Mn ³ O ⁴	0.22	

Die Formel ist: $1.4 RO$; $1.1 R^2O^3$; $12.9 SiO^2$.

Aciditäts-Koeffizient 5.48.

Die Zahl der Basismolekülen auf 100 SiO^2 ist 18.2.

Basalt.

Der in der Umgebung von Selmezbánya vorkommende Basalt tritt an drei Orten auf. Der Kalvarienberg besteht aus ihm, er bildet Durchbrüche bei Kis-Hiblye und Repistye. In grösserer Ausdehnung finden wir ihn dann bei Szt-Kereszt.

Alle drei Vorkommnisse bestehen aus olivinführendem Feldspatbasalt.

Die Mineralien der ersten Generation sind der Ausscheidungsreihenfolge nach: Magnetit, Picotit, Apatit, Augit, Olivin, Labradorit-Bytownit.

Da der Feldspat in vorherrschender Menge auftritt, schied er sich zuletzt aus.

Die Structur des Gesteines ist hypokrystallin porphyrisch und zwar hyalopylitisch.

Magnetit tritt in grosser Zahl auf und zwar sowol als Einschluss, als auch als selbständiger Bestandteil.

Picotit bildet Einschlüsse im Olivin.

Apatit häufig.

Der *Augit* besitzt zonare Structur. Zwillingverwachsungen nach (100) häufig. Oft zeigt er Sanduhrstructur. Er spaltet auch nach (100), was ihm ein diallageartiges Aussehen verleiht, wie dies ja übrigens bei den Augiten der Basalte und Diabase häufig ist.

Der *Olivin* ist in Folge der magmatischen Resorption gerundet. Stellenweise weist er analog den Quarzen der Dacite, durch Corrosion entstandene Höhlungen auf. Diese sind mit Grundmasse ausgefüllt.

HUSSÁK schreibt (l. c. S. 64), dass der Olivin Einschlüsse aus der Grundmasse enthält. Es sind dies eben keine Einschlüsse, sondern durch Grundmasse ausgefüllte Höhlungen des Olivins, die durch magmatische Corrosion entstanden. Als Einschluss finden wir Picotit, Magnetit, Augit.

Der Olivin des Kis-Hiblyeer Basaltes ist stark serpentinisirt.

Der *Plagioklas* bildet lange, leistenförmige Krystalle. Die Auslöschung \perp auf a beträgt 55° , \perp auf c circa 40° , was auf Labradorit-Bytownit weist.

SZABÓ (l. c. S. 281) hält die grösseren Feldspate für Oligoklas-Andesin. Ich konnte trotz des eifrigsten Nachsuchens unter den grösseren Feldspaten nur in die Labradorit-Bytownit-Reihe gehörende finden. Der Feldspat der Grundmasse hingegen ist Oligoklas.

Übrigens gehört bei den Basalten, wo zwei Feldspat-Generationen

vorhanden sind, die intratellurische Generation immer zum Labradorit, Bytownit und Anorthit, ist also sehr basisch.

In der Grundmasse kann man Magnetit, Augit, Olivin, Oligoklas und Glas nachweisen.

Als Zersetzungsproduct tritt Calcit und Serpentin auf.

Gneiss und Glimmerschiefer.

Bevor ich auf die Besprechung dieser Gesteine übergehe, sei es mir erlaubt mit der Schilderung einiger charakteristischen Vorkommnisse zu beginnen, dass wir so aus den einzelnen Vorkommen die allgemeinen Schlüsse ziehen können.

Zuerst will ich mich mit dem in grösserer Verbreitung ausgeschiedenem Gneisse befassen.

In grösserer Ausdehnung ist er im Thal von Vihnye ausgeschieden. Uns interessiren hier besonders zwei Vorkommen. Das eine ist gegenüber von Banka der Gneiss von Szálláshegy, das andere die Masse beim Windischleuten-Stollen.

Das Vorkommen am Szállás-Berg. Gegenüber dem Wege nach Banka wurde an der Vihnyeer Strasse zur Gewinnung von Schottermaterial ein kleiner Steinbruch eröffnet, in dem wir eine von Aplit-Adern umgebene und durchsetzte Gneisscholle finden.

Dieser Gneiss kommt noch an mehreren Stellen vor, wenn wir im Thale gegen Vihnye vorschreiten.

An der Berglehne aufwärts gehend, können wir Gneiss, dann Glimmerschiefer und endlich Werfener Schiefer finden. Ausserdem sind mehrere Aplitdurchbrüche zu beobachten. Ich muss hier hervorheben, dass der Gneiss durch den Glimmerschiefer stufenweise in Werfener Schiefer übergeht, mit demselben aufs engste zusammenhängt. Ferner finden wir ihn nur dort, wo der Granodiorit oder Aplit die Schiefer durchbrechen, oder mit ihnen in Berührung kommen.

Über dieses Aneinandergebundensein klären uns die Dünnschliffe auf. (Taf. II., Fig. 1.)

Das makroskopisch als Gneiss bestimmte Gestein erweist sich unter dem Mikroskope aus zwei Gesteinen bestehend.

Wir sehen ein grünlichbraunes, gelbliches, feinkörniges Gestein, das mit haardünnen Adern eines Eruptivgesteins derart durchsetzt ist, wie etwa ein Organ durch die Adern. Bei näherer Untersuchung erweist sich das Eruptivgestein als typischer Aplit, der aus Orthoklas, Quarz und Andesin besteht, also vollkommen unserem Apliten entspricht. Manchmal tritt auch Turmalin auf.

Das grünlichbraune Gestein besteht aus Feldspat, Quarz, Glimmer und wahrscheinlich Sillimanit und Cordierit. Es ist ein Hornfels.

Wir haben es hier zweifellos mit einer Injection zu thun, wie wir sie schöner nicht wünschen können.

Der Aplit durchtränkte den Werfener Schiefer und wandelte ihn in «Gneiss» um. Weiter vom Contacte ist die Wirkung geringer und das Gestein besteht aus Glimmerschiefer, der dann in unveränderten Werfener Schiefer übergeht.

Mit dem Mechanismus, der Theorie der Injection will ich mich jetzt nicht befassen, ich werde demnächst eine separate Studie derselben widmen. Thatsache bleibt, dass sie vorhanden ist und jeden Zweifel ausschliessend nachzuweisen ist. Wir finden sie immer in der Nähe des Aplits oder Granodiorits. Die Injectionen des Granodiorits stimmen vollkommen mit jenen des Aplits überein.

Der Werfener Schiefer wurde also durch die Injection des Aplits und des Granodiorits und durch die in ihrem Gefolge auftretenden Contactwirkungen in Gneiss umgewandelt.

Es ist dies zugleich eine Bestärkung als auch Modificirung der Injectionstheorie der Franzosen.

Wenn einzelne Gneisse auch aus Glimmerschiefer durch Injection von Granit entstehen können, so braucht doch bei diesen Injectionsgneissen das injicirte Gestein nicht notwendig ein Glimmerschiefer zu sein, es kann auch ein anderes sedimentäres Gestein vorliegen.

Der Gneiss, den wir in der Umgebung des Windischleutner-Stollens oder am Kreuzerfindungs-Erbstollen finden, ist ganz anderer Natur. Er weicht schon makroskopisch vom früheren Gesteine ab. Während der zuerst beschriebene Gneiss feinkörnig und gebändert ist, ist dieser, wenn auch geschichtet, mehr grobkörnig struirt.

Auch makroskopisch ist in ihm der Quarz, der Feldspat, welcher Orthoklas und Plagioklas ist, ferner der Glimmer, der chloritisirt und oft steatitartig ist, gut wahrzunehmen.

Unterm Mikroskope kann man typische Kataklasstructur nachweisen. Die Feldspate und der Quarz sind von einer Zone zerbröckelter Partien umgeben. Der Biotit ist chloritisirt und stellenweise zeigen sich Rutilnadeln in demselben. Der Orthoklas ist mit Mikroklin durchsetzt. Im Andesin bildete sich Calcit und Epidot. (Taf. II., Fig. 2.)

Mit einem Worte der Charakter des Gesteines stimmt mit jenem der alpinen Protogine überein, an die dieses Gestein stellenweise auch makroskopisch erinnert.

Schon SZABÓ hob diese makroskopische Übereinstimmung hervor.*

* L. c. S. 401.

Im Gesteine tritt auch Pyrit auf, ferner kann man die zersetzende Thätigkeit postvulkanischer Wirkung beobachten.

Die mineralogische Zusammensetzung des Gesteines stimmt vollkommen mit dem Granodiorite überein, in dem es auch Übergänge zeigt. Seine chemische Zusammensetzung ist auch jene des Granodiorits (nur ist es durch die postvulkanische Nachwirkung etwas verändert) indem die Analyse folgendes Resultat gab :

SiO ²	67·07	Mn ³ O ⁴	0·38
K ² O	1·72	FeS ²	1·55
Na ² O	6·44		
CaO	2·34		
MgO	0·94		
FeO	3·85		
Fe ² O ³	3·77		
Al ² O ³	11·89		
P ² O ⁵	0·05		

Dieses als Gneiss bezeichnete Gestein ist also nichts anderes, als eine durch Druck gneissartig gewordene Partie des Granodiorits.

Unsere Gneisse haben also einen zweifachen Ursprung. Einestheils werden sie durch die injicirten und contactmetamorphisirten Partien des Werfener Schiefers, andernteils durch die kataklastischen Partien des Granodiorits gebildet. Ihr Alter ist also viel jünger, als die älteren Autoren voraussetzten.

Wir werden sehen, dass der Granodiorit mit dem Aplite in unserer Eruptionsreihe einen verhältnismässig späten Platz einnimmt, und dass die Zeit der Injection und der Ausbildung der Kataklastenstructur in das Neogen fällt, so dass unsere «Gneisse» ihr gneissartiges Aussehen erst im jüngeren Tertiär erlangten.

Der Glimmerschiefer kommt, wie gesagt, immer mit Gneiss und Werfener Schiefer vor. Seine Ausdehnung ist jedoch sehr beschränkt. Gut aufgeschlossen ist er neben dem Meierhofe am Fusse des Szállás-Berg, beim Szklenoer Fussweg.

Auf der Höhe des Szálláshegy finden wir Triaskalke und darunter Werfener Schiefer mit *Myacites Fassaensis*, *Naticella costata*. Ihr Einfallen ist 21^h gegen NW, ihr Streichen 2^h gegen NNO, fällt also mit dem Streichen der Selmecezer Gänge zusammen. In der Fortsetzung der Kalke des Szálláshegy liegen die Quarzite über dem Meierhofe. Die Schichtung und das Einfallen entspricht dem der Triaskalke. Wie wir sehen werden, haben wir es hier mit den Werfener Schiefen aufgelagerten Triasquarziten (Lunzer-Quarzite) zu thun.

Im Liegenden dieser Quarzite finden wir den Glimmerschiefer. Es

ist zu bemerken, dass im Handerlova-Thal unter dem Quarzite unveränderter Werfener Schiefer zum Vorschein kommt.

Dieser Umstand ferner, dass der Glimmerschiefer im Streichen der Werfener Schiefer liegt, berechtigt uns, besonders nach den an der gegen das Vihnyeer Thal gelegenen Seite des Szálláshegy gemachten Erfahrungen, zur Annahme, dass wir es auch hier mit umgeänderten Werfener Schiefen zu thun haben. Die Ursache der Umwandlung finden wir auch am Wege gegen Repiste in Form des Granodiorits.

Wir können also sowol für den Gneiss als auch für den Glimmerschiefer deren jüngerer, mit den hiesigen Eruptivgesteinen zusammenhängendes Alter als erwiesen annehmen.

Mit den *triassischen Gesteinen*, da der Zweck der vorliegenden Arbeit nur die Feststellung der Eruptionsfolge ist, befasse ich mich nicht ausführlicher. Vom *Quarzite* wird im Kapitel, wo ich einen kurzen Blick auf die postvulkanische Thätigkeit werfe, Rede sein.

Das gegenseitige Altersverhältnis der Selmezbányaer Eruptivgesteine.

Die in der Umgebung von Selmezbánya vorkommenden Eruptivgesteine haben alle ein posteocenes Alter. Sie durchbrechen die triassischen Gesteine.

Für die Andesite setzte PETTKÓ das posteocene Alter fest und auch SZABÓ nahm es an, jedoch stellt auch er den Diorit noch ins Mesozoicum.

Das vor den Selmezbányaer Andesiteruptionen abgelagerte nächstjüngste Gestein ist der im Vihnyeer Thale vorkommende, hauptsächlich *Nummulites lucasana* und *perforata* führende kalkige, eocene Sandstein.

An der Berglehne finden wir zuerst Triaskalk, dem ein grobes Conglomerat aufgelagert ist. Dieses wird gegen oben feiner und geht in einen kalkigen Sandstein über, in dem die Nummuliten vorkommen. Darüber folgt stark verändertes tuffiges Conglomerat des Pyroxenandesites. Darauf ist dann weiter oben der Pyroxenandesit gelagert.

PETTKÓ schreibt darüber: * «Auf der Karte ist indessen nur jene Partie besonders verzeichnet, welche in unmittelbarer Nähe des Eisenbacher Bräuhauses den äussersten Rand des dortigen Kalksteinzuges bildet und wegen der darin nebst anderen Fossilien vorkommenden Nummuliten merkwürdig ist. Dieses Conglomerat wird von Grünsteintuff überlagert und die Auflagerungsfläche fällt unter etwa 40 Grad nach Nordwest».

* Geologische Karte der Gegend von Schemnitz. Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. 2. Bd. I. Abth. S. 6.

SZABÓ hingegen hält den Tuff für Pyroxenandesit; obwol die conglomeratische Structur sehr gut zu beobachten ist und man darin auch Kalksteinknollen sehen kann. Das Argument SZABÓ's, dass keine Schichtung vorhanden, kann nicht in Betracht kommen.

SZABÓ sagt ferner vom Nummulitengestein folgendes (l. c. S. 101.) «Das Nummulitengestein ist ganz unabhängig vom Kalkconglomerate. Der Zusammenhang ist nur soviel, dass das Conglomerat sein Liegendes bildet».

Wie schon PETTKÓ richtig beobachtete, hängt dieses Conglomerat wol mit dem Nummulitengesteine zusammen. Wir müssen es als ein Grundconglomerat betrachten, welches die Strandlinie des eocenen Meeres bezeichnet und welches durch das Szklenoer Thal bis Georgistollen zieht.

Über die Bestandteile des Conglomerats schreibt SZABÓ folgendes (l. c. S. 101): «Unter den Stücken sah ich auch solche, in denen Versteinerungen der unteren Trias sichtbar waren, ferner Kalk und Dolomit, wie man es an vielen Stellen, so z. B. gleich an der anderen Thalseite, wo man daraus Kalk brennt, sehen kann. Abwärts gehend untersuchte ich das Conglomerat genauer und fand es mannigfaltiger. Wir finden darin bläulichen und weissen Kalkstein, dunkelgrauen Dolomit, Thonschiefer, Glimmerschiefer, Quarzit, Arköse, *aber es ist darin keinerlei Trachyt, Diorit oder Nummulitgestein enthalten.*»

Mit seinen Daten stimme ich, ausgenommen den Glimmerschiefer, vollkommen überein. Es kommen zwar glimmerige Thonschiefer, wie wir sie im Complexe der Werfener Schiefer finden, darin vor, aber diese weichen bedeutend von den glimmerschieferähnlichen Gesteinen des Szálláshegy ab.

Das Conglomerat enthält sämtliche älteren Gesteine der Umgebung.

Die Arkose ist jenes Gestein, welches im oberen Theile der Werfener Schiefer vorkommt und welches ich beim Aplit erwähnte.

Dieser Aufschluss beweist, dass der Pyroxenandesit zweifellos post-eocen ist.

Der Eruption des Pyroxenandesits ging auf Grund dieses Profils die Bildung seines Tuffes voran. Dementsprechend finden wir am 5. Lauf des Franz Josef-Schachtes im Pyroxenandesit eine Scholle seines Tuffes eingeschlossen.

Auf unserem Gebiete bildet also der Tuff, die Breccie des Pyroxenandesits das erste Eruptivgebilde wie wir es auch noch näher sehen werden.

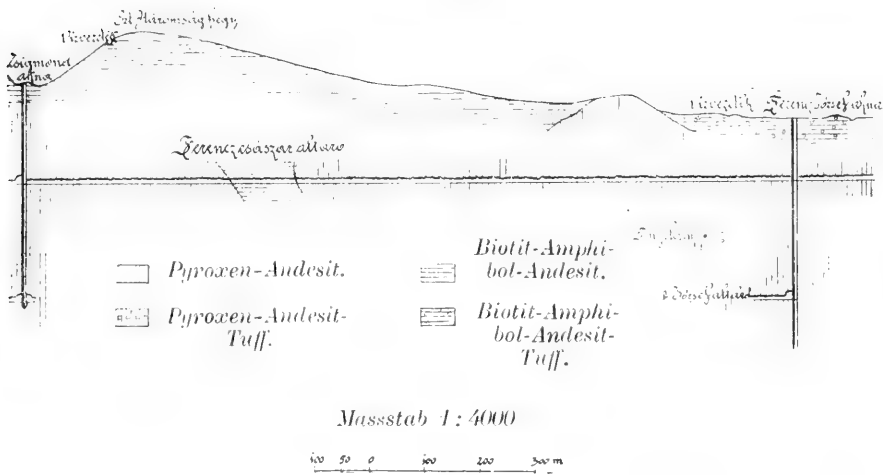
Das Fehlen des Diorits im Conglomerate ist eine auffallende Thatsache und wir haben keinen Grund, dass wir dieses, die Triasschichten durchbrechende Gestein für mesozoisch erklären, da wir sonst seine Stücke unbedingt in den fraglichen Schichten vorfinden würden.

Bei der Feststellung der Altersfolge der Gesteine werden wir den

Pyroxenandesit zum Ausgangspunkte wählen, und ich werde in charakteristischen Profilen die Sache zu lösen suchen.*

Verhältnis des Pyroxenandesits und Biotitandesits. Ein sehr gutes Bild darüber gibt uns ein im Niveau des Kaiser Franz-Erbstollens vom Franz Josef-Schacht bis zum Sigismund-Schacht gelegtes Profil. Es ist nur das thatsächlich zu Beobachtende dargestellt. Ergänzt wird dieses Profil durch das etwas nördlicher gelegene hier mitgetheilte zweite, welches in der Richtung und im Niveau des Josefi secundi Erbstollens vom Franz Josef-Schachte bis zum Sigismund-Schacht gelegt ist, und

I. Profil im Niveau des Kaiser Franz-Erbstollens.



durch das noch nördlicher in der Richtung des Dreifaltigkeits-Erbstollens gelegte.

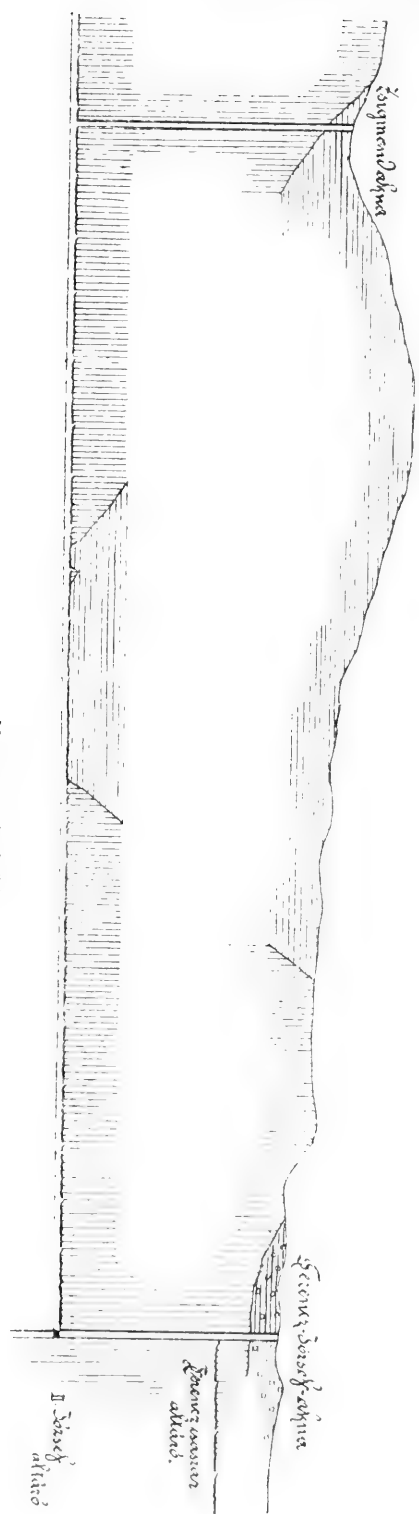
Am Dreifaltigkeits-Erbstollen liegt, wie wir sehen, ober dem Pyroxenandesit Tuff und tuffiges Conglomerat. Dies können wir auch am Profil Nr. II beobachten, wo die Auflagerung des Tuffs auf Pyroxenandesit besonders beim Franz-Schacht eclatant ist, wie wir dies denn auch am III. Profil sehen können.

Ober der Selmezbányaer Tabakfabrik ist auf diesem Tuff Biotit-Amphibol-Andesit gelagert. Dieselbe Lagerung sehen wir auch auf Profil I und III. Die Reihenfolge: Pyroxenandesit, Biotit-Amphibol-Andesit-Tuff, Biotit-Amphibol-Andesit ist also klar.

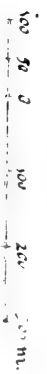
Bei Profil I ist im 5. Laufe des Franz Josef-Schachts die Seite 384

* Die Daten betreffs der Gruben verdanke ich der Freundlichkeit Ludwig SEH'S.

II. Profil im Niveau des Josefi secundi Erbstollens.



Massstab 1:4000.



Pyroxen-Andesit

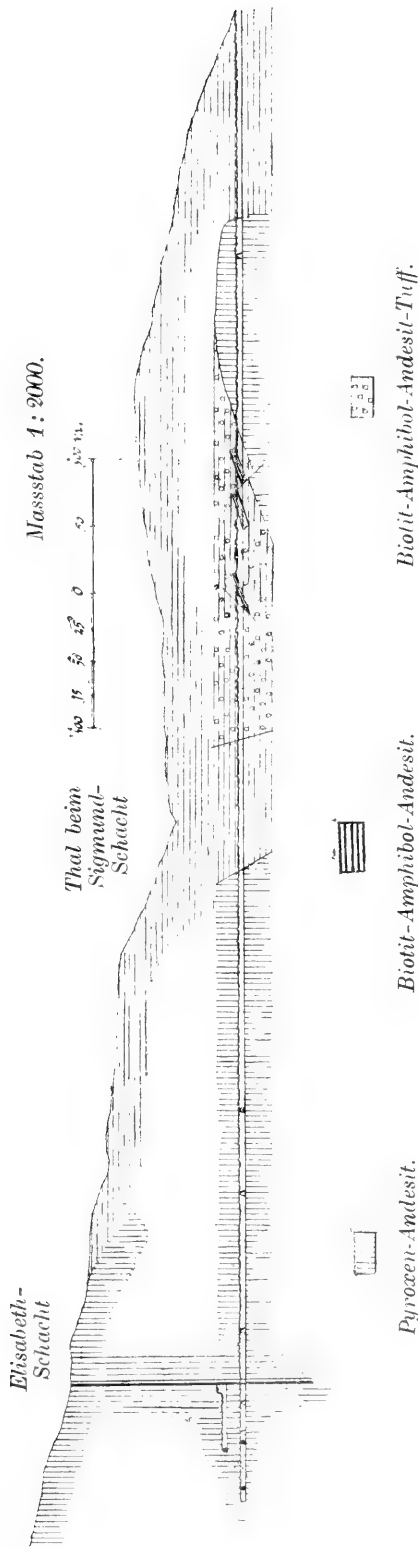


Biotit-Amphibol-Andesit.

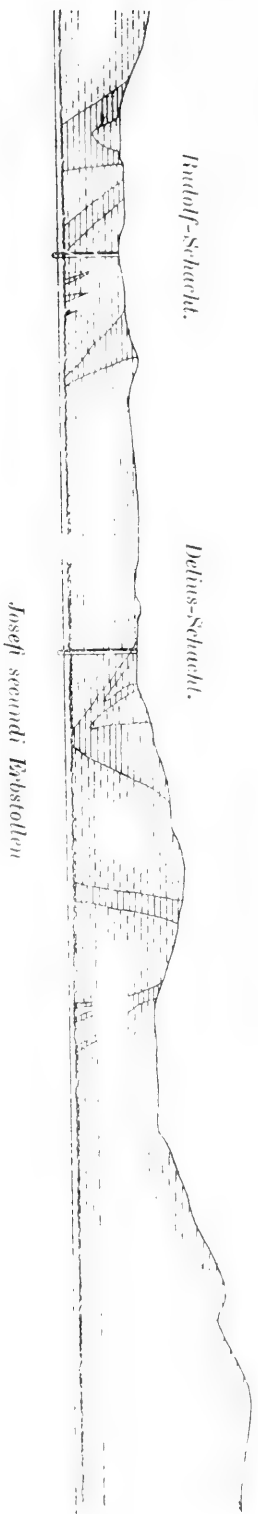


Biotit-Amphibol-Andesit-Tuff.

III. Profil im Niveau des Dreifaligkeits-Erbstollens



IV. Profil im Niveau des *Josefi secundi* Erbstollens.



Massstab 1 : 4000.

Tirano-Biont. 



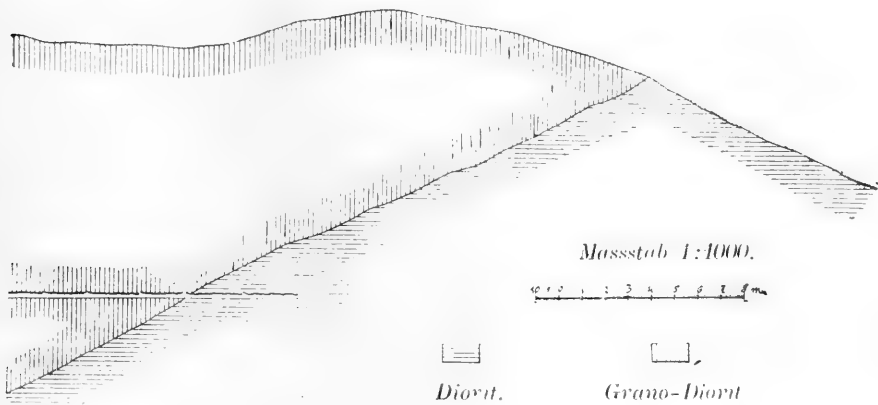
 *Biont-Anphibol-Andesit.*

erwähnte Pyroxenandesittuff-Scholle eingezeichnet. Dieses Profil zeigt ferner auf etwa 450 m. Entfernung vom Sigismund-Schacht sehr schön den Durchbruch des Biotitandesits durch den Pyroxenandesit.

Das Profil SzABÓ's, welches er in der Richtung des Josefi secund. Erbstollens gibt, ist falsch und giebt die Verhältnisse unrichtig wieder. Den Biotit-Andesit gibt er auch als auf seinem Conglomerate ruhend an. sein Verhältnis zum Pyroxenandesit ist aber nicht richtig dargestellt.

Ich glaube die hier angeführten Profile beweisen genügend, dass der Biotit-Amphibol-Andesit jünger ist, als der Pyroxenandesit.

V. Profil des Florian-Stollens.



Verhältnis des Biotitandesits und Granodiorits. Das gegenseitige Verhältnis stellte schon SzABÓ richtig fest, indem er den Granodiorit als älter, den Biotit-Amphibol-Andesit als jünger angibt. Vorzügliche Aufklärung geben uns die am Josefi secundi Erbstollen befindlichen Aufschlüsse zwischen dem Rudolf-, Delius- und Leopold-Schachte. Die zahlreichen Durchbrüche des Biotit-Andesits lassen betreffs des Alters keinen Zweifel übrig.

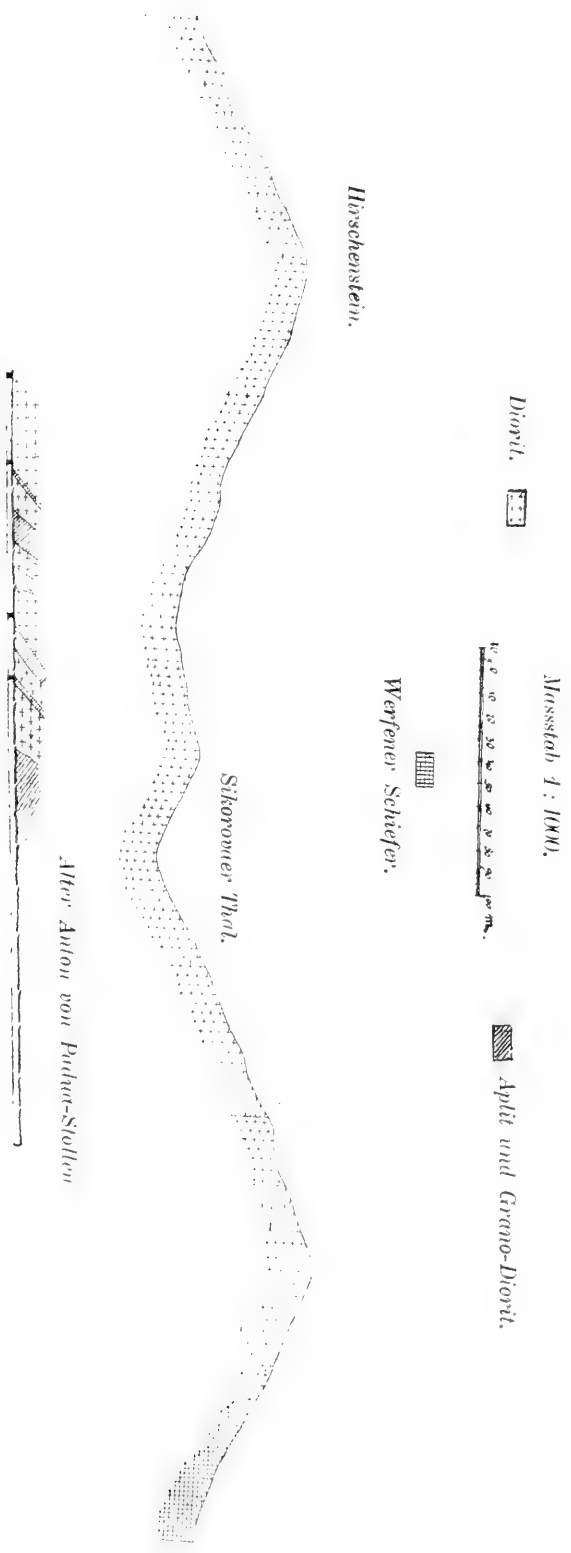
Verhältnis des Granodiorits und Diorits. Darüber gibt uns folgendes, vom Florian-Stollen mitgeteiltes Profil Aufschluss.

Das Profil erlaubt zweierlei Deutung. Die mikroskopische Untersuchung lässt aber keinen Zweifel übrig. Am Contacte der beiden Gesteine ist es klar zu beobachten, dass der Diorit etwas Kataklasstructur zeigt, der Granodiorit hingegen zwischen die Teile des Diorits eingedrungen ist.

Fig. 3 Taf. II zeigt sehr schön, dass der Feldspat des Granodiorits ein Stück von Diallage des Diorits, der zersetzt ist, einschliesst.

Der Granodiorit ist ferner frisch, während der Diorit Spuren der Zersetzung zeigt. Er ist also zweifellos das ältere Gestein.

VI. Profil des Alten Anton von Padua-Stollens im Niveau des XII. Schlages.



Aus dem Vorhergesagten gefolgert, ist also der Biotit-Andesit jünger als der Diorit, da der Granodiorit später als dieser emporbrach.

Übrigens können wir im Thal von Vihnye an mehreren Stellen die Durchbrüche des Biotit-Amphibol-Andesits durch den Diorit beobachten.

Es ist noch übrig, dass wir das Verhältnis des Pyroxenandesits zum Diorit und Granodiorit feststellen.

Zwischen dem Pyroxenandesit und Granodiorit haben wir keine solche Contactstelle, wo wir das Altersverhältnis direct feststellen könnten. Doch können wir es auf indirectem Wege thun.

Als Randfacies und als Ganggestein des Granodiorits tritt der Aplit auf.

Dieser steht in engstem Zusammenhange mit dem Granodiorit. Nun kennen wir am *Glanzenberg-Erbstollen* einen Durchbruch dieses Aplits durch den Pyroxenandesit, so dass diese Thatsache beweist, dass der Pyroxenandesit älter als der Aplit ist, aber auch als der Granodiorit, da es ja unmöglich ist, dass zwischen der Eruption dieser zusammengehörigen Gesteine sich der mächtige und so abweichend zusammengesetzte Pyroxenandesit ergossen hätte.

Der Aplit bildet auch durch den Diorit Durchbrüche, wie wir es am Profil des XII. Schlages im Niveau des alten Anton von Padua-Erbstollens sehen können. Der Aplit bildet hier zugleich Übergänge im Granodiorit.

Wir können also bis jetzt folgende Reihenfolge aufstellen: Pyroxenandesit, Granodiorit mit dem Aplit, Biotit-Amphibol-Andesit.

Für das Verhältnis des Diorits und Pyroxenandesits geben uns die Aufschlüsse keine Aufklärung. Wir wissen nur, dass auch der Diorit älter ist als der Granodiorit.

Da aber der Aciditäts-Koeffizient des Diorits grösser ist als jener des Pyroxenandesits, so ist es in Anbetracht der später zu besprechenden Eruptionsreihen wahrscheinlich, dass er der jüngere ist. Dafür spricht auch noch der Umstand, dass z. B. beim Georgi-Stollen der über den Pyroxenandesit und Triaskalk hervorragende Diorit frisch ist, während sich der Pyroxenandesit als vollkommen decomponirt erweist. Es ist schwer anzunehmen, dass das ältere Gestein das frische, das jüngere das zersetzte sei.

Es ist noch übrig, dass wir das Alter des Rhyoliths feststellen. Die Aufschlüsse am *Josefi secundi Erbstollen* bei Selmezbánya beweisen nur, dass Rhyolithuff den Pyroxenandesit durchbricht. Der Rhyolith enthält übrigens am Steinmeer von Vihnye Pyroxenandesit-Einschlüsse, ist also jünger als derselbe.

Weiter vom Stampfer-Schachte durchbricht dann der Rhyolith Biotit-Amphibol-Andesit, so dass er auch jünger als dieser ist.

Weitere Aufschlüsse über das Alter des Rhyoliths bekommen wir dann in der Umgebung von Körmözbánya.

Hier kommen die Gesteine nicht in jener Abwechslung vor, wie bei Selmeczánya. Das älteste Gestein ist auch hier der Pyroxenandesit, der die Körmöczányaer Gänge enthält. Jünger und von ihm zu trennen ist ein anderes Gestein, das an der linken Seite des Körmöczer Thaies auftritt und den Blaufusser und Körmöczer Stoos bildet. Weder GESELL noch SZABÓ, noch die übrigen Autoren unterschieden diese beiden Gesteine, obwol der Unterschied sowol makroskopisch, als mikroskopisch sofort ins Auge springt.

Der die Erzgänge beherbergende Pyroxenandesit stimmt vollständig mit dem Selmeczányaer überein. Das andere Gestein weicht aber gänzlich ab. Es ist viel gröber porphyrisch struirt, ausserdem kann man schon makroskopisch beobachten, dass es neben Hypersthen auch Amphibol und Biotit führt. Dies kommt beim eigentlichen Pyroxenandesit nicht vor.

Ferner zeigt es nie die intensive Umwandlung, wie der Pyroxenandesit. Es besitzt auch eine charakteristische Eigenschaft, vermöge der es sofort zu erkennen ist. Wo es postvulkanischen Wirkungen ausgesetzt war, zeigt es eine merkwürdige Veränderung, die man als conglomeratische Zersetzung bezeichnen kann. Es ist ein starres Gestein, das sich in eckige Stücke scheidet und wenn es nun die Solfataren, Fumarolen entlang der Sprünge, Spalten zersetzten, so rundeten sich diese Theile ab, indem die äusseren Partien decomponirt wurden. Das Resultat ist ein Gestein, das eine kaolinisirte Grundmasse und in dieser zerstreut kleinere-grössere Knollen zeigt und vollkommen den Eindruck eines tuffigen Conglomerats macht.

Dieses Gestein tritt auch im Garamthale auf und hier scheidet z. B. SZABÓ ober Zsarnócza Conglomerat aus, doch ist dies auch nur veränderter Biotit-Amphibol-Hypersthen-Andesit. Ich muss jedoch bemerken, dass das vorherrschende Auftreten von Hypersthen und der ganze Habitus dieses Gestein vom Selmeczányaer Biotit-Amphibol-Andesit unterscheiden.

Auf das hier besprochene Gestein ist S. von Körmöcz im Schwabengrund Rhyolithtuff gelagert, der nach Süden eine mächtige Entwicklung erreicht.

Längs der Eisenbahneinschnitte kann man dann an zahlreichen Stellen den Durchbruch des Rhyoliths durch seinen Tuffen beobachten.* Sein Durchbruch ist also jünger als der Rhyolithtuff. Bei den Durchbrüchen kann man sehr schön beobachten, dass gegen den Rand derselben, wo der Rhyolith mit dem Tuff in Berührung kommt, er in Perlit und Pechstein übergeht.

Unter der Eisenbahnstation von Bartos-Lehotka bricht dann Basalt

Dass der in der Umgebung von Körmöcz vorkommende Rhyolith jünger ist als der Pyroxenandesit, war schon TESCHLER bemüht nachzuweisen.

durch den Tuff. Er ist also ebenfalls jünger, aber auch jünger als der Rhyolith, da er bei Kiszelfalu sich auch über diesen ergoss.

Die Eruptionsfolge der Selmeczbánjaer Gesteine ist also thatsächlich die von mir festgestellte:

Pyroxenandesit.
Diorit.
Biotit-Amphibol-Andesit.
Rhyolith.
Basalt.

Das Alter der Eruptionen.

Zur Bestimmung des Alters der Eruptionen stehen uns im Gebiete von Selmeczbánja nur sehr wenig Daten zur Verfügung. Weitere Aufschlüsse werden wir nur bei der Durchforschung der weiter Ö. und S. gelegenen Gebiete bekommen.

Die unterste Grenze zieht das eocene Conglomerat von Vihnye, aber die obere Grenze ist nicht markirt.

Aus den Tuffen sind nur Pflanzenüberreste bekannt, die nur eine weitere Altersbestimmung zulassen. Die Pflanzenabdrücke weisen ebenso auf miocenes als pliocenes Alter und mit den Bacillariacæen-Tuff von Moesár ist es derselbe Fall.

Wenn wir nun die Eruptivmassen des umgebenden Gebiete ins Auge fassen, so finden wir, dass sowol im Cserhát, als auch in der Umgebung von Salgó-Tarján, im Esztergom-Visegráder Gebirge, die Andesite an der Grenze des unteren und oberen Mediterrans hervorbrachen. Analog können wir auch für die selmeczbánjaer Gesteine dieses Alter voraussetzen, umsomehr, da wir auch in den oligocenen Schichten bei Handlova keine Spur unserer Gesteine wiederfinden.

Im Cserhát in der Mátra finden wir zwar im unteren Mediterran einen Rhyolithtuff, dieser kann jedoch unseren Rhyolithen nicht entsprechen, da die darunter liegenden Schichten keine Spur von den, den Rhyolith auf unseren Gebieten vorangehenden Eruptivgesteinen aufweisen.

Wenn wir zum Beispiel im Thale des Ipoly in der Umgebung von Losonc die Sedimente untersuchen, so finden wir in den untermediterränen kein Eruptivmaterial. Auf sie folgen aber mächtige, von Schichten des oberen Mediterrans überlagerte Tuffe.

In der ganzen angrenzenden Umgebung finden wir immer zwischen dem unteren und oberen Mediterran Beweise einer mächtigen vulkanischen Thätigkeit.

Die älteren tertieren Ablagerungen weisen zwar auch Spuren auf, die auf vulkanische Thätigkeit deuten,* jedoch kennen wir den Ort derselben nicht. Erstens entspricht das Material unseren Gesteinen nicht, zweitens ist die Reihenfolge eine andere.

Wir finden weder im oberen Eocen, noch im Oligocen oder im unteren Miocen Spuren des Pyroxenandesits, Granodiorits und Biotit-Amphibol-Andesits.

Die fraglichen Gebiete unseres Vaterlandes waren aber auch im Eocen und Oligocen Schauplätze von Dislocationen und es ist kein Wunder, wenn im Gefolge derselben auch kleinere Eruptionen stattfanden. Die Producte dieser sind es, die wir in den gleichalterigen Sedimenten finden.

Jene mächtigen Massen aber, die die eruptiven Gebirge von Szent-Endre-Visegrád, Selmeczbánya und Körmöczbánya aufbauten, mussten auch beim Aufbau der gleichalterigen Sedimente eine bedeutende Rolle spielen. Und zwischen dem unteren und oberen Mediterran finden wir auch mächtige Tuffbildungen, wie denn für das Cserhátgebirge SCHAFARZIK** und für den links der Duna liegenden Teil des Esztergomer Gebirges ich nachweisen, dass hier die Eruptionen in diesem Zeitraume stattfanden.

Wir haben keine Ursache für unsere Eruptionen ein anderes Alter anzunehmen, wie in dem mit dem Selmeczbányaer Gebirge zusammenhängenden Esztergom-Visegräder.

Im oberem Miocen, in der sarmatischen Stufe, finden wir ebenfalls keine Spuren einer solch ausgedehnten vulkanischen Thätigkeit, ebenso wenig in den pontischen Schichten, nur nach Beendigung der pontischen Zeit begann eine neue Eruption, die die Basalte lieferte.

Ich glaube nicht zu irren, wenn ich die älteren Eruptivmassen von Selmeczbánya ebenfalls zwischen das untere und obere Mediterran, den Basalt aber, der in seinem Auftreten ganz unabhängig ist, ins Pliocen einteile.

Postvulkanische Wirkungen.

Unter dieser Benennung fasse ich die Wirkung der Solfataren, Moffetten, Fumarolen und des heißen Wassers zusammen.

Seit Beginn der vulkanischen Thätigkeit stand unser Gebiet unter der umgestaltenden Wirkung dieser Factoren.

* Siehe SZABÓ l. c. S. 445 und K. HOFMANN: Die geol. Verh. d. Ofen-Kovácsier Gebirges: Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. Bd I. S. 188.

** SCHAFARZIK: Die Pyroxen-Andesite des Cserhát. Mittheil. aus d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. Bd IX. S. 360. und:

Böckh H.: Die geol. Verh. der Umg. v. N.-Maros, ibid. Bd XIII.

Ihre Wirkung äussert sich in zweierlei Richtungen: in der Verkieselung der Gesteine, Ablagerung von Quarziten, in der Grünstein- und Gangbildung.

Verkieselung der Gesteine, Quarzite.

Auf der Karte SZABÓ's sind die Quarzite als Hydroquarzite und als paläozoische Quarzite ausgeschieden.

Betrachten wir zwei durch SZABÓ als paläozoisch bezeichnete Vorkommnisse.

Für paläozoisch hält SZABÓ z. B. den Quarzit des Kerling.

Bei der Besichtigung an Ort und Stelle ergibt sich, dass der Quarzit des Kerling verkieselter Granodiorit ist. Vom frischen Gestein aus können wir den Übergang durch deutlich nur verkieselte Partien in reinen Quarzit verfolgen. Es ist dies derselbe Vorgang, der, wie wir sehen werden, der Bildung der Gänge das umgebende Gestein verkieselte.

Sehr schön ist dies z. B. bei Körmőczbánya zu sehen, wo wir am Hauptgange beim sogenannten Sturz mächtige Quarzite dieser Art finden. Von paläozoischem Quarzit kann also keine Rede sein.

Dieses Vorkommen gibt uns dann einen Typus unserer Quarzite.

Den andern liefert uns der von SZABÓ ebenfalls als paläozoisch bezeichnete Quarzit des Szállás-Berg. Dieser liegt im Streichen der triassischen Kalke des Szállás-Berg, sein Fallen stimmt ebenfalls mit ihrem überein. Im Handerlova-Thal ist er dann auf Werfener Schiefer gelagert.

PETTKÓ hielt einzelne Quarzite für verkieselte Triaskalke. Er schreibt in seiner Arbeit «Geologische Karte der Gegend von Schemnitz» auf Seite 5 folgendes: «entsteht er (n. d. Quarzit) an anderen Orten unzweifelhaft aus dem über den triassischen Schiefen liegenden Kalksteine durch allmähliche Silification».

Ich war auch geneigt mich in diesem Falle PETTKÓ's Auffassung anzuschliessen. Mein verehrter Freund Dr. MORIZ v. PÁLFY fand aber im Szkle-noer Thal beim Kalkofen einen neuen Aufschluss, wo der Quarzit unter dem Triaskalke einfällt, so dass er also zwischen Kalk und Werfener Schiefer gelagert ist. Wahrscheinlich bildet er ein Äquivalent der Lunzer Quarzite.

Sämtliche paläozoischen Quarzite SZABÓ's gehören diesen zwei Kategorien an.

Während die Kieselsäure in Lösung führenden Gewässern so einerseits die vorhandenen Gesteine verkieselte, setzten sie andererseits in den Vertiefungen, wo sie sich sammelten, Hydroquarzite ab. Hieber gehören die Hydroquarzite von Ilia, dann jene bei Geletnek und Bartos-Lehotka.

Zwischen Hlinik und Vihnye fand PETTKÓ im Hydroquarzite einen Säugethier-Schädel.¹

Grünsteinbildung.

Eine andere wichtige Wirkung der postvulkanischen Thätigkeit bildet die Grünstein- und im Zusammenhange mit derselben die Gangbildung.

Die Frage der Grünsteinbildung, des Propylits, nimmt eine wichtige Stelle in der Geschichte der Geologie ein. Uns interessirt sie näher, da JOSEF v. SZABÓ der erste war, der 1873 in einem, an der Wiener Weltausstellung vertheiltem Hefte zuerst betonte, dass der Propylit «jene Modification sei, welche bei einer älteren Trachyart hauptsächlich die schwefeligen und aus Wasserdampf bestehenden Exhalationen hervorrufen».

Später 1877² u. 1878³ erklärte er sich ganz bestimmt in diesem Sinne.

Es gebührt einem ungarischen Manne das Verdienst gegenüber der RICHTHOFEN'schen Auffassung, der ZIRKEL noch heute anhängt, jene zuerst verkündet zu haben, die der andere grosse deutsche Petrograph ROSENBUSCH auch anerkannte.

In die historische Seite der Sache lasse ich mich hier nicht ein. Wir finden dies sehr schön bei ZIRKEL⁴ zusammengestellt. Gehen wir lieber auf das Vorkommen des Grünsteins auf unserem Gebiete über und fassen wir zuerst das Selmeczbányaer Gebiet ins Auge.

In der nächsten Umgebung von Selmeczbánya ist der Basalt das einzige vollkommen frische Gestein. Alle übrigen zeigen uns jenen Zustand, den wir grünsteinartig bezeichnen.

Unterm Mikroskope zeigen selbst die frischesten, keine grüne Farbe zeigenden Varietäten gewisse Veränderungen. Der Hypersthen, der Biotit, der Amphibol sind chloritisirt, serpentinisirt, epidotisirt. In den Feldspaten hat sich Calcit ausgeschieden. Besonders intensiv zeigen sich diese Veränderungen in der Nähe der Gänge, die von NNO nach SSO streichende Spaltensysteme vorstellen.

Wenn wir uns einem Gange nähern, so bekommt das frischere Gestein eine immer mehr grünliche Farbe, die ins Grauliche und am Gange ins Weisse übergeht. Bei näherer Untersuchung erweist sich dieses weisse Gestein als kaolinisirt und quarzitisirt. In den grünlichen Varietäten sind die färbigen Gemengtheile chloritisirt, serpentinisirt, oft in Limonit

¹ Bericht über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften Wien. Bd IV. S. 170 und 450.

² Über die Kronologie, Classification und Benennung der Trachyte von Ungarn. Vorgetragen in der am 28. September 1877 in Wien gehaltenen Sitzung der deutschen geol. Ges.

³ Petrografiai és geol. tanulmányok Selmecz környékéről. Földtani Közl. 1878.

⁴ Lehrbuch der Petrographie. II. Aufl. Bd II. S. 584—594.

umgewandelt. In den weissen Varietäten deuten nur aus Limonit bestehende Vierecke, Sechsecke die Stellen des Hypersthens, des Glimmers an. Endlich verschwindet auch dies. Das Gestein schaut auf dem ersten Blicke etwas manchen Rhyolithen ähnlich und dies führte zur irrigen Ansicht, dass das Nebengestein des Grünerganges Rhyolith sei, obwol das Gestein nur ein kaolinisierter und verkieselter Pyroxen-Andesit ist.

Das weisse, aber auch das grüne Gestein ist dann voll mit Pyrit. Da der Gang aus mehreren Spalten besteht, wiederholt sich das Nacheinander der Gesteine. Rechts und links von verhältnismässig frischen Partien sehen wir die Gesteine in der obenangeführten Reihenfolge, bis über der maximalen Umwandlung wieder weniger zersetzte Gesteine folgen, damit sich eventuell die Reihe von neuem wiederhole.

Längs des erzführenden Ganges, wo die Veränderung am intensivsten ist, finden wir die stärkste Verkieselung, ja sogar reinen Quarzit.

Und diese Reihenfolge ist bei allen hier vorkommenden Gesteinen dieselbe. Es giebt einzelne frische Partien, wie wir uns aber den Gängen nähern, beginnt die Zersetzung.

Sehr schön ist dies bei Körmöczbánya zu sehen, wo ganze Schollen zwischen dem zersetzten Gestein, das die Gänge führt, frisch sind.

Ähnliche Vorgänge finden wir um den Rotenbrunner Teich, wo wir ebenfalls intensive Veränderungen beobachten können. Auch hier blieben einzelne Teile zwischen dem zersetzten Gesteine intact.

Unterm Mikroskope ist der Vorgang, den übrigens ROSENBUSCH* sehr schön beschreibt, wenn wir zum Beispiel einen Hypersthen-Andesit zum Ausgangspunkte wählen, ein Folgender:

Die Beschreibung des frischen Gesteins gab ich auf Seite 367. In den Feldspaten fällt schon hier der Calcit, im Hypersthen der auf seine Rechnung gebildete Chlorit, Serpentin, Epidot auf. In der Grundmasse ist das Glas verändert, der Hypersthen chloritisirt.

Wenn wir uns dem Gange nähern, nimmt der Calcit in den Feldspaten zu. Der Hypersthen ist in Serpentin, Chlorit und Calcit umgewandelt; der Magnetit nimmt ab, an seine Stelle tritt Pyrit. Die Grundmasse bekommt eine allotriomorph körnige Structur. Ihre Masse besteht aus Feldspat und Quarz.

Bei noch stärkerer Umwandlung sehen wir nur einzelne chloritische Massen und eine allotriomorph körnige Grundmasse in der auch Calcitmassen eingebettet sind. Die Grundmasse ist ebenfalls zersetzt. Der Feldspat ist kaolinisirt.

Es scheiden sich einzelne Kaolinmassen aus. In den Spalten lagert

* Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. 3. Aufl., Bd. II., S. 915.

sich Calcit ab. Das ganze Gestein weist die intensivste Umwandlung auf. Der Magnetit ist gänzlich verschwunden. Man findet nur Pyrit.

Dieselben Veränderungen können wir auch beim Biotit-Amphibol-Andesit beobachten, nur sind hier der Biotit und Amphibol derselben Veränderung ausgesetzt, wie im früheren Falle der Hypersthen.

Zur Veranschaulichung des hier Gesagten mögen Fig. 4, 5 und 6 der Tafel II dienen.

Wenn wir die Ursachen der hier besprochenen Veränderungen suchen, so müssen wir sie auf die Wirkung der als postvulkanische Wirkungen auftretenden Gas- und Dampf-Exhalationen und auf heisses Wasser zurückführen.

Übrigens geschieht eine solche Zersetzung des Gesteins heute vor unsern Augen bei Szklono.

Am Südeingange des Dorfes, an der rechten Thalseite durchbricht hinter den Häusern ein circa 150 m. breiter Biotit-Amphibol-Andesit Dyke die Triaskalke. An diesem Dyke steigt noch heute ein Teil der Szklonoer Thermen empor. Das Gestein ist äusserst stark decomponirt, weiss. Der Biotit ist entfärbt, der Feldspat kaolinisirt. Das Gestein ist verquarzt und mit Pyrit imprägnirt. Wir haben es mit einer vor unseren Augen geschehenden Gangbildung zu thun. Der Geruch des Hydrothions, das einen wichtigen Agens bildet, ist zu spüren.

Sehr schön ist die Einwirkung postvulkanischer Thätigkeit im 2. Laufe unter dem Josefi secundi Erbstollen auf Franzschacht bei den dort hervorbrechenden Thermen zu sehen.

Die Zersetzung der Selmezbányaer Gesteine und die Gangbildung haben wir uns folgendermassen kurzgefasst vorzustellen.

Nach Verfestigung der Eruptivmassen entstanden in ihnen NNO-SSW-lich streichende Verwerfungen, welche Richtung übrigens der auf diesem Gebiete herrschenden einen Hauptdislocationsrichtung entspricht, wie man dies im Gebiete der Triasschichten gut nachweisen kann.

In diesen Spalten stieg heisses Wasser, welches gelöste Kieselsäure und metallische Solutionen enthielt, ferner schwefelsaure und kohlen-saure Dämpfe empor. Die beiden letzteren griffen die Silikate an und zersetzten das Gestein. Die Dämpfe brachten, da sie in die feinsten Spalten eindrangten, intensive Veränderungen hervor.

Zugleich kam das Wasser mit seinen Lösungen mit dem Gesteine in Berührung. Es fand eine Wechselwirkung statt, die entlang des Ganges zur Verkieselung der Gesteine, im Gange zur Ablagerung der Kieselsäure als Quarz und zur Ausscheidung der Anderen Minerale führte. Dabei ist es zweifellos, dass ein grosser Teil des in den Gesteinen vorkommenden Pyrits unter Dazwischenkunft von H^2S auf Rechnung der Fe-haltigen Silikate gebildet wurde.

Die bei unseren Gängen vorhandene Zunahme des Goldes gegen die Tiefe, die z. B. bei Franzschacht eclatant ist, hängt vielleicht auch hiemit zusammen.

Das Gold ist, nach Bischof,* in Form von kieselsaurem Golde in Wasser löslich. In der Tiefe kann sich diese Verbindung neben freier Kieselsäure bilden. Wenn nur das Wasser in den Spalten emporsteigt, so verändert sich in Folge der chemischen Wechselwirkung die Zusammensetzung der Lösung, zugleich ist die Temperatur, der Druck ein anderer und so wird zuerst das leicht zersetzbare Goldsilicat zerfallen. Die Kieselsäure scheidet sich als Quarz, das Gold als gediegenen Metall aus. Daher kommt wol auch das an Quarzgebundensein des gediegenen Goldes.

Mit der Zeit wurden die Spalten ausgefüllt. Einzelne rissen später auf, aber die neue Spalte war, wenn sie auch im grossen Ganzen dem Streichen der alten folgte, doch nicht mit ihr parallel. Zugleich war die postvulkanische Thätigkeit schon vermindert. Heisses Wasser ergoss sich nicht mehr, nur Gase und Dämpfe entstiegen der Tiefe. Das Resultat war ein Zersetzen, Kaolinisiren des Gesteins. Dieser Vorgang lieferte den sogenannten «thonigen Gang».

Dort wo der «quarzitische Gang» an Erzen besonders reich war, durchkreuzte die neue Spalte, da der Widerstand an solchen Stellen gering, die alte, und der Erzgehalt ist dann in Form von Klumpen im «thonigen Gang» enthalten.

Der «thonige Gang» trennt sich natürlich viel schärfer vom Gesteine ab, wie der «quarzige», welcher in Folge der allmählichen Verkieselung fest mit dem Muttergesteine verwachsen ist, und dies wurde für die alten Bergleute, die immer nach der Fläche des Ganges gingen, oft verderblich, indem sie dem gut abgegrenzten «thonigen Gang» nachgehend, das erzführende Mittel stehen liessen.

Die zweifache Entwicklung der Selmecezer Gänge, der «quarzige» und «thonige Gang» die, vom Gange weg abnehmende Zersetzung der Gänge, findet so ihre natürliche Erklärung.

Es findet aber auch jener Umstand seine Erklärung, dass die Gänge in den tuffigen Conglomeraten und Breccien nicht weiter fortsetzen.

Es ist dies dieselbe Erscheinung, wie wir sie bei Contactwirkungen beobachten können. Wenn wir zum Beispiel im Contacthofe eines Granits zu Sandsteinen kommen, so werden wir, trotzdem wir vor und nach dem Sandsteincomplexe intensive Contactwirkungen sehen, keine, oder nur geringe Veränderungen finden. Die Mineralbilder zerfließen in dem porösen Gestein, sie entfernten sich rasch.

* Chemische Geologie Bd. III. S. 841. Siehe ferner: BBAUX's Chemische Mineralogie, S. 356.

Gerade so steht es auch in unserem Falle. Die aufsteigenden Lösungen waren nicht auf einzelne Spalten localisirt, sie flossen auseinander und so konnte sich kein Gang bilden.

Das an die Gänge Gebundensein der Grünsteine können wir nicht nur im Gebiete von Selmeczbánja, sondern auch bei Körmöczbánja, Hodrus und Vihnye beobachten, so dass wir die Propylitisirung mit Recht als ein Resultat postvulkanischer Thätigkeit betrachten können. Und nun sei es mir gestattet mit einigen Worten, auf die Einwürfe ZIRKEL's,* die er gegen die Auffassung des Propylits in unserem Sinne erhebt, zu reflectiren.

Ad 1. Der Einwurf ZIRKEL's, dass der Quarz der Propylite nie als Glas, sondern nur Flüssigkeitseinschlüsse führt, während in den Daciten in ihm fast ausschliesslich Glaseinschlüsse vorkommen, entspricht teilweise nicht den Thatsachen, teilweise aber findet er seine natürliche Erklärung.

Unser Granodiorit ist, wo er die Hodrusbánjaer Gänge enthält, ebenfalls propylitisch und enthält doch auch in frischem Zustande Flüssigkeitseinschlüsse. Dass aber in dem Quarze der Propylite die Glaseinschlüsse oft fehlen, lässt sich daraus erklären, dass dieselben infolge der postvulkanischen Wirkungen verändert worden sind.

Ad 2. Die abweichende Structur zwischen Propylit und Andesit entsteht stufenweise, da, wie wir sehen, und wie es die Abbildungen beweisen, sehr intensive Umwandlungen stattfanden.

Ad 3. Was den Einwand ZIRKEL's, dass es auffallend ist, dass Grünsteinbildung nur an Plagioklasgesteinen stattfindet und nicht auch bei Andesiten, betrifft, so kann man darauf Folgendes antworten.

Grünsteinbildung ist dort zu beobachten, wo wir grösseren Eruptionen gegenüber stehen und sie ist auch hier auf einzelne Centren beschränkt. So tritt sie im ganzen Selmeczbánjaer Gebiete nur bei Selmecz, Hodrus und Vihnye auf. Man kann sie immer im Gefolge der Gänge beobachten. Wenn wir z. B. nördlich von Selmeczbánja gehen, so finden wir um Tepla keine Spur von ihr, aber auch keine Gänge.

Auch bei den Pyroxenandesiten des Cserhát treffen wir keine Grünsteinbildung.

Propylitisirung tritt nur dort auf, wo infolge besonders intensiver postvulkanischer Thätigkeit Gangbildung erfolgte. Hiezu ist aber eine grosse Ausbreitung und ein mächtiges Auftreten der vulkanischen Thätigkeit nötig. Dies ist zugleich eine Antwort auf den Einwurf (4), warum nicht in allen Andesitgebieten die Gesteine verändert sind.

Dass nur die plagioklas führenden tertieren Gesteine propylitisirt

sind, steht auch nicht unbedingt. Im Thale von Szklenó finden wir typisch propylitisirten Rhyolith, der Sanidin enthält, also ein Trachyt ist.

Diese Behauptung ist also auch nur im Allgemeinen richtig, aber dennoch ist es Thatsache, dass wir hauptsächlich bei Plagioklasgesteinen Propylitisirung finden.

Nun hat dies seinen guten Grund.

Wie ich in meiner vorliegenden Arbeit nachzuweisen suchte, stehen auch bei uns, so wie bei vielen anderen grösseren Eruptivgebieten, die nacheinander sich ergiessenden Gesteine in einem gewissen Zusammenhange, dass die zuerst empordringenden die basischeren, die nachfolgenden die sauereren sind. Es ist natürlich, dass das zuerst herausgeflossene Gestein, das die längste Zeit den postvulkanischen Wirkungen ausgesetzt war, das am meisten und stärksten zersetzte ist, und zu unterst gelagert sein wird.

Bei Selmezbánya, aber auch bei Körmöczbánya ist der Pyroxenandesit das älteste Gestein. Er ist am meisten zersetzt und zeigt die Propylitisirung im grössten Masse.

Es ist also natürlich, dass die basischeren, älteren, Glieder, deren Feldspat Plagioklas ist, mehr propylitisirt sein werden, während die jüngeren, saueren Eruptionen, die Trachyte, die zum Teil auch ein geringeres Gebiet einnehmen und auch den postvulkanischen Wirkungen kürzere Zeit ausgesetzt waren, die Propylitisirung nur untergeordnet, oder auch gar nicht zeigen werden.

Der Einwurf ZIRKEL's, dass in dem Falle, dass der Propylit thatsächlich ein veränderter Andesit oder Dacit wäre, er oben und nicht unten Platz nehmen müsste, fällt von selbst, wenn wir die Propylitisirung auf postvulkanische Wirkung zurückführen.

Der Grünstein ist also im Gebiete von Selmezbánya, und dies steht auch für das Erzgebiet von Körmöczbánya, Nagyág, Nagybánya, thatsächlich nur eine durch postvulkanische Thätigkeit hervorgebrachte Abänderung der verschiedenen Andesite und wir müssen zu seiner Erklärung keine hypabyssische Facies zu Hilfe nehmen.

Als Baron RICHTHOFEN den Propylith als das älteste tertiäre Eruptivgestein bezeichnete, hatte er einigermassen recht, denn es zeigt thatsächlich das erste Gestein, der Pyroxenandesit, diese Umwandlung in grösstem Masse. Aber er irrte als er dieses Alter auf alle Propylite anwenden wollte.

Die Eruptionsfolge.

Auf Grundlage des in den vorhergehenden Capiteln Gesagten können wir das Altersverhältnis der Selmezbányaer Eruptivgesteine folgendermassen feststellen :

	Aciditäts- Koeffizient.	Zahl der Basis-Molekülen auf 100 Si O ²
Pyroxenandesit	2·162	46·2
Diorit	2·408	41·—
Granodiorit mit dem ..	2·986	33·4
Aplit	4·066	21·4
Biotit-Amphibol-Andesit	2·113	47·3
Rhyolith ..	5·048	18·2.

Mit dem Rhyolith schliesst die Eruptionsreihe und nur viel später, unabhängig von diesen Eruptionen, quoll der Basalt empor.

Diese Reihe entspricht der zunehmenden Acidität. Wir haben zwar beim Biotit-Amphibol-Andesit einen kleinen Rückfall, wenn wir aber die Acidität mit einer Curve ausdrücken wollten, so würde sie doch eine aufsteigende sein.

In den einzelnen gut umschriebenen Eruptivgebieten muss unter den empordringenden Gesteinen a priori ein Zusammenhang vorhanden sein und diesen konnte man in den sogenannten «petrographischen Provinzen» auch nachweisen. Dies geschah aber hauptsächlich für Tiefen- und Ganggesteine.

Darüber, dass die Eruptivgesteine dieser Gebiete, dort wo sie nacheinander innerhalb eines sogenannten Eruptionscyclus emporbrachen, aus einem gemeinsamen Magma abzuleiten sind, stimmen heute die meisten Autoren überein. Nur die Art und Weise wie dies geschieht ist eine verschiedene.

Die kritische Besprechung der abweichenden Ansichten kann nicht Gegenstand dieses vorläufigen Berichtes sein.

Ihre detaillirte Discussion vom Standpunkte des Selmeczbányaer Gebietes werde ich in der monographischen Bearbeitung des Selmeczbányaer Eruptivgebietes geben.

Die oben erwähnte Reihenfolge stimmt vollkommen mit jener überein, die Baron RICHTHOFEN für die Rocky-Mountains und die Sierra Nevada feststellte und auch an der Südseite der Karpathen constatirte.

Er stellte den Eruptionscyclus des Propylits, Andesits, Trachyts, Rhyoliths und Basalts fest. Heute hat sich die Zahl der Gesteine hier bei Selmeczbánya vermehrt, aber die durch RICHTHOFEN festgestellte Succession steht auch heute aufrecht.

Eine ebenfalls der Acidität entsprechende Reihenfolge stellte KAYSER auf den Liparischen Inseln, BRÖGGER im Christiania-Becken fest.

Ich könnte aus der Literatur zahlreiche Beispiele als Beweis dieser allgemeinen Regel anführen. Es gibt aber auch Daten in der Literatur, die gegen diese Reihe sprechen.

Wir müssen dieselben jedoch mit der grössten Vorsicht entgegen-

nehmen. Wir können bei den Eruptionen den progressiven Fortschritt von basischen zu saueren Gesteinen mit Hilfe der SORET'schen Regel, die in der Petrographie zuerst 1888 TEALL und nach ihm LAGORIO anwandten, vollkommen zufriedenstellend erklären,¹ während bei den abweichenden Fällen eine solche Erklärung fehlt.

Ferner verursachte die Feststellung der Eruptionsreihe oft die grösssten Schwierigkeiten und es gibt wol kein anderes Gebiet der Geologie, wo ein Irrtum so leicht wäre. Ein vorzügliches Beispiel hiefür bildet eben das Selmezbányaer Gebiet, dessen durch SZABÓ festgestellte Eruptionsreihe schnurstraks der hier mitgetheilten entgegensteht.

Ein ähnliches Beispiel bildet das Monzongebiet, wo RICHTHOFEN folgende Reihenfolge feststellt:

1. Basische Eruptionen: Augitporphyre etc.
2. Monzonite und Pyroxenite.
3. Turmalingranit.
4. Melaphyr.
5. Liebeneritporphyr.

DOELTER, der sich 1874² und 1875³ mit den Gesteinen dieses Gebietes befasste, gibt folgende Reihe:

1. Monzonit mit Inbegriff der Hypersthenfelsen RICHTHOFEN's.
2. Granit.
3. Melaphyr und Augitporphyr.

BRÖGGER⁴ wies hier die von den basischen zu den saueren Gesteinen ansteigende Reihenfolge nach, deren letztes Glied hier ebenso, wie im Christiania-Becken und auch bei uns wieder ein sehr basisches Gestein bildet.

Seine Reihenfolge ist mit dem ältesten Gesteine angefangen:

1. Melaphyr, Augitporphyrite, Plagioklasporphyrite, Mandelsteine, Tuffe.
2. Monzonite als deren randliche Facies Pyroxenite auftreten.
3. Granite und wahrscheinlich in Zusammenhang mit ihnen Quarzporphyre.

¹ In neuerer Zeit war die Anwendung dieser Regel in der Petrographie, wovon BRÖGGER und VOGT eifrige Anhänger sind, vielen Angriffen ausgesetzt. Besonders unterwarf sie LOEWINSON-LESSING in seiner Arbeit: «Studien über Eruptivgesteine (St. Petersburg 1899) einer eingehenden Kritik. Ich kann jedoch mit ihm nicht übereinstimmen, wenn er den durch die Eruptivgesteine eingeschmolzenen Massen eine so grosse Wirkung im Wege der Liquefaction einräumt.

² Verh. d. k. k. g. Reichsanstalt S. 322. 1874.

³ Verh. d. k. k. g. Reichsanstalt S. 212. 1875.

⁴ Die Eruptivgesteine des Christianiagebietes. II. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtirol. Kristiania 1875.

4. Camptonite und Liebenerritporphyre.

Was nun den Mechanismus der Eruption betrifft, so kam ich zu denselben Resultaten, wie BRÖGGER in seiner obencitirten Arbeit, nur dass wir es in unserem Falle mit rein effusiven Gesteinen zu thun haben.

Wenn wir einen Blick auf die geologische Karte von Selmeczbánya werfen, so sehen wir dort die Werfener Schiefer und die Triaskalke und Dolomite in einer ziemlichen Verbreitung ausgeschieden.

Ihre Schichten setzen dann gegen N und O weit fort, während wir sie gegen W und S im Senkungsgebiete der kleinen ungarischen Ebene nicht mehr antreffen.

Die Triasablagerungen sind auf unserem Gebiete auch nach NNO—SSW und WNW—OSO streichenden Verwerfungen in Schollen geteilt. Das NNO—SSW Streichen ist auch jenes der Gänge. Indem die Triasgebilde entlang dieser Dislocationslinien zerbrachen, kamen einzelne Teile in die Tiefe und nur ein kleiner Teil wurde stellenweise durch die Eruptivmassen gehoben.

Das wir thatsächlich Hebungen gegenüber stehen, beweisen die bei Georgistollen im Andesite eingeschlossenen Kalkschollen, ferner nebenstehende Profil.

Es ist eine auffallende Thatsache, dass das älteste Gestein der Werfener Schiefer bildet. Sein Liegendes ist nirgends bekannt.

Wir stehen hier teilweise analogen Erscheinungen gegenüber, wie im Christianischen, wo ebenfalls einzelne Siluretagen unter die Eruptivmassen kamen.

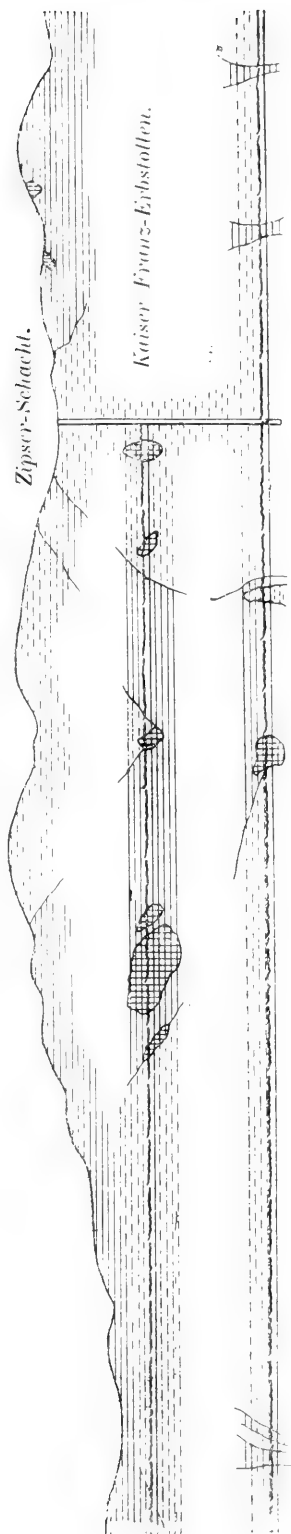
Die Aufschlüsse des Selmeczbányaer Bergbaues trafen in der Tiefe an vielen Orten Schollen der Triasgesteine, so dass wir mit Recht voraussetzen können, dass der grössere Theil der ursprünglich zusammenhängenden Triasschichten unter den Eruptivgesteinen und in ihnen Platz nimmt.

Dass eine Einschmelzung der Triassedimente nicht stattfand, beweisen die in beträchtlicher Tiefe angefahrenen Triasschollen, die zwar stellenweise starke Contactwirkungen aufweisen, aber ihre Umrisse behalten haben. Auch im umgebenden Gesteine würden wir umsonst auf eine Einschmelzung deutende Veränderung suchen. Ich muss bemerken, dass die Contactwirkungen bei den eingeschlossenen Stücken keineswegs grösser sind als dort, wo das Gestein mit zu Tage stehenden Schollen in Berührung kommt.

Zur Illustration solch eingeschlossener Schollen diene das auf Seite 405 mitgeteilte Profil.

Wenn nun das ausfliessende Magma schon die in der Tiefe von einigen hundert Metern befindlichen kleinen Schollen nicht einschmelzen konnte, so konnte dies mit dem im Liegenden befindlichen grösseren Teile derselben umsoweniger geschehen. Kann man ja auch bei Nagyág, wo der

VII. Profil im Niveau des *Josefi secundi* Erbstollens.



Masstab 1 : 4000



Weyfener Schiefer.



Pyroxen-Andesit.



Biotit-Amphibol-Andesit.



Granit-Diorit.

Bergbau das Liegende aufgeschlossen hat, unter den mächtigen Dacitmassen keine einschmelzende Wirkung nachweisen.

Jedenfalls ist es eine merkwürdige Sache, dass die Eruptivgesteine hier bei ihrem Empordringen gewissermassen an der Grenze zweier Formationen die Werfener Schiefer von ihrer Unterlage trennte. *Vielleicht müssen wir die Ursache in der damaligen Lagerung suchen.*

Die Eruptionen des Selmeczbányaer Gebietes müssen wir auch auf einfache hydrostatische Vorgänge zurückführen und können dann die Geschichte des Gebietes folgendermassen zusammenfassen.

Nach der Trias war unser Gebiet lange Festland und nur bei den zur Zeit des Eocens stattgehabten Strandverschiebungen kam von N das eocene Meer herein, dessen Strandconglomerate sich von Vihnye übers Szklener Thal * bis Georgi-Stollen ziehen, die alte Strandlinie markierend.

Nach der eocenen Zeit fand wieder eine Hebung und ein Rückzug des Meeres statt. Wir finden seine Ablagerungen nur im N bei Handlova.

Das Gebiet war wieder Festland. Die Erde rührte sich dann hier wieder mit Beendigung des unteren Miocens, an der Grenze des unteren und oberen Mediterrans, als unser ganzes Vaterland der Schauplatz grosser Dislocationen war. Die Spuren derselben finden wir dann auch in der Molasse der Bayerischen Hochebene, also am Rande der Alpen, in deren ungarischen Ausläufern, z. B. bei Brennbürg, entlang der Karpathen und sehr schön in Rumänien. Längs der erwähnten tektonischen Hauptlinien wurde das Gebiet in Schollen zerspalten, diese sanken nieder und pressten das Magma heraus. Eine grosse Rolle spielten freilich jene Massen, die an der Stelle der kleinen ungarischen Ebene in die Tiefe gingen.

Mit Beendigung der Eruptionen trat wieder Ruhe ein, die nur durch die Eruption des Basalts im Pliocen gestört wurde, aber das Gebiet blieb auch ferner Festland bis zu unseren Tagen.

Die postvulkanische Thätigkeit dauerte freilich auch nach Beendigung der Eruptionen fort und gab, wie wir sahen, Anlass zur Bildung der Erzgänge.

Zum Schlusse will ich noch von der Eruption des Basaltes, als sehr basischen Gliedes, sprechen.

Wie ich erwähnte, ist es eine verbreitete Erscheinung, dass die Eruptionen mit einem sehr basischen Gliede schliessen. BRÖGGER** stellt sich die Sache in der Eruptionsreihenfolge von Christiania so vor, dass bei der ersten Abkühlung des von ihm vorausgesetzten Magmabassins, an dessen Rande sich basische Krystallisationsproducte bildeten, die, schwerer als

* Auf der Karte SZABÓ's ist dieses Konglomerat als Pyroxenandesit-Konglomerat verzeichnet, obwol keine Spur von Eruptivmaterial vorhanden ist.

** Z. F. Krystall. XVI. 1890. S. 85.

das Magma, hinabsanken und so war das letzte Residuum, das beim Einsinken herausgepresst wurde, basisch.

Unsere Basalteruptionen hängen mit den Andesiteruptionen nicht zusammen. Die entsprechenden Ausbrüche finden wir am Balaton-See, bei Salgó, bei Fülekk. Sie sind ein Glied jenes allgemeinen Basaltergusses, der nach der pontischen Stufe in unserem ganzen Vaterlande begann.

Und von diesem Standpunkte aus betrachtet erscheint uns der nach dem saueren Rhyolithe ausfliessende Basalt in einem ganz anderen Lichte.

Die verschiedenen Eruptionscyelen wiederholen, wenn sie in verschiedener Zeit stattfinden, die oben besprochene Reihenfolge.

GEIKIE* fand, dass z. B. auf den British Inseln, bei den im Cambrium und im Carbon sich wiederholenden Eruptionen immer zuerst basische Diabas-Laven und später saure Felsite und Quarzporphyre hervorbrachen.

Nach meiner Ansicht ist die Ursache dieser Wiederholung in unserem Falle einfach die, dass das durch die Andesit- und Trachyt-Eruptionen, die rasch nacheinander folgten, gestörte Gleichgewicht wieder hergestellt wurde. Im Erdinnern fanden gewiss mächtige Strömungen statt. Nach Eintritt der Ruhe begann die Differenzirung des Magmas im Sinne von SORET's Regel von neuem. Infolge dessen nahmen oben wieder die basischen Teile desselben Platz. Als nach Beendigung der pontischen Zeit die neuen Eruptionen begannen, traten wieder diese aus. Sauerere Glieder traten, da nur eine Eruptionsperiode folgte, nicht aus.

* * *

Ich gab in diesem vorläufigen Berichte, kurz zusammengefasst, die bisherigen Resultate meiner Forschungen. Ins Detail konnte ich mich nicht einlassen. Dies werde ich, wie schon erwähnt, in der monographischen Bearbeitung thun.

Wenn ich meinen Fachgenossen etwas Neues, Nützlichcs bieten konnte, was Beachtung verdient, so wird mir dies ein reicher Lohn sein.

Nachtrag.

In meinem vorläufigen Berichte konnte ich keine unmittelbaren Beweise dafür liefern, dass der Diorit posteoocn und jünger, als der Pyroxenandesit sei. Bei Gelegenheit des diesjährigen nach Selmechbánya veranstalteten Ausfluges der Ung. Geologischen Gesellschaft äusserten sich auch mehrere der teilnehmenden Herrn dahin, dass sie einstweilen keinen Grund zur Annahme eines jüngeren Alters für den Diorit sehen.

Ich wies schon damals darauf hin, dass für ein grösseres Alter

* Qu. j. geol. Soc. Bd 48. 1892. Presid. address 177.

desselben kein anderer Beweis vorhanden sei, als dass die meisten Diorite, die wir kennen, thatsächlich ein grösseres Alter besitzen und dass man bis jetzt für jene Diorite, wo man das Gegenteil nicht direct beweisen konnte, immer ein solches annahm, wenn eine unmittelbare Altersbestimmung sonst nicht möglich war. Hingegen spricht gegen sein höheres Alter das Fehlen der Diorittrümmer in den eocenen Conglomeraten, ferner der Umstand, dass für das Auftreten des Diorits, wenn wir ihn isolirt von den anderen Eruptivgesteinen betrachten, schwer eine plausible Erklärung zu geben sei.

Seit dieser Zeit verfolgten mein Freund Herr LUDWIG v. CSEH und ich diese Frage mit verschärfter Aufmerksamkeit und es gelang uns auch einen directen Beweis zu finden, der die Richtigkeit meiner Auffassung feststellt.

Am Eisenbahnhorizonte des alten Antoni von Padua-Stollens umschliesst nämlich der Diorit 670 m weit vom Stollenmundloche eine Pyroxenandesit-Scholle. Man kann auch nachweisen, dass der Diorit um dieser Scholle herum feinkörniger ist.

Dieser Einschluss beweist, dass der Diorit jünger, als der Pyroxenandesit, also auch tertiär ist.

Auf diesem Horizonte findet man auch Dioritstücke im Grandiorit. Solche befinden sich 400, 420 und 575 m weit von der Stollenöffnung entfernt. Dies stellt wieder das Verhältnis dieser Gesteine fest.

Ferner können wir am Verticalen-, Mathias- und Elisabeth-Gänge interessante Beobachtungen betreffs der Eruptionsfolge machen. Es scheint, aus der Gangbildung gefolgert, nach dem Ausbruche des Aplits eine Ruhepause eingetreten zu sein. Vielleicht liegt hierin die Erklärung der grösseren Basicität des Biotit-Andesites.

ÜBER DIE UNGARISCHEN
WARMEN UND HEISSEN KOCHSALZSEEN ALS NATÜRLICHE
WÄRME-ACCUMULATOREN, SOWIE ÜBER DIE HERSTELLUNG
VON WARMEN SALZSEEN UND WÄRME-ACCUMULATOREN.

VON

ALEXANDER V. KALECSINSZKY.*

Nordwestlich von den bekannten Salzfeldern von Parajd (Salzwerk im Comitate Udvarhely in Siebenbürgen) liegt 6 Kilometer oder eine Stunde weit die Ortschaft *Szováta* an der westlichen Grenze des Comitatus Maros-Torda; N. Br. $42^{\circ} 44'$, O. Lg. $46^{\circ} 45'$. Am Ende der Ortschaft existirt ein primitives Salzbad und nordöstlich von diesem der seit altersher bekannte Salzlücken (Sóhát). Dieser Salzlücken ist ein von kleinen Bächen durchzogenes grösseres Salzgebiet von zwei vollen Stunden im Umfange. An zahlreichen Stellen treten starke Salzquellen zu Tage und bildet das Salz an vielen Punkten 30—50 m hohe, frei dastehende Felsen oder aber ist es blos von einer dünnen thonigen Erde bedeckt.

Die freistehenden steilen Salzfeldern, welche dem Regen direct ausgesetzt gewesen sind, wurden durchwaschen, wodurch sich äusserst interessante ausgezackte Rücken und Kuppen gebildet haben. An anderen, etwas geschützteren Stellen hingegen entstanden carfiolartig geriefte Felsformationen.

Die Salzmasse ist graulich oder weiss, stellenweise rötlich. In trockener Jahreszeit sind die Salzfeldern und der mit Salz imprägnirte Thon von blendend weisser Farbe. Die Umgebung der Quellen und Bäche ist gleichfalls weiss in Folge der Salzausblüfung des Steinsalzes und so hat es den Anschein, als ob dieselbe eingefroren wäre.

Das Salz wird, wie bereits erwähnt, von einer Erdschichte bedeckt, die aber oft kaum einen Meter mächtig ist. Dieser Boden trägt eine prächtig gedeihende Vegetation, insbesondere Eichenbäume, deren Wurzeln stellenweise beinahe bis zum Salz hinabreichen.

Einige kleine, den Salzlücken durchschneidende Wasserläufe verschwinden unter der Oberfläche, um aber alsbald wieder als Salzquellen zu Tage zu treten und sich in den *Szováta*-Bach zu ergiessen.

Diese Wässer kommen mit dem unterirdischen Salze in Berührung.

* Vorgetragen vom Verfasser in der Fachsitzung der ung. Geologischen Gesellschaft am 6. November 1901. — Der ung. Akademie der Wissenschaften vorgelegt durch Prof. C. v. THAN in der Sitzung vom 21. Oktober 1901.

lösen es auf und geben dadurch Anlass zur Bildung von unterirdischen Kanälen und Hohlräumen, ja selbst von unterirdischen Teichen.

Haben die Hohlräume solch einen Umfang erreicht, dass die ihnen aufgelagerte thonige Erde besonders in durchnässtem Zustande ihren Halt verliert, so stürzt diese Oberdecke ein, wie man dies alljährlich im Frühling, nach der Schneeschmelze, oder nach längerem Regen beobachten kann.

Auf diese Art entstanden die zahlreichen trichterförmigen Dolinen des Salzlückens und die Salzseen; so der bereits seit altersher bekannte *Schwarze See*, der *Mogyoróser See* und am Ende der siebziger Jahre der ansehnliche und tiefe *Medve-* oder *Illyés-See*, mit seinen beiden Verzweigungen: dem *Roten See* und dem *Grünen See*. Andere Seen, wie z. B. der *Weisse See*, verschwanden nach längerem Regen.

Diese Salzseen nun suchen am ganzen Continent ihres Gleichen nicht nur bezüglich ihrer Ausdehnung und Concentration der Salzlösung, sondern auch ferner durch jene ihre spezielle Eigenschaft, dass sie zwischen zwei kälteren Wasserschichten warmes bis heisses Wasser einschliessen.

Dies veranlasste mich die Salzseen einem genauen Studium zu unterwerfen und der Ursache nachzugehen, woher und auf welche Art das warmheisse Wasser entstehe, da die bisherigen Erklärungen zum grössten Teile keine befriedigenden Beweise lieferten.

Im Sommer 1901 hatte ich Gelegenheit einige Wochen hindurch die Salzquellen und Salzseen von Szováta gründlich zu studiren, Messungen und andere Beobachtungen anzustellen, und nun ergreife ich die Gelegenheit, um in Folgendem meine Untersuchungen, sowie die daraus erzielten Folgerungen darzulegen.

Der höchstgelegene, grösste, tiefste und zugleich wärmste See ist in Szováta der sogenannte *Medve-See*, so wie die mit ihm, wenigstens während der nassen Jahreszeit, durch ein schmales Rinnsal verbundenen, gleichfalls sehr warmen und tiefen Seen: der *Rote* und der *Grüne See*.

Der *Medve-See* — dessen Form die Ortsbewohner mit einem ausgebreiteten Bärenfell vergleichen — ist von einem schönen Eichenwald — eine Seltenheit auf Salzgebieten — umgeben. Gegen Norden erhebt sich der Cseresnyés Berg, aus dessen Umgebung zwei kleine Süsswasserbäche sich in den See ergiessen. Östlich vom See befindet sich das kleine alte Badehaus, unweit einer aus Andesitbreccie bestehenden Felswand; südlich vom See wurden heuer (1901) 9—10 Wannenbäder gebaut, zu deren Speisung das warme Wasser aus der Tiefe des Sees gepumpt wird; daneben befindet sich die mit 20 Kabinen ausgestattete Schwimmschule. Südwestlich erhebt sich der höchste Teil des Salzlückens 563 m, wo an einigen Stellen Salzfelsen sichtbar sind. Gegen Westen befindet sich der Ausfluss des *Medve-Sees*, welcher seit neuester Zeit mittels einer Schleusse regulirbar ist.

Dieser, so wie die obenerwähnten Seen liegen in einer kleinen, von Winden geschützten Vertiefung, in einer absoluten Höhe von etwa 520 m.

Die Fauna und Flora dieser Seen ist eine sehr arme. Bloss in ihrer Oberfläche leben einige kleine Wanzen- und Krebsarten, sowie einige Algen, den Bächen entlang — deren Wasser weniger salzig ist (4—5% NaCl) — rote und grüne Formen von *Salicornia herbacea*. Die Vegetation kommt des Salzwassers wegen nicht fort, da die mit demselben begossenen Rasenplätze oder Bäume abwelken und schon nach einigen Tagen wie abgebrüht aussehen.

Der Flächeninhalt des Medve-Sees ist rund $11—12,000 \square^{\circ} = 39,270—42,840 \text{ m}^2$, die Tiefe wechselnd: in der Nähe des neuen Badehauses 3·5 m; in der Mitte des Sees 20 m; 20—30 m weit von der Andesitbreccien-Wand dagegen mass man 34 m, welch letzterer der tiefste Punkt des Sees zu sein scheint. In der Nähe des Roten Sees beträgt die Tiefe mehr als 15 m und ebenso unweit des Ausflusses. Die mittlere Tiefe kann man mit zumindestens zehn Meter veranschlagen, wenngleich die Tiefenverhältnisse specieller noch nicht erforscht wurden.

Die länglichen zwei Seen, nämlich den Roten und den Grünen See umgeben fast von allen Seiten freistehende, 10—40 m hohe Salzfelsen, welche in der Nähe des Roten Sees vordem eine rötliche Färbung besaßen und so dem See seinen Namen gaben. Die Tiefen- und Temperaturverhältnisse waren bisher noch nicht genau bekannt. Man wusste bloss, dass unter der kalten oberflächlichen Wasserschichte sich eine Schichte heissen Wassers befindet.

Am oberen Ende des Roten Sees fand ich in einer Tiefe von ungefähr einem halben Meter (mit dem Arm gemessen) das spezifische Gewicht von 1·068, was einem Gehalte von 9% NaCl entspricht; während in der Mitte des Sees in gleicher Tiefe das spezifische Gewicht 1·062 betrug, also ebenfalls ungefähr 9% Chlornatrium entsprechend.

Unterhalb des Ausflusses des Medve-Sees befindet sich in einer schluchtenartigen Vertiefung der Mogyoróser See, durch welchen der Abfluss des Medve-Sees erfolgt. Das Salzwasser ist in diesem See — wie wir dies später sehen werden — in der Tiefe viel weniger warm.

Die Tiefe dieses, circa 1 Joch grossen Mogyoróser Sees ist unmittelbar neben dem Badehause 1·3 m, in der Mitte über 6 m; im Mittel daher 4—5 m. Der Überschuss des Wassers fliesst in einem Salzgraben an jener Stelle vorbei, wo sich in früheren Zeiten der Weisse See befunden hat, von dessen Badehause noch einige morsche Bretter zu sehen sind. In seinem weiteren Verlaufe wird dieser Salzbach durch einige Salzquellen gespeist, wodurch das Wasser des Baches an Concentration und Salzgehalt bedeutend (bis zu 5%) zunimmt.

Südlich vom höchsten Punkte des Salzlückens und unweit des jüngst im Jahre 1901 erbauten Gasthauses liegt in einer beträchtlichen Vertiefung der *Schwarze See*, der keinen ständigen Wasserzufluss besitzt, sondern bloß durch Schmelze und Regenwasser gespeist wird. Die Wasseroberfläche ist weniger salzig, die Tiefe 5—6 m, der Flächenraum ungefähr ein Joch.

1879 analysirte Dr. W. HANKÓ das Wasser dieses Sees aus der Tiefe von 1·5 m und gelangte zu folgenden Resultaten : *

	in 1000 G. T. Wasser :	Äquivalent- Gewichts %
Natrium	76·1226	99·02 Na
Calcium	0·3537	0·52 Ca ¹ / ₂
Kalium	0·1824	0·13 K
Magnesium	0·0534	0·13 Mg ¹ / ₂
Lithium	0·0344	0·12 Li
Eisen	0·0165	0·01 Fe ¹ / ₂
Mangan	0·0119	0·01 Mn ¹ / ₂
Chlor	117·8394	99·31 Cl
Kohlensaure Salze	Carbonium	0·1378
	Oxygen	0·5512	0·68 CO_{3} ^{1}/_{2}
Kieselsäure	Silicium	0·0130
	Oxygen	0·0148	0·02
Summe der Bestandteile	= 195·3311	
Freie u. halb gebundene Kohlensäure	= 0·16676	

Die Bestandteile in Salze umgerechnet :

Na Cl	193·6161
K Cl	0·3484
Li Cl	0·2088
Ca CO ₃	0·8842
Mg CO ₃	0·1869
Fe CO ₃	0·0340
Mn CO ₃	0·0244
Si O ₂	0·0278
Summe der festen Bestandteile	= 195·3306
Halb gebundene und freie Kohlensäure	= 0·1667

* Értekezések a természettudományok köréből. Ung. Akad. d. Wissensch. Bd. XX. Heft XIV. P. 12 u. 13.

Bei meinen Untersuchungen befasste ich mich am meisten mit dem *Medve-See*. An fünf Stellen bestimmte ich in verschiedenen Tiefen die Temperatur und das spezifische Gewicht des Wassers und nahm überall Proben, um die einzelnen, besonders aber die Hauptbestandteile des Wassers zu bestimmen. Da diese meine Analysen jedoch noch unvollendet sind, teile ich derzeit die vorhandenen älteren Analysen über das Wasser des *Schwarzen* und des *Medve-Sees* mit.

Prof. Dr. A. v. LENGYEL'S Analyse über das Wasser des *Medve-Sees* von circa 1 Meter Tiefe, ergab 1897 folgende Resultate :

	in 1000 g Wasser sind enthalten :	Aequivalent-Gewichts %
Na	91·23003 g	99·097
Ca	0·60061 "	0·750
Mg	0·07109 "	0·148
Fe	0·00622 "	0·005
		100·000 %
Cl	140·70685 g	99·387
Br	0·00759 "	0·002
SO ₄	1·01750 "	0·529
CO ₃	0·09800 "	0·082
		100·000 %
Si O ₂	0·00937 "	
	233·74726 g	

Die Bestandteile zu Salzen umgerechnet.

Die in 1000 g enthaltenen festen Bestandteile :

Na Cl	231·52140 g
Na Br	0·00977 "
Mg Cl ₂	0·28020 "
Ca Cl ₂	0·32003 "
Ca SO ₄	1·44142 "
Ca CO ₃	0·15220 "
Fe CO ₃	0·01287 "
Si O ₂	0·00937 "
	233·74726 g

Da die Temperaturverhältnisse dieser Salzseen sich ganz abweichend verhalten von ähnlichen Verhältnissen anderer Seen, indem unterhalb der kalten Oberfläche die Wasserschichten stets wärmer und wärmer werden

und nach Erreichen der Maximalwärme wieder allmählich erkalten, so ist es nicht möglich, mit einem gewöhnlichen Maximum-Minimum-Thermometer die Temperaturmessung im ganzen Querschnitte vorzunehmen. Die Oberfläche und die allmählich bis zur Maximaltemperatur, z. B. bis 56° C ansteigende Temperatur kann man wol auf die übliche Art messen, aber die unter dem Maximum gradatim abfallenden Temperaturen, z. B. 54° C, ist deshalb nicht möglich mit dem Minimumthermometer zu messen, weil die Einstellung des Thermometers bei einer Lufttemperatur von z. B. 20° C geschah. Mit dem Maximumthermometer ist die Messung ebenfalls nicht thunlich, da das Thermometer bis zum Erreichen der tiefer liegenden 54° C schon mit der Flüssigkeit von 56° C in Berührung kam und deshalb sowol beim Einlassen, als auch beim Herausziehen die höhere Temperatur ganz oder zum Teil angenommen haben kann.

Deshalb bestimmte ich die gradatim sich vermindernde und im Allgemeinen jede Temperatur nicht mit dem Maximum-Minimum-Thermometer, da man dadurch, wie die Probemessungen es zeigten, genaue Daten nicht erhalten konnte, sondern — in Ermanglung eines anderen — mittels eines gewöhnlichen Thermometers, welches ich in eine dickwandige, grössere Flasche legte und dieselbe mit einem entsprechend schweren Stein beschwerte. Die leere Flasche, in welcher sich das Thermometer befand, schloss ich mit einem Korke, an welchem eine lange Drahtschnur befestigt war. Wenn nun die Flasche in die gewünschte Tiefe hinabgelassen und der Korkverschluss mittels eines leichten Zuges entfernt wird, so verdrängt das Wasser die in der Flasche befindliche Luft. Wenn die Luftblasen bereits alle an die Oberfläche gestiegen sind und wir noch etwa 15 Minuten warten, so hat die mit Wasser gefüllte Flasche und das darin befindliche Thermometer die Temperatur der Umgebung vollkommen angenommen. Ziehen wir nun die Flasche rasch empor und lesen sogleich die Grade ab, so erhalten wir ziemlich genau die Temperatur der betreffenden Tiefe. Da das Glas ein schlechter Wärmeleiter ist und das Wasser in der Flasche ein grösseres Quantum darstellt, so erhalten wir ein hinlänglich genaues Resultat, wenn das Herausziehen und Ablesen des Thermometers rasch geschieht, da eine Abkühlung oder Erwärmung selbst nach Secunden noch nicht bemerkbar ist.

Daraus folgt aber, dass die von Anderen bis jetzt ausgeführten Messungen höchstens bis zur Maximaltemperatur richtig sein können und dass die anderen Werte ungewiss, in der Regel zu hoch sind.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes des Wassers geschah auf die Art, dass die aus verschiedenen Tiefen stammenden Wasserproben nach Hause genommen wurden und noch in Szováta — als diese Flaschen die Lufttemperatur (in der Regel 20° C) angenommen hatten — mit einem empfindlichen, noch die dritte Decimalstelle ganz genau zeigenden Areo-

meter gemessen wurden. Es sind also in der Wirklichkeit die angegebenen spec. Gewichte in der warmen-heissen Zone um etwas kleiner.

In den folgenden Tabellen sind die durch meine Untersuchungen resultirenden Durchschnittsdaten enthalten und zwar vom Medve-See, Mogyoróser See und Schwarzen See.

Meter	Medve-See			Mogyorósi-See			Fekete-See		
	t° C	Spec. Gewicht	Na Cl %	t° C	Spec. Gewicht	Na Cl %	t° C	Spec. Gewicht	Na Cl %
0·00	21°	—	—	30°	1·021	3	26°	1·018	2
0·10	—	1·038	5	—	—	—	—	—	—
0·20	—	1·087	11	—	—	—	—	—	—
0·30	—	1·118	15	—	—	—	—	—	—
0·40	—	1·135	18	—	—	—	—	—	—
0·42	39°	—	—	—	1·044	6	—	1·019	2
0·50	—	1·154	20	—	—	—	—	—	—
0·52	45°	—	—	—	—	—	—	—	—
0·62	46°	—	—	—	—	—	—	—	—
0·72	50°	—	—	—	—	—	—	—	—
0·82	52°	—	—	31·5	—	—	27°	—	—
1·00	—	1·176	23	—	1·170	9	—	1·019	2
1·32	56°	—	—	36°	—	—	27°	—	—
1·50	—	1·183	24	37°	1·180	23	—	1·019	2
1·82	53°	—	—	38°	—	—	26°	—	—
2·00	—	1·188	24	—	1·180	23	—	1·021	3
2·32	47°	—	—	37°	—	—	25·5°	—	—
2·50	—	1·188	24	—	1·196	25	—	1·105	14
2·82	40°	—	—	33°	—	—	24°	—	—
3·00	—	1·188	24	—	1·198	26	—	1·140	19
3·32	38°	—	—	28°	—	—	21·5	—	—
3·50	—	1·189	24	—	—	—	—	—	—
3·82	35°	—	—	—	—	—	—	—	—
4·00	—	1·189	24	—	—	—	—	1·167	22
4·32	32°	—	—	—	—	—	17°	—	—
5·00	—	1·196	25	—	1·200	26	—	1·165	22
5·32	30°	—	—	21°	—	—	17°	—	—
6·32	—	—	—	21°	—	—	—	—	—
7·00	—	1·197	25	—	—	—	—	—	—
7·32	29°	—	—	—	—	—	—	—	—
10·00	—	1·196	25	—	—	—	—	—	—
10·32	23°	—	—	—	—	—	—	—	—
12·00	—	1·194	25	—	—	—	—	—	—
12·32	20°	—	—	—	—	—	—	—	—
14·50	—	1·194	25	—	—	—	—	—	—
41·82	19°	—	—	—	—	—	—	—	—

Aus den hier mitgeteilten Daten, sowie aus der graphischen Darstellung Pag. 428 sehen wir, dass das Wasser des Medve- und Mogyoróser Sees sich von anderen Seen nicht nur durch ihre hochgradige Kochsalzlösung, sondern auch durch ihre abweichenden Temperaturverhältnisse unterscheidet.

Die Temperatur des Wassers an der Oberfläche ist nach der Jahres- und Tageszeit veränderlich, sie stimmt beinahe mit der Lufttemperatur überein (im Sommer 20—30° C), dann steigt sie (obere warme Sprungschichte) mit der Tiefe gradatim, und erreicht beim Medve-See in einer Tiefe von 1·32 m ihr Maximum (55—70° C, — heisse Sprungschichte); von hier an sinkt dann die Temperatur wieder stufenweise (untere warme Sprungschichte) bis zur untersten kalten Schichte (kalte Sprungschichte).

Die heisseste Schichte liegt, schwimmt, also zwischen zwei kalten Flüssigkeitsschichten. Die Mächtigkeit derjenigen Salzsolenschichte, deren Temperatur wärmer als 40° C ist, beträgt beiläufig 2 m.

Was das spezifische Gewicht anbelangt, so ist dasselbe an der Oberfläche, nahe zum Einflusse des kleinen Baches = 1·00, beim Ausflusse wegen der Diffusion und kleinerer Wellenschläge = 1·016 = 2% Na Cl; es ist dies also beinahe Süßwasser. Mit der Tiefe nimmt das spezifische Gewicht gradatim zu und demzufolge auch der percentuelle Gehalt an NaCl.

Bei der Tiefe von 1·32 m ist nicht nur das spezifische Gewicht und der Salzgehalt am höchsten, sondern befindet sich hier auch die grösste Temperatur. Nach dem Erreichen des Maximums ändert sich das spezifische Gewicht und die Concentration kaum, sie sind nur um ein Geringes höher.

Der wärmste ist der Medve-See, weniger warm der Mogyoróser See; der Schwarze See hingegen ist kalt.

Auf der Oberfläche des Mogyoróser Sees liegt eine dickere Schichte einer 2—3%-igen Salzlösung, in einer Tiefe von 0·5 m enthält das Wasser schon 6%, bei 1·0 m 9% und bei 1·5 m 23% Na Cl. Die höchste Temperatur ist bei 1·82 m zu beobachten und ist daselbst bedeutend niedriger (38° C), als im Medve-See.

Beim Schwarzen See endlich enthält das Wasser bis 2 m 2—3% Na Cl und erst bei 3—4 m erreicht die Lösung ihre Concentration. Bei diesem See sehen wir oben keinen warmen Sprung der Temperaturen, die mittlere warme Schichte fehlt vollständig und das Wasser erwärmt sich im Sommer beinahe ebenso, wie das eines jeden anderen homogenen Sees; die Oberfläche ist am wärmsten und von da ab sinkt dann die Temperatur mit der Tiefe.

Es sind über diese warmen Salzseen nur zwei Arbeiten bekannt, die von wissenschaftlichem Standpunkte in Betracht kommen. Die eine stammt aus der Feder des Herrn Prof. Dr. A. v. LENGYEL und behandelt hauptsächlich die chemische Analyse des Wasser,* die andere hat den Chefgeologen, Oberbergrat Herrn L. ROTH v. TELEGD zum Verfasser, der sich

* Der Ilyés- (Bären-) See bei Szováta. Földtani Közlöny, Suppl. Bd. XXVIII, Heft 7—9, P. 280.—1898.

mit der Geologie dieser Seen befasste.* Überdies sind einige kleine Mitteilungen vorhanden, deren Temperaturmessungen jedoch nicht immer zuverlässig sind.

Die Ansichten und Vermutungen über die Entstehungsursache der zwischen zwei relativ kalten Flüssigkeitsschichten schwebenden warmen oder heissen Schichten waren bisher sehr verschieden. Die Seen wurden nicht näher und speciell untersucht und somit standen auch sehr wenig zuverlässliche Messungen und Analysen zur Verfügung. Die einfachste und allgemein verbreitetste Ansicht war die, dass die warme Salzwasserschichte einen thermalen Ursprung habe. Andere dachten später — nachdem es bereits bekannt wurde, dass die Temperatur mit der Tiefe wieder sinke — an einen chemischen Process, an eine Oxydation von Pflanzenresten, Bitumen, Pyrit u. s. w.

Da mir nunmehr eine genügende Menge von verschiedenen Daten zur Verfügung steht, versuche ich die richtige Erklärung zu geben. Vorerst will ich jedoch die bisher gangbaren Ansichten widerlegen und nachher werde ich selbst versuchen, den Ursprung der hohen Temperatur zu ermitteln.

Die grosse Anzahl der Messungen zeigte, dass sowol das spezifische Gewicht, als auch die Temperatur in einem und demselben See, an dem selben Tage, in entsprechender Tiefe, durch den ganzen See dieselben waren. Die sich hiebei ergebenden nur geringen und untergeordneten Unterschiede sind hauptsächlich den verschiedenen Beschattungsverhältnissen zuzuschreiben, da der eine Teil des Sees sich mehr im Schatten befand, während der andere Teil von der Sonne länger beschienen wurde. Die Verhältnisse zeigen also für die verschiedenen Tiefen die in der Tabelle mitgetheilten Durchschnittsdaten vom 22.—27. Juli 1901.

Weder Andere, noch ich haben bei ihren Temperaturmessungen irgendwo in der Tiefe, bei der Andesitwand oder anderswo eine thermale Quelle constatiren können, obwol zur Lieferung einer so grossen Quantität warmen Salzwassers eine ganz bedeutende Therme angenommen werden müsste. Eine solche würde jedoch auf der Oberfläche kleinere Wellen erzeugen, oder es müssten vibrirende Erscheinungen wahrgenommen werden können, oder aber müsste man eventuell auch emporsteigende Gase erwarten; doch hat niemand derartiges gesehen, trotzdem der grösste und wärmste unter den Seen, der Medve-See, schon mehr als 20 Jahre existirt und der Ort besonders im Sommer ziemlich lebhaft besucht wird.

Wäre hier eine grössere unterirdische warme Quelle mit im Spiele, so müsste sie auch dadurch wahrgenommen werden, dass sich zwischen der einflussenden Wasserquantität der beiden kleinen Bäche und der aus-

* Der Illyés-Teich bei Szováta und seine Umgebung von geologischem Gesichtspunkte. Földtani Közlöny, Suppl. Bd. XXIX, Heft 1—4, P. 130.—1899.

fliessenden Wassermenge, mit Berücksichtigung der oberflächlichen Verdunstung, ein bedeutender Unterschied herausgestellt hätte. Es fand aber auch diesbezüglich niemand einen positiven Unterschied. Hätte die warme Schichte einen thermalen Ursprung, so würde es zu den grössten Seltenheiten gehören, dass die warme Schichte in der ganzen Ausdehnung des Sees dieselbe Temperatur beibehielte. Das bisher Erwähnte scheint zwar mit grösster Wahrscheinlichkeit dafür zu sprechen, dass der Ursprung des warmen Wassers kein thermaler sei; ganz positiv bewiesen aber ist dies allerdings noch nicht.

Die Abzapfung eines der Seen gäbe wol den sichersten Beweis, doch wäre dies Verfahren ein zu kostspieliges. Ich fand jedoch unterhalb des Mogyoróser Sees einen kleinen Salzsee, respective kleinen Teich, dessen Grösse nicht mehr, als 3—4 Schritte betrug und der von nur 40 cm Tiefe war. Dieser kleine See war an der Oberfläche ebenfalls kalt und mit der Tiefe immer wärmer, er entsprach also vollkommen den übrigen Seen. Die Messungen ergaben folgende Resultate :

	t° C	Spec. Gew.	Na Cl%
Oberfläche :	25°	nahe 1	Süsswasser
Etwas tiefer :		1·110	15%
Mitte :	35°	1·145	19%
Grund (ca. 40 cm tief) :	38°	1·186	24%

Nach den Messungen und mehrtägigen Beobachtungen liess ich diesen Teich abzapfen. Nach dem Abflusse des Wassers konnte ich, trotz der sorgfältigsten Untersuchung, keine warme Quelle entdecken und war auch der Boden bei den angestellten Grabungen nicht wärmer; das von unten herauf langsam empordringende Salzwasser war kalt, eben so das nahe zur Oberfläche zusickernde Süsswasser.

Diese Untersuchung bezeugt daher, dass das warme Wasser des Sees keinen thermalen Ursprung hat; ebenso analog auch beim Medve-See.

Messen wir endlich die Temperaturen nicht nur an demselben Tage, sondern während der verschiedenen Jahreszeiten öfter, so finden wir auch darin einen sicheren Beweis dafür, dass die Wärme der schon öfters genannten Schichte nicht geologischen, d. h. thermalen Ursprunges sei.

So fand ich bei dem Medve-See am 22. Juli 1901 bei der Tiefe von 1·32 m die Maximal-Temperatur

.....	= 55° C
dasselbst am 23. Juli	= 56° C
“ “ 24. “	= 57° C
“ “ 27. “	= 59° C
“ “ 31. “	60° C
“ “ 3. August	= 63° C

Im Jahre 1898 fand L. ROTH v. TELEGD dieselbe an einer Stelle :

am 22. September	.....	= 66·2°C
“ 23. “	.....	= 67·5°C
“ 24. “	.....	= 69·5°C

Der Eigentümer L. v. ILLYÉS fand im Jahre 1900 während des Sommers 70—71° C, im Winter, als die obere Süßwasserschichte so stark gefroren war, dass man den ganzen See mit entsprechender Vorsicht überschreiten konnte, die Temperatur unter dem Eise in der entsprechenden Tiefe 30 C.

Nach Abhaltung meines Vortrages in der Fachsitzung der ung. Geologischen Gesellschaft veröffentlichte Kreisnotär Herr K. v. ILLYÉS* einen Artikel, in welchem er folgende Daten seiner mit dem Maximumthermometer angestellten Maximal-Temperaturmessungen mitteilt. Da der genannte Herr mit dem Reaumur-Thermometer mass, stelle ich seinen Messungen die Umrechnung in Celsius-Grade bei.

Die Messungen geschahen immer in der wärmsten Zone an verschiedenen Stellen des Sees und wurde von den 1—2°-ige Schwankungen zeigenden Temperaturen das Mittel genommen.

	R°	C°
14. September 1898	52°	65°
20. “ “	52°	65°
4. Oktober “	51°	63·75°
12. “ “	49°	61·25°
30. “ “	46°	57·5°
26. November “	41·5°	51·9°
22. Dezember “	32°	40°
16. Januar 1899	28°	35°
7. Februar “	25°	31·25°
20. “ “	24°	30°
27. “ “	24°	30°
11. März “	22°	27·5°
2. April “	21°	} Minimum { 26·25°
8. “ “	21°		26·25°
14. “ “	23°	28·75
19. “ “	26°	32·50°
1. Mai “	32°	40
8. “ “	38·5	48·13°
10. “ “	44°	55°

* In der Nummer vom 13. November 1901 des *Pesti Hirlap* genannten, in Budapest erscheinenden Tageblattes.

Diese Daten sind danach angethan, meine Beobachtungen und Untersuchungen und die daraus abgeleiteten Schlüsse zu unterstützen. Es wäre nur wünschenswert, dass Herr K. v. ILLYÉS seine Temperaturmessungen auch weiter fortsetze.

Nach diesen Untersuchungen und Beobachtungen können wir *mit voller Bestimmtheit, jeden Zweifel ausschliessend sagen, dass die warme und heisse Flüssigkeitsschichte der Szovátaer Salzseen keinen thermalen Ursprung besitze.*

Beurteilen wir jetzt jene Auffassung, wonach diese hohe Temperatur durch chemische Prozesse, durch langsame Verwesung, Verbrennung, Oxydation des Humus, der Pflanzen, der bituminösen Stoffe, des Pyrits u. s. w. hervorgerufen werden würde.

In Anbetracht der riesigen Salzwassermenge, die auf 60°—70° C erwärmt ist und diese hohe Temperatur bereits mehr als 20 Jahre beibehielt, wäre eine sehr grosse Quantität brennbarer Stoffe und zu deren Verbrennung eine noch grössere Menge Sauerstoff, respective Luft notwendig. Diese Quantitäten aber wären einfach enorm.

Wir wissen aber, dass wenn organische Stoffe verbrennen, die Endprodukte immer Wasser und Kohlensäure sind, welche letztere man in den Salzseen oder ausserhalb derselben als Gasexhalationen, oder aber in Form von Sauerlingen vorfinden müsste. Die Untersuchung der aus den Salzseen von verschiedenen Orten und Tiefen entnommenen Proben ergaben jedoch keine bedeutende Quantität von Kohlensäure und kohlen-sauren Salzen. Ausserdem finden wir nirgends freie Kohlensäure, weder in Sauerlingen, noch in Exhalationen, nicht nur nicht in der Nähe der Salzseen, sondern auch in der ganzen Umgegend auf die Entfernung von vielen Kilometern nicht, was also keinesfalls für die Verbrennung grosser Quantitäten von organischen Substanzen spricht. Über die Existenz so grosser Lager brennbarer Substanzen wollen wir gar nicht sprechen.

Auch muss weiters erwogen werden, dass concentrirte Salzlösungen, wie sie die Seen enthalten, auf die möglicherweise in dieselben hineingeratene Pflanzen- und Tierreste conservirend wirken. Die hineingefallenen Baumstämme und Äste bleiben jahrelang darin erhalten und werden von dem Salzwasser derart imprägnirt, dass ein herausgeholtes Holzstück ein grösseres Gewicht aufweist, wie ursprünglich. Die Blätter der Bäume bleiben im Salzsee vollkommen unversehrt, nur verlieren sie ihr Chlorophyll.

Zur Feststellung dessen, ob z. B. die Oxydation des in der Andesitbreccie vorhandenen Pyrites die hohe Temperatur verursache, untersuchte ich die mitgebrachten Wasserproben auch quantitativ auf ihren Schwefelsäure-Gehalt und fand, dass in den verschiedenen Schichten die auf die trockene Substanz berechnete Quantität der Schwefelsäure dieselbe

(0.4% SO_4) ist und schwefeligsaurer Salze darin überhaupt nicht vorhanden sind.

Alle diese Untersuchungen und Beobachtungen sprechen gegen die Voraussetzung, dass die Oxydation der brennbaren Stoffe die Ursache der hohen Temperatur abgibt.

Nachdem also auf diese Weise gezeigt wurde, dass die Temperatur der warmheissen Salzwasserschichte weder thermalen Ursprunges sei, noch durch die Verbrennung, Oxydation brennbarer Stoffe hervorgerufen wird, wollen wir nun den wirklichen Grund der Erwärmung suchen.

Die Bewohner der Gegend wissen schon lange, dass sowol der Medve-, als auch der Mogyoróser See sich in den Monaten April und Mai bedeutend intensiver erwärmt, als später, zu Anfang des Sommers, und dass im Herbst die Temperatur abermals steigt. Ziehen wir in Erwägung, dass in den Monaten April und Mai gewöhnlich schönes, sonniges Wetter herrscht und der Tag sehr lang ist, dass sich jedoch später, im Juni und Juli die Sommerregen einstellen, so kommen wir unwillkürlich auf den Gedanken, dass die Sonne, unsere bedeutendste natürliche Wärmequelle, die Ursache der hohen Temperatur sein könnte. Übrigens verwies auch der untersuchte und später abgezapfte kleine warme See auf dieselbe.

Die in verschiedenen Zeiten bewerkstelligten Messungen zeigen uns ferner, dass bei beständigem Wetter und klarem, unbewölktem Himmel, wenn die Sonne genügend hoch steht und lange den See bescheint, die Temperatur des Salzwassers beinahe in allen Schichten unter der Oberfläche, besonders jedoch die Maximal-Temperatur des Sees täglich um circa 1°C steigt, wie dies aus einigen Daten auf P. 418 hervorgeht. Im Winter ist der tägliche Verlust beiläufig 0.1 — 0.2°C .

Die Wahrscheinlichkeit spricht demnach für eine Erwärmung des Wassers durch die Sonne, obwol dies noch nicht bewiesen ist. Bisher wurde zwar noch nirgends eine 30°C übersteigende Erwärmung der Seewässer constatirt, während die Temperatur einzelner unserer Salzseen 38 — 70° erreicht, was mit dem obigen Erfahrungssatze in Widerspruch zu stehen scheint. Diese ausnahmsweise hohe Temperatur scheint also eine charakteristische Eigenschaft dieser Salzseen zu sein.

Um diese Frage zu entscheiden, stellte ich folgende Versuche an. Ich liess in thonigem Boden künstliche Teiche von der etwaigen Grösse des auf P. 418 beschriebenen kleinen Salzsees graben; der eine wurde mit Süss-, der andere mit 26%-igem Salzwasser gefüllt, u. zw. so, dass ich eine, unter einem Salzfelser entspringende Salzquelle (13°C) stundenlang durch den künstlichen Teich laufen liess und dann nach Sonnenuntergang den Einfluss abspernte. Nachdem meine beiden Teiche den ganzen folgenden Tag über von der Sonne beschienen wurden, mass ich nach Sonnenuntergang die Temperatur von beiden mit dem Maximumthermometer und fand,

dass dieselbe sowol auf der Oberfläche, als auch in der Mitte und am Grund in beiden Teichen und in jeder Schichte keine bedeutende Abweichung zeige; sie betrug 28—29°C und verblieb dieselbe während der tagelang angestellten Beobachtungen. Daraus liesse sich folgern, dass die hohe Temperatur auf diese Art weder im Süß-, noch im Salzwasser zustande kommen könne.

Nach diesem negativen Resultat änderte ich die Verhältnisse. Ich füllte jetzt beide am rechten und linken Ufer der Salzquelle, respective des Salzaches befindlichen künstlichen Teiche mit der concentrirten, 26%igen Salzsole; der eine wurde so belassen, auf den anderen wurden vorsichtig 10 Mass Süßwasser gegossen, wodurch ich die Verhältnisse des Medve-Sees nachahmte, auf dessen Oberfläche sich Süßwasser befindet. So lange die Sonne nicht auf die Seen schien, zeigte sich keine Veränderung in der Temperatur, als sie jedoch am nächsten Tag von der Sonne beschienen wurden und ich abends an beiden Seen Temperaturmessungen vornahm, gelangte ich zu folgenden Resultaten. (W bezeichnet jenen Teich, auf dessen Oberfläche Süßwasser war, S den, der reines Salzwasser enthielt):

	W		S	
	auf der Oberfläche	unten	auf der Oberfläche	unten
23. Juli, v. M. 10 ^h	25	30	25	27
23. " n. M. 6 ^h	26	35	29	29
24. " " "	27	34	28.5	29
25. " " "	28	33	29	29

Auf die Oberfläche der Teiche wurde hierauf frisches Süßwasser gegossen, da dasselbe zum Teil verdunstet war.

	W		W	
28. Juli n. M. 6 ^h	29	36	29	36
29. " " "	28	36	28	36
30. " " "	29	35	29	37

Diese experimentellen Daten führten demnach zu dem überraschenden Resultat, dass — wie ersichtlich — das vorerst eine Temperatur von 13° C aufweisende, reine concentrirte Salzwasser und das reine Süßwasser von der Sonne nur eine 30° C nicht übersteigende Temperatur annahm und diese Temperatur in jeder Schichte beiläufig dieselbe war; während hingegen, wenn auf der Oberfläche des Salzwassers eine Süßwasserschichte vorhanden war, die Temperatur bereits einige cm unter der Oberfläche um 8—9° C stieg, die Wärmeschichte demnach eine ähnliche Lage einnahm, wie im Medve-See.

Dieser Versuch beweist also mit voller Bestimmtheit, dass sich concentrirtes Salzwasser, wenn es von einer specifisch leichteren Süßwasser-

schichte bedeckt und von der Sonne längere Zeit beschienen wird, erwärmt. Daraus können wir nun analoger Weise mit Sicherheit schliessen, dass die mittlere warmheisse Schichte des Medve- und Mogyoróser Sees weder thermalen Ursprungs, noch die Folge eines Oxydationsprocesses ist, sondern ihre Wärme ebenfalls nur von der Sonne erhält.

Aus diesen Daten geht weiters hervor, dass mit dem Verdunsten des auf der Oberfläche schwimmenden Wassers die Temperaturunterschiede der oberen und unteren Flüssigkeitsschichten geringer werden und dass nach dem vollständigen Verdunsten des Süswassers die Differenz — wie ich dies an einem anderen kleinen Teich beobachtete — nach einigen Tagen überhaupt verschwindet. Dieser kleine Teich wies am 13. Juli 1901 oben eine Temperatur von 25°C, unten von 38°C auf. Da ihm kein Süswasser zugeführt wurde und das seinige bis zum 29. Juli grösstenteils verdunstet war, fand ich an diesem Tage oben, wie unten eine Temperatur von 30°C vor.

Zur Erwärmung der Salzseen ist somit, ausser der Sonne, eine auf der concentrirten Salzlösung schwimmende Süswasser- oder schwach salzige Wasserschichte eine wesentliche Bedingung, sie ist die Vermittlerin und dient gleichzeitig zum Schutze.

Die Erfahrung lehrt, dass die Temperatur unten um so höher steigt, je grösser die specifische Gewichts-differenz der beiden Flüssigkeiten ist; mit der Differenz verringert sich auch die Temperatur. Nimmt das obere Süswasser, eventuell die sehr verdünnte Salzwasserschichte an Mächtigkeit zu, so ist dementsprechend die Maximal-Temperatur der mittleren Schichte niedriger, wie dies der Mogyoróser See zeigt.

Ist jedoch die specifisch leichte Schichte über dem concentrirten Salzwasser sehr mächtig, übersteigt sie 2 m, wie beim Schwarzen See, so unterbleibt die Erwärmung der mittleren Schichte beinahe vollständig und das Wasser des Sees erwärmt sich annähernd so, wie in den bisher bekannten Seen.

Unsere Seen sind ein schönes Beispiel dafür, wie geringfügig die Wärmeleitung in Flüssigkeiten ist; kann Wärme in einer Flüssigkeit nicht durch Strömung sich ausbreiten (wie z. B. wenn man Wasser in einem Becherglase über der Flamme erwärmt, wo dann die unten heiss gewordene Flüssigkeit sofort aufsteigt — da sie leichter geworden — und so die Wärme durch das ganze Volum der Flüssigkeit mitteilt), so kann sie überhaupt nicht von der Stelle und es können dann an dem Orte, wo die Wärme in die Flüssigkeit hineingebracht wird, sehr hohe Temperaturen entstehen.

Ich teilte meine Beobachtungen, Untersuchungen und die daraus resultierten Hauptdaten meinem Freunde, Dr. P. LENARD, Prof. der Physik an der Universität zu Kiel, noch anfangs September, vor der Publikation der Arbeit in der ung. Akademie der Wissenschaften mit und bekam von

ihm sogleich eine Antwort, in der er schreibt, dass die Sonnenstrahlung als Wärmequelle zur Erklärung der Erscheinung wirklich vollkommen ausreiche, wie eine kleine Berechnung zeige.

Diese Salzseen werden nun durch die Strahlung der Sonne erwärmt, die von oben ins Wasser dringt. Die Sonnenstrahlen, sichtbare und auch ultrarote zusammengenommen, werden von Wasser und Kochsalzlösung absorbiert, besonders die ultraroten Teile, aber nicht so stark, dass das Eindringen der Strahlen nicht bis zu einer gewissen Tiefe stattfinden könnte. Die Hauptsache ist, dass die Sonnenstrahlen nicht die äusserste Oberfläche der Seen allein erwärmen, sondern eine ganze grosse, dicke Schichte an der Oberfläche. Wäre nun die Flüssigkeit homogen, so würde das Wärme nach oben steigen und sich dort immer ansammeln. Die Oberfläche ist aber ein Ort starken Wärmeverlustes durch Verdunstung, wobei ja Wärme verbraucht wird. Jedoch auch ohne Verdunstung wird Wärme an die Luft abgegeben und durch die Luftströmung gleich fortgeführt. Dies ist der Grund, warum in gewöhnlichen Seen und im Meere keine so starke Erhitzung des Wassers resultirt, wie in unseren Salzseen. In diesen Seen ist nun das Salzwasser, welches durch die Verschluckung der Sonnenstrahlen warm wird, durch sein hohes spezifisches Gewicht verhindert aufzusteigen und an den Ort des Wärmeverlustes, die Oberfläche, zu kommen; es kann die tagsüber ihm fortwährend zugeführte Wärme nur durch Leitung nach oben und unten hin weitergeben. Eben die wässerigen Flüssigkeiten leiten jedoch die Wärme schlecht, fast so viel, wie gar nicht und daher ergibt sich die grosse Aufspeicherung der Wärme in der obersten Salzsolenschichte.

Folgende kleine Berechnung zeigt, dass die Erklärung die quantitative Probe gut aushält.

Nach meinen Temperaturmessungen herrscht in der Oberfläche ein Temperaturgefälle von etwa 0.4° C auf jedes cm (21° auf 0.52 m oder 15° auf 0.4 m, was dasselbe). Da nun das Wärmeleitungsvermögen von Wasser und sehr annähernd auch von Kochsalzlösung = 0.0012 Cal. pro cm^2 und Secunde ist, muss durch jedes Quadratcentimeter der Oberflächenschichte hinauswandern die Wärmemenge:

$$0.0012 \times 0.4 = 0.00048 \text{ Calorien}$$

in der Secunde oder 0.03 Cal. pro Minute oder 2 Cal. pro Stunde; *mehr aber nicht.*

Wäre also z. B. die heisse Schichte nur 1 cm dick, so würde sie sich doch nur um 2° in der Stunde durch Leitung abkühlen, wenn nachts die Insolation aufhört.

Nach unten geht sehr viel weniger, weil dort das Temperaturgefälle um Vieles geringer gefunden wurde.

Betrachten wir nun die Wärmezufuhr. Diese beträgt (nach LANGLEY) rund 0·04 Cal. pro Secunde und cm² bei senkrechtem Einfall der Sonnenstrahlen auf ganz hohen Bergen; im Tiefland etwa die Hälfte davon, 0·02 Cal. Nehmen wir wegen der Schiefe der Strahlen davon nur die Hälfte, 0·01 Cal. und wegen der Nachtzeit wieder bloß die Hälfte = 0·005 Cal. (Die Felswände der Seen dürften durch Reflexion 2 Teile gut machen, was sie durch Beschattung an Insolation entziehen.) Vergleicht man nun die 0·005 Cal. Wärmezufuhr mit dem 0·00048 Cal. Wärmeverlust, so sieht man, dass die Wärmezufuhr etwa 9-mal so gross ist, als der Wärmeverlust und dass die Salzsole auf diese Weise sich bedeutend zu erwärmen im Stande ist.

Erwägen wir nun, dass die spezifische Wärme der concentrirten Kochsalzlösung um Vieles kleiner ist, als die der verdünnten und noch kleiner, als die des Wassers:

Na Cl	t°	spec. Wärme	Beobachter
Bei 24·3%	18°—20°	0·79159	Winkelmann
„ 24·5 „	18°	0·791	Thomsen
„ 12·3 „	18°	0·87099	Winkelmann
„ 11·5 „	16°—52	0·8770	Marignac
„ 12·1 „		0·8721	Person
„ 4·9 „	19°—46°	0·9448	Winkelmann
„ 1·6 „	18°	0·9749	Thomsen
Spec. Wärme des Wassers bei 0° = 1·0000			
20° = 0·9794			
50° = 0·073			

so ist leicht einzusehen, dass die Salzlösung je concentrirter sie ist, umso weniger Calorien benötigt um sich um 1° zu erwärmen und die Geschwindigkeit der Erwärmung beim Beginn der Sonnenstrahlung, etwa im Frühjahr grösser wird.

Je concentrirter das Salzwasser im Vergleiche zu der auf ihr schwimmenden Süßwasserschichte ist, umso wärmer wird, hauptsächlich durch Absorption, die mittlere Wasserschichte.

Und es scheint, dies sei gleichzeitig der Grund dafür, dass die Maximal-Temperatur dort liegt—bei 1·32 m—wo das specifische Gewicht, der Perzentgehalt der Salzlösung am grössten und die specifische Wärme am geringsten ist.

Obige Erklärung genügt zwar zum Verständnis der Erscheinung, doch ist nicht ausgeschlossen, dass auch andere Einflüsse zur Erhöhung der Temperatur beitragen. So könnte z. B. die auf der Oberfläche schwimmende Süßwasserschichte als eine Sammellinse gedacht werden, die die Sonnenstrahlen in der Tiefe des Sees sammelt, auch hat die Voraussetzung, dass

die Brechung der Sonnenstrahlen an den gegen die Tiefe immer dichter werdenden Solenschichten zur Erwärmung der Flüssigkeit beitragen, einige Wahrscheinlichkeit für sich.

Da diese Salzseen die Wärme der Sonne in grösserem Masse sammeln und längere Zeit in sich festhalten, müssen diese unsere natürlichen, wie auch die künstlichen Seen als Wärmeaccumulatoren betrachtet werden.

Und ich bezweifle nicht, dass eine derartige Anhäufung und in gewissem Masse *Aufspeicherung* der Sonnenwärme, ausser der concentrirten Kochsalzlösung, auch in anderen Flüssigkeiten und Lösungen möglich ist, wenn die Verhältnisse so gegeben werden, wie sie an unseren Salzseen zu beobachten sind. Zum Studium dieser eigenartigen Erscheinung im Laboratorium kann statt der Sonne eine andere Wärmequelle, z. B. eine elektrische Lampe benützt werden.

In der Literatur kommt eine Beschreibung solcher heisser Salzseen nicht vor, im Prometheus * ist jedoch eine ähnliche Erscheinung kurz besprochen. G. ZIEGLER schreibt nämlich über ein grosses, 5 m tiefes Bassin, das 1872 für die Saline von Miserey in Besançon errichtet und — wie gebräuchlich — nicht gedeckt wurde. Bei Gelegenheit einer Revision bemerkte man, dass die abgelassene Sole eine Temperatur von 44° C aufweise. G. ZIEGLER und ALB. MARCHAND stellten hernach über ein halbes Jahr Temperaturmessungen in dem Bassin an und fanden bei 1.35 m Tiefe eine Maximaltemperatur von 62° C vor. Anderweitige Versuche wurden nicht angestellt und auch die Temperaturmessungen unterblieben später. Die Erwärmung schrieben sie der Sonne zu und gaben der Erscheinung folgende Erklärung: «Diese Aufspeicherung der Sonnenwärme wird ihre Erklärung wesentlich darin finden müssen, dass die Gewichtszunahme der einzelnen Solteilchen durch die Salzanreicherung bei erhöhter Temperatur die Gewichtsabnahme in Folge der Wärmesteigerung übertrifft und daher ein Aufsteigen der warmen Partien, wie dasselbe in den Flüssigkeiten sonst stattfindet, verhindert.» O. LANG ** reflektirt in derselben Zeitschrift auf diese Mitteilung und findet die Erklärung nicht entsprechend.

So gelangten wir denn zur Kenntnis eines neuen Phänomens, zu einer neuen Wärmequelle.

Diese in grösserem Massstabe vor sich gehende Anhäufung der strahlenden Sonnenwärme kann heutzutage auch *praktisch verwertet* werden.

In Ungarn, besonders in seinen siebenbürger Teilen, jedoch auch auf anderen Stellen des Continentes, sind mehrere kalte, kleinere und grössere, concentrirte Salzseen vorhanden; würden auf deren Oberfläche genügend

* G. ZIEGLER: An den Herausgeber des Prometheus. 1898. Jahrg. IX, P. 79.

** O. LANG: Absonderliche Temperaturverhältnisse in einem Solbehälter. Prometheus. 1898. P. 325.

wasserreiche Süßwasserbäche geleitet werden, so verwandelte die Sonnenwärme dieselben in gewisser Zeit in warme. Ist nun das Salzwasser sehr concentrirt und die daraufgeleitete Süßwasserschichte nicht all zu mächtig, so wird der See in seiner entsprechenden mittleren Schichte sehr warm sein, sorgen wir jedoch für eine dickere Süßwasserschichte, so wird dementsprechend eine niedrigere Temperatur entstehen.

Wir haben es also in der Hand, die Wärme so zu reguliren, wie wir wollen; zu Badeszwecken könnten die warmen, zu anderen Zwecken die heissen Salzseen verwendet werden.

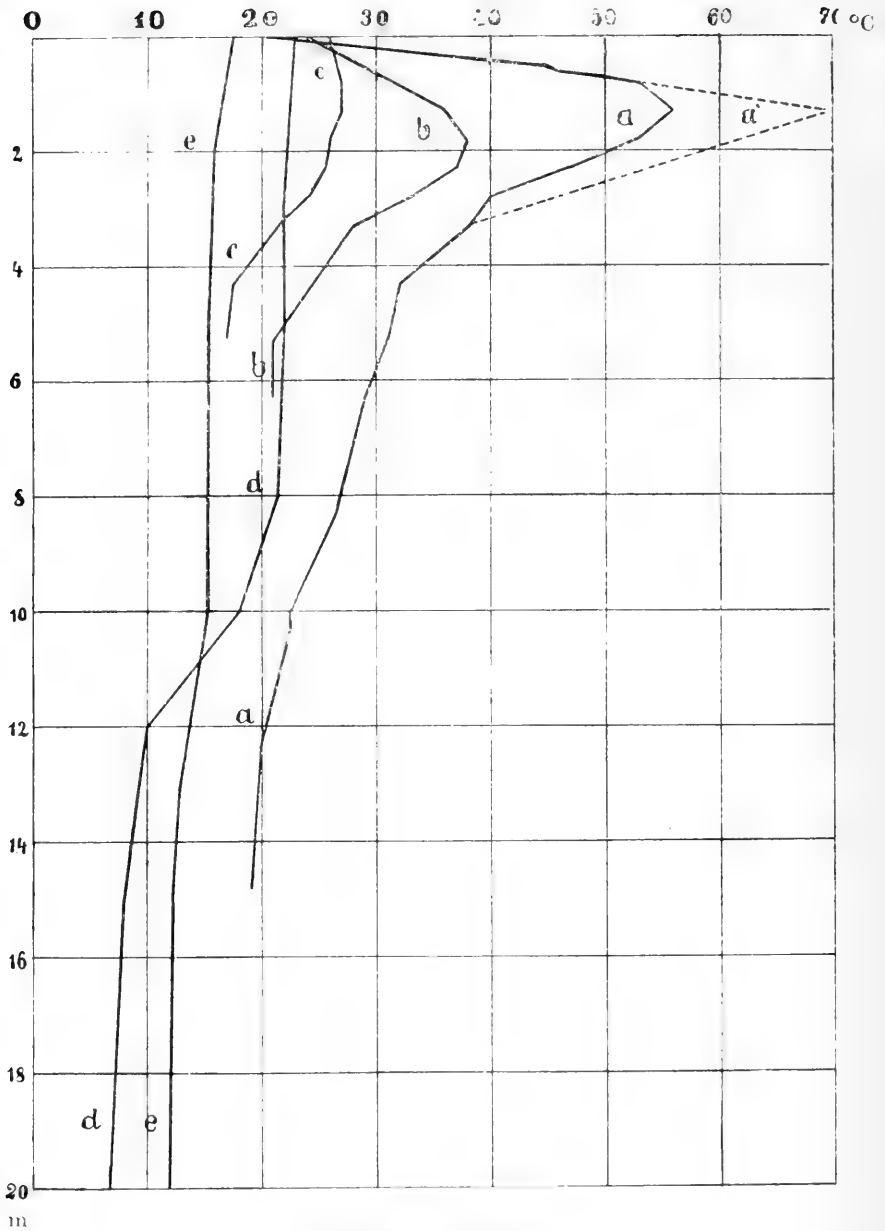
Daraus geht wieder hervor, dass der heisse Medve-See, würden die beiden kleinen Bäche, die sich in ihn ergiessen, also die schützende und vermittelnde Süßwasserdecke weggeleitet, nicht mehr warm verbleiben könnte. Das Regenwasser und Schmelzwasser des Schnees würde zwar zeitweilig eine Süßwasserschichte auf seiner Oberfläche bilden, so dass er sich zu erwärmen vermöchte, jedoch nur auf kürzere Zeit, da nach dem Verdunsten des Regen- oder Schmelzwassers seine Schichten ihren Dichtigkeitsunterschied, er seine Schutzschichte und damit seine höhere Temperatur verlöre.

Die siebenbürger Landesteile sind auch an Salzquellen und Brunnen sehr reich, die sich seit Jahrhunderten und Jahrtausenden unbenützt in die Flüsse ergiessen und so ihr Salz wieder an das Meer abgeben. Wenn man das Wasser dieser Salzquellen und -Brunnen in Bassins auffinge und dafür Sorge trüge, dass auf ihre Oberfläche Süßwasser fliesse, *würde man künstliche warme Seen oder Wärmeaccumulatoren erhalten.*

Wo aber das oben Erwähnte fehlt, Steinsalz jedoch vorhanden ist, können mit Hilfe desselben auf leichte Art wo immer solche *Wärmeaccumulatoren hergestellt werden.*

Die Kenntnis dieser Wärmeaccumulatoren kann dereinst vielleicht einen Modus ergeben, wie unsere grösste Wärmequelle, die Sonne zu häuslichen und industriellen Zwecken benützt und wie eine heutzutage verlorengelassene Wärme, z. B. die des sogenannten Ausblasdampfes oder die der Thermen oder aber die durch die Rauchfänge entschwindende, oft 200—300° übersteigende Wärmemenge gesammelt und aufgespeichert werden könnte u. s. w. Auch wäre die grössere Verbreitung und Benützung warmer Salzbäder sowol von nationalökonomischem, als auch sanitärem Standpunkt von grossem Nutzen.

Salzseen mit sehr grosser Oberfläche, Salzmeere, wie das Todte Meer und ähnliche, können in gewisser Tiefe, wenn sich darein ein Süßwasserbach oder Fluss ergiesst, ebenfalls eine wärmere Salzwasserschichte ergeben, wahrscheinlich jedoch nicht in ihrer ganzen Ausdehnung, da die Stürme das Süßwasser teils schneller verdunsten machen, teils mit dem darunter befindlichen Salzwasser vermittels des Wellenschlages vermengen,



Seetemperaturen:

- aa = Medve-See am 25-ten Juli 1901.
- a' = Medve-See am 23-ten Sept. 1898.
- bb = Mogyoróser See am 18-ten Juli 1901.
- cc = Schwarzer See am 25-ten Juli 1901.
- dd = Wörther See am 15-ten Aug. 1890 (n. RICHTER).
- ee = Traum-See am 14-ten Juli 1895 (n. RICHTER).

die Flüssigkeit also homogen machen, so dass die spezifische Gewichts-differenz beinahe verschwindet. Grosse Regengüsse können bei genügend ruhigem Wetter auch in diesen todten Meeren auf kurze Zeit ebenfalls derartige warme Schichten hervorrufen.

In den tieferen Schichten der Meere und Oceane, deren Wasser von viel geringerer Dichte ist, als das unserer Salzseen, kann *stellenweise*, bei der Mündung der Flüsse oder aber an den Stellen submariner Süswasserquellen, ebenfalls ein Steigen der Temperatur eintreten, das jedoch bedeutend kleiner sein wird, als bei unseren Salzseen.

Beim Vergleiche mit anderen tiefen Seen fällt beim Medve-See ein Umstand noch ganz besonders auf. Wir finden hier nämlich in den grossen Tiefen — wie aus der mitgetheilten Tabelle und anstehender graphischen Darstellung ersichtlich — eine bedeutend höhere Temperatur vor, die Differenz beträgt beiläufig 11°C in einer Tiefe von 20 m, obzwar die Lösung des Salzes in Wasser mit Wärmeverlust verbunden war.

Dieser hohe Wärmegrad ist gewiss dadurch entstanden, dass die heisse Schichte die darunter befindliche Flüssigkeit im Laufe der Jahre durch Leitung erwärmte. Aus den zur Verfügung stehenden Daten kann berechnet werden, vor wie viel Jahren die Erwärmung des Sees begonnen hat, wann der See entstanden ist, was zu wissen umso interessanter ist, da man das pünktliche Datum der Entstehung des Sees eigentlich nicht kennt (1872—1879). L. ROTH v. TELEGD mass 1898 in einer Tiefe von 20 m 16.87°C , ich im Jahre 1901, nach beinahe drei Jahren in einer Tiefe von 14.82 m 19°C . Die bis zu 20 m ergänzte Curve des Medve-Sees zeigt, dass in einer Tiefe von 20 m heute eine Temperatur von 18.5°C herrscht. Somit hat sich diese Solenschichte innerhalb 34 Monaten — soweit die Daten pünktlich sind — um 1.63°C erwärmt. Daraus und aus dem Vergleiche mit einem homogenen See, z. B. dem *Wörther-See*, dessen Temperatur in derselben Tiefe circa 7°C ist, lässt sich leicht berechnen, dass sich der See vor circa 20 Jahren also im Jahre 1881, zu erwärmen anfang. Rechnet man nun für die Füllung des grossen Beckens durch die beiden kleinen Süswasserbäche ein Jahr, für die Ausgleichung des durch das Lösen des Salzes im Wasser entstandene Abkühlung abermals ein Jahr, so ergibt sich, dass der See 1879, also in jenem Jahre entstanden ist, das auch bisher auf Grund der Aussage einiger Augenzeugen am wahrscheinlichsten gehalten wurde. Gleichzeitig kann ich prophezeien, dass sich das Wasser des Sees bis an seinen Grund von Jahr zu Jahr mehr erwärmen wird, ebenso auch die Maximaltemperatur im Winter, vorausgesetzt, dass die jetzigen Umstände weiter bestehen werden.

Aus der Tabelle ist auch noch ersichtlich, dass die Concentration der Sole gegen den Grund des Sees fortwährend zunimmt, bis sie endlich ihren Sättigungsgrad erreicht. Daraus können wir schliessen, dass das Wasser

des Sees noch an vielen Stellen unmittelbar mit Steinsalz in Berührung steht, was beim Bau des neuen Badehauses auch constatirt wurde. Daraus folgt weiter, dass das concentrirte Salzwasser des Medve-Sees noch lange Zeit im selben Niveau verbleiben wird, welches es derzeit einnimmt, trotzdem der durchfliessende Bach fortwährend eine gewisse Menge der Sole dem See entzieht. Im Mogyoróser See dagegen wird das Niveau des concentrirten Salzwassers mit der Zeit sinken, da in seiner Umgebung keine Salzfelten vorhanden sind und sein Grund von schlammiger Erde gebildet wird. Überdies entzieht ihm der Bach stetig Salz, ohne dass dasselbe von irgend einer anderen Seite ersetzt würde; demzufolge wird seine maximale Temperatur mit dem Sinken in die Tiefe auch allmählich niedriger werden. Im Schwarzen See endlich, der nur zufolge Regen- oder Schmelzwassers anschwillt, fand HANKÓ im Jahre 1879 in einer Tiefe von 1·5 m 19·3 % NaCl, während ich heuer (1901) 19 % erst in einer Tiefe von 3 m constatiren konnte; die Menge des concentrirten Salzwassers hat somit — da das Wasser des Sees mit Salz nicht in Berührung kommt — während dieser verhältnismässig kurzen Zeit ganz bedeutend abgenommen.

Bezüglich der *Vergangenheit und Zukunft dieser Salzseen* und ihrer Umgebung bin ich der Ansicht, dass vor nicht all zu langer Zeit, jedoch noch vor der Entstehung des Medve-Sees, als die im Boden verschwindenden Bäche dort ihre auslaugende Thätigkeit ausübten, um dann als Salzbäche wieder zu Tage zu treten, die damals existirten Salzseen kalt gewesen sein und nur nach Regengüssen oder nach dem Schmelzen des Schnees im Frühjahr zeitweilig eine höhere Temperatur erlangt haben dürften, die jedoch nach Abfluss oder Verdunstung des Süßwassers wieder verschwand.

Eine derartige zeitweilige Erwärmung werden wol auch die übrigen siebenbürger kalten Salzseen zeigen.

Was die Zukunft betrifft, so dürften diese Seen, besonders der Medve-See, und ihre Umgebung innerhalb einiger Generationen aller Wahrscheinlichkeit nach keine grössere Veränderung erfahren. Wenigstens droht ihnen keine Gefahr, doch dürften immerhin gewisse Schutzmassnahmen empfehlenswert sein.

Die ganze Zeit des Werdens und Vergehens dieser Seen jedoch bedeutet in der Geologie nur Augenblicke; innerhalb *kürzerer-längerer geologischer Zeitabschnitte* werden aber an den Salzseen und ihrer Umgebung gewiss grosse Veränderungen vor sich gehen, selbst wenn die heutigen Verhältnisse bestehen bleiben, wenn keinerlei Katastrophe eintritt und das Salz weder bergbaulich, noch industriell ausgebeutet wird. Die zerstörende Wirkung des Wassers und der Niederschläge allein dürfte hinreichen, um an den miocenen Steinsalzlagerstätten tiefgehende Veränderungen hervorzurufen.

In Folgendem seien vorstehende Ausführungen nochmals kurz recapitulirt.

Nach Beschreibung der Seen und ihrer Umgebung und der Bestimmungsmethoden wurden die verschiedenen Beobachtungs- und Messungsdaten mitgeteilt.

Sowol aus denselben, als auch aus den Analysen und der Abzapfung eines kleinen warmen Teiches, ging mit voller Bestimmtheit hervor, dass das warme Wasser der Seen weder thermalen, noch chemischen Ursprunges sei.

Verschiedene Beobachtungen lenkten mein Augenmerk auf die Sonne als die Urheberin der in den Seen constatirten hohen Temperatur. Durch Anlegung künstlicher warmer Seen gelangte ich zu der Haupterkenntnis, dass sich die concentrirten Salzseen nur dann erwärmen, wenn auf ihrer Oberfläche eine Süßwasserschichte schwimmt und sie von der Sonne beschienen werden. Der Grad der Erwärmung hängt von der Differenz des specifischen Gewichtes der Flüssigkeiten und der Mächtigkeit der schützenden und vermittelnden Süßwasserschichte ab.

Nach Erklärung dieser Erscheinung, welche auch rechnerisch bestätigt wurde, lenkte ich meine Aufmerksamkeit auch auf die praktische Verwertung derselben, nämlich wie bereits vorhandene kalte Salzwasserseen durch Daraufleitung von Süßwasser in warme verwandelt, wie die heute unbenützt abfließenden Salzquellen und die Salzlager zur Herstellung künstlicher warmer Salzseen, Bädern, respektive Wärmeaccumulatoren benützt werden könnten. Durch Vermittlung solcher Seen wäre dereinst vielleicht auch die häusliche und industrielle Verwertung der Sonnenwärme möglich und könnte die in denselben aufgespeicherte Wärme entweder als solche oder aber eventuell auch in andere Energie umgewandelt ausgebeutet werden.

*Chemisches Laboratorium der kgl. ung. Geologischen Anstalt.
Budapest, am 6. November 1901.*

DIE KLIMATISCHEN BODENZONEN UNGARNS.

VON

PETER TREITZ.

Im letzt erschienenen Hefte des «Földtani Közlöny» referirte ich über den Vortrag des Prof. Dr. E. RAMANN «Die klimatischen Bodenzonen Europas», in welchem Ungarn in die Zone der Gebiete chemischer Verwitterung der ariden Regionen, weiters hier in die Unterabteilung der Gebiete mit kaltem Winter eingereiht wird. Der grösste Teil der Oberfläche Ungarns, ausgenommen die Thäler der Flüsse, wird von diluvialen Ablagerungen bedeckt, deren Verwitterungsprodukte liefern den Hauptteil der bebauten Kulturböden.

Im Diluvium herrschte in Mitteleuropa, somit auch in Ungarn, Steppenklima; in dieser Zeit kamen grosse Massen von Löss zur Ablagerung, der Boden der schon vorhandenen sandigen Gebiete kam in Bewegung, wurde zu Flugsand. Der Löss, den der Wind aus dem aufgelockerten Schlamm der Gletscher, die den nördlichen Teil Europas bedeckten, aufwirbelte, überlagerte gleichmässig so Berg und Thal wie die Ebenen.

In den Gebirgen waren die Abhänge wie die Bergrücken mit Wald bestanden. Im Boden des Waldes waren ganze Mengen von humosen Stoffen aufgehäuft, welche mit Hilfe der in ihnen enthaltenen Säuren die Aluminium- und Magnesium-Silikatkörnchen zersetzten und mit den in ihnen enthaltenen Aluminium- und Eisenverbindungen den so entstandenen Boden an thonigen Substanzen bereicherten. Im Innern des gebirgigen Gebietes finden sich demnach keine Lössablagerungen vor, die Mineralien des hieher gewehten Staubes wurden zersetzt, aus den abgelagerten Staubmassen entstand ein thoniger Boden.

Jener Teil der Staubmassen, die auf bindigem Boden zur Ablagerung gelangten, blieb unverändert auf seiner ursprünglichen Lagerstätte. Wo die Oberfläche des Bodens bei dem Niederfallen des Staubes mit einer Grasdecke überzogen war, da setzten sich die Körnchen fest. Die schwache Humusschichte, die unter dem spärlichen Grase vorhanden war, griff nur die Oberfläche der Körnchen an, und äusserte nur insofern eine zersetzende Wirkung auf die Staubbörnchen, als sie die Verwitterung der leichtzersetzbaren Kalksilikate beschleunigte, aus ihnen den Kalkgehalt freisetzte, der mit der Kohlensäure des Bodens sich zu kohlensaurem Kalke verband.

Die Bewegung grösserer Staubmassen setzt ein arides Klima voraus;

z. B. ein dem ähnliches, wie heutzutage in Mittel-Asien herrscht. In ariden Regionen ist die Menge des jährlichen Niederschlages sehr gering, dem zufolge ist die Auslaugung des Bodens auch schwach, so dass in diesem sich die löslichen alkalischen Salze anhäufen. Die Bedingungen der Entstehung salzhaltiger Böden, d. i. Alkali-Böden, sind arides Klima und unvollständige Auslaugung des Bodens. Unter solchen Umständen bleibt der bei der teilweisen Zersetzung der Kalksilikatkörner frei gewordene kohlen-saure Kalk wo er entstanden, im Boden, wo derselbe durch die Niederschlags-wässer nicht ausgelaugt wird. *Aus diesem Umstande lässt sich der hohe Kalkgehalt des Lösses erklären.*

Die unter einer Rasendecke befindliche Humusschichte ist gewöhnlich sehr dünn. Die Oxidation der organischen Substanzen ist unter dem Rasen auch in ariden Gebieten ziemlich intensiv, da der Boden auch unter ariden klimatischen Verhältnissen unter der Humusschichte in einer Tiefe von 4—8 dm beständig Feuchtigkeit enthält. In dem Humus eines nicht zu nassen Bodens ist sehr viel humussaure Kalk enthalten, welche Substanz den Boden in ausserordentlich feiner Verteilung ganz durchsetzt, sie umhüllt ein jedes Körnchen des Bodens, füllt die feineren Bodenporen ganz aus. Bei dem fortgesetzten Niederregnen der Staubmassen hebt sich mit der Zeit die Oberfläche des Bodens, hiemit würde auch gleichzeitig die Mächtigkeit der humosen Schichte anwachsen, wenn nicht im Untergrund in einer gewissen Tiefe — nach der Erfahrung scheint diese Zone 6—8 dm tief zu liegen — die organischen Stoffe zersetzt würden. Bei dem Zerfalle der organischen Stoffe in Wasser und Kohlen-säure bleibt der anorganische Teil, der in dem Humus des Bodens enthalten war, als Asche zurück. Den Hauptbestandteil dieses Gemenges anorganischer Verbindungen bildet der kohlen-saure Kalk und die Eisen-oxydsalze, welche in eben solcher feiner Verteilung den Boden durchsetzen, wie sie ihm noch als organische Verbindung beigemischt waren.

Nach der Oxidation des Humus umhüllt der bei dem Proces frei gewordene kohlen-saure Kalk ein jedes Staubkorn, vereinigt die feinsten Teilchen des Thones zu kleinen Krümchen, kittet diese Krümchen mit den Staubkörnern zu einer einheitlichen, ungeschichteten, festen Masse zusammen, so dass in diese Masse eingegrabene Höhlen, auch ohne Mauer nicht einstürzen. *Auf diese Weise lässt sich die Festigkeit des Lösses erklären.*

In der Zeit des Steppenklimas bedeckte selbst den lehmigen Boden nur ein spärlicher Rasen, die losen, sandigen Böden waren während des grössten Teils des Jahres kahl, bar einer jeglichen Vegetation. Ihre ausgetrocknete Oberfläche wurde vom Winde aufgewirbelt und aus ihm herausgeweht, die schwereren Körner des zurückbleibenden Bodenskelettes wurden zu Dünen aufgetürmt. Die auf sandigen Boden niederregnenden Staub-

massen konnten demnach auf ihrem Ablagerungsorte nicht verbleiben, wurden bei der Bewegung des Sandes vom Neuem aufgewirbelt und auf die Gebiete verweht, welche mit bündigem Boden die Sandinseln umgaben. Hier wurde der Staub durch die Grashalme des Rasens festgehalten. Auf sandigem Terrain finden sich keine Lössablagerungen vor. In die Ebenen, die von Löss und Flugsand bedeckt waren, erodirten die Flüsse ihre Thäler, trugen das Löss- und Sandmaterial ab und ersetzten dasselbe mit ihrem eigenem Schwemm-Material. Der Boden der tiefer liegenden Thalsohlen war schon in Folge seiner tieferen Lage, dann durch die jährlichen Ueberschwemmungen beständig viel feuchter, als jener der höher liegenden älteren Ablagerungen. Die Senken und Rinnen, worin ein Teil des Ueberschwemmungswassers zurückblieb, waren sogar wasserständig.

Eine permanente Feuchtigkeit hat die Entwicklung einer üppigen Sumpflvegetation zur Folge, bei welcher sich im Boden grössere Mengen organischer Stoffe anhäuften. Unter Wasser oder auf feuchten Stellen ist die Verwesung organischer Stoffe sehr langsam, die Entwicklung der Sumpfpflanzen hingegen ausserordentlich üppig, die abgestorbenen Reste der Pflanzen häufen sich an. Bei der Fäulnis organischer Stoffe entwickeln sich viele Säuren, welche die Mineralkörner des Bodens angreifen, auf sie lösend wirken und dieselben teilweise zersetzen. Dies hat zur Folge, dass der Boden an wasserständigen Stellen viel reicher an thonigen Bestandteilen wird, als an solchen Stellen, die beständig trocken oder mässig feucht geblieben waren. Der Boden der Flussthäler ist im Allgemeinen thoniger Natur. Mit dem Sinken des Wasserspiegels der Flüsse trockneten die Senken und Rinnen der nun höher liegenden Thalsohlen aus, die in ihnen aufgehäuften organischen Stoffe erfuhren nun trocken gelegt allmählich eine vollständige Oxydation, nach welcher im Boden nur die Aschenbestandteile der organischen Stoffe zurückblieben. Wenn das Flussthal in ariden Regionen liegt, werden die Salze aus dem Boden nicht ausgelaugt, sondern verbleiben in demselben. Auf diese Weise entstehen die Salzböden, d. i. Alkaliböden. Der Schlick eines Flusses mit kalkhaltigem Wasser ist für gewöhnlich kalkreich (z. B. Donau). In solchem Boden setzen sich die angesammelten Salze in Gegenwart von freier Kohlensäure mit dem kohlensauren Kalkgehalt des Bodens in kohlensaures Natron um. Das ist der Entstehungsgang der sodahältigen Böden, «székes Boden.»

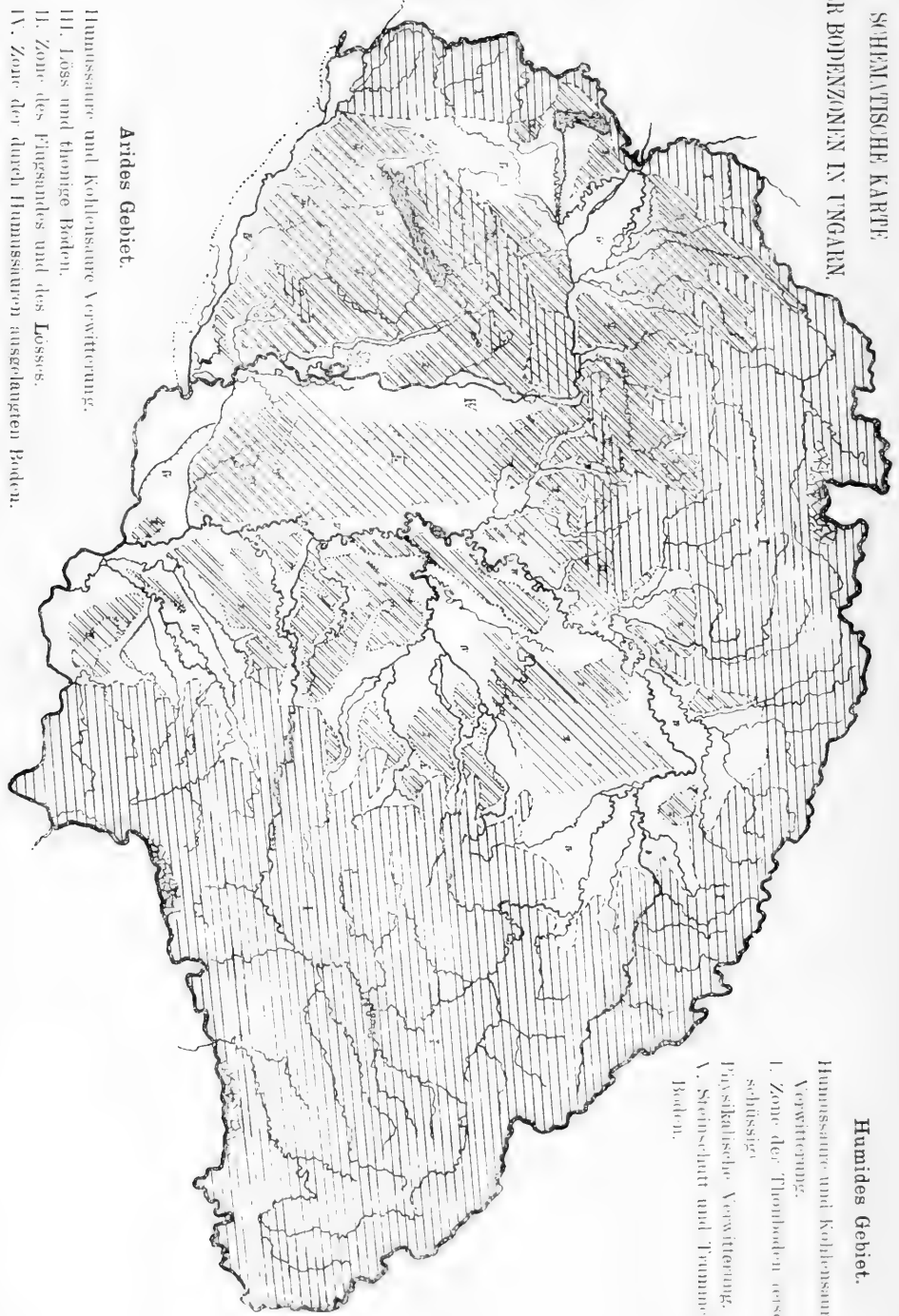
Die obersten Schichten, die unser Heimatland bedecken, entstanden unter den oben angeführten Naturerscheinungen. Auf der kleinen Karte bemühte ich mich die örtliche Verbreitung der einzelnen Ablagerungen zu versinnlichen. Das mit I bezeichnete Gebiet (auf der Karte mit horizontaler Reissung dargestellt) war während der Ablagerung des

Lösses mit Wald bestanden. Der niederfallende Staub kam auf Waldhumus zu liegen und wurde durch neue organische Massen bedeckt. Bei der Zersetzung des Waldhumus entstehen organische Säuren, welche die gefallenen Körner des Staubes aufschliessen. So entstand aus dem Staube ein thoniger Boden. In der ganzen Region, die auf der Karte mit horizontaler Reissung bezeichnet wurde, ist Thon die herrschende Bodenart. Je nach der Lage des Abhanges ist dem Thon mehr oder weniger Steinschutt beigemischt. Der Boden der Gehänge und Bergrücken, welche noch mit Wald bestanden sind, ist schwarzer humoser Thon. An jenen Stellen hingegen, wo der Wald in früheren Zeiten ausgerodet wurde, erfuhr der nun trockengelegte Humus des Bodens allmählich eine vollständige Oxydation. Die Eisenverbindungen, die im Waldhumus in grossen Mengen enthalten sind, verblieben nach der Oxydation der organischen Stoffe im Boden als Eisenoxydhydrat und verliehen diesem eine mehr oder minder intensive rote Färbung. Der die Gehänge unserer Gebirge bedeckende Thon ist im Allgemeinen rot oder rötlich braun gefärbt, leidet in der Regel an Kalkmangel. Die Abhänge unserer Kalkgebirge sind meistens mit rotem kalklosen Thon bedeckt. Kalkhaltiger Boden bedeckt nur jene Berge, deren Gestein leicht zerbröckelt, bei denen die physikalische Verwitterung die chemische bei weitem übertrifft. Lössablagerungen finden wir nur an den Gehängen der Gebirge, die in die Ebene vorstossen, welche schon in die ariden Regionen hineinreichen.

Die zweite Zone d. i. die des Lösses und Flugsandes, umfasst das grosse und kleine Alföld (Tiefland) und den grössten Teil der zwischen Donau und Dráva gelegenen Gebietes. Sie ist auf der Karte mit schräger Reissung und Nummer II bezeichnet. Das ganze innere Land, welches von Gebirgen umschlossen ist, bildete in der Zeit der Lössablagerung eine Ebene. Durch die Senkung des grossen Alföldes hob sich der Landteil jenseits der Donau immer mehr aus der Ebene heraus; längs der so entstandenen Spalte grub sich die Donau ihr Bett. Das grosse und kleine Alföld bewahrte bis heute seinen Steppencharakter. Auf ihnen währt die Lössablagerung — obzwar in geringerem Masse als ehemals — noch heutzutage fort. Die Sandgebiete weisen den Charakter von echtem Flugsande auf.

In den Niederungen und Becken ist eine Salzanhäufung noch heute zu bemerken. Der Landteil jenseits der Donau änderte seine Höhenlage, hob sich aus dem grossen Becken heraus. Die Folge hiervon war, dass die Niederschlagswässer in das Plateau tiefe Thäler einschnitten, so dass die ehemalige Ebene sich in ein ziemlich coupirtes Hügelland verwandelte. Mit der Änderung der Höhenverhältnisse des Landteiles änderte sich das Klima, es wurde feuchter und niederschlagsreicher, welcher letzterer Umstand die natürliche Aufforstung der Abhänge zur Folge hatte. Die Wirkung

SCHEMATISCHE KARTE
DER BODENZONEN IN UNGARN



Humides Gebiet.

- Humussaurer und Kohlensäure-Verwitterung.
- I. Zone der Pflanzboden (eisen-schlüssige)
- Physikalische Verwitterung.
- V. Steinschicht und Tammor-Böden.

Arides Gebiet.

- Humussaurer und Kohlensäure-Verwitterung.
- III. Löss und thonige Böden.
- II. Zone des Fingstones und des Lösses.
- IV. Zone der durch Humussäuren ausgeleigten Böden.

der einstigen Waldvegetation äussert sich in der roten Farbe und dem grösseren Thongehalte des dortigen Bodens. Die Lösshügel, wo noch der ursprüngliche Boden aufliegt, finden wir mit rotem thonigem Boden (Laimen) bedeckt. Wo der ursprüngliche Boden durch die Niederschläge weggeführt wurde, ist der Löss oder die darunter liegenden pontinischen Mergeln blossgelegt. Den humosen schwarzen Lehm, der allgemein die heutige Verwitterungsrinde des Lösses bildet (Tschernosjem), zeigen nur jene Teile des Gebietes, an welchen der Löss noch den Charakter einer Ebene beibehalten hat, nämlich im Comitate Fehér. Diesen Kulturboden, entstanden durch die Verwitterung des Lösses, nennen wir, zufolge der speciellen chemischen Zusammensetzung seines Thon- und Humusgehalts und seiner hieraus resultirenden chemischen und physikalischen Eigenschaften im Allgemeinen *Vályog*. Im grossen und kleinen ungarischen Becken bedeckt den Löss überall dort *Vályog*, wo er seine ursprüngliche Lagerung beibehalten konnte. Dieser Landstrich bewahrte bis heute seinen Steppencharakter, seine Aufforstung — ausgenommen mit der aus Australien importirten Akazie — ist ein sehr mühsames und oft misslingendes Unternehmen. Eine Waldvegetation entstand im Alföld nur auf den Sandgebieten und in den Thälern der Flüsse, die während der Dauer des ganzen Jahres grössere Mengen von Feuchtigkeit enthielten. Diese zweite Bodenzone Ungarns teilt sich nach dem bisher Gesagten in zwei Subzonen: 1. in die Subzone, die ihren Steppencharakter bis heute bewahrt hatte, diese umfasst das kleine und grosse Alföld; 2. in jenem Teile, der seinen Steppencharakter abgelegt hat. In diese Subzone gehört nur der jenseits der Donau gelegene Landstrich. Dieser war während der Ablagerung des Lösses thatsächlich Steppe, verlor aber durch die Änderung seiner Höhenlage diesen Charakter. Sein Boden ist demnach ein Relictenboden.

In die Lössdecke der beiden ungarischen Becken schnitten die Flüsse breite Thäler ein, schwebten das Lössmaterial weg und lagerten anstatt dessen ihr Schwemmaterial ab. Das Niveau der Flussthäler liegt naturgemäss tiefer, als die Löss- u. Sandflächen. Der grösste Teil der Thäler gerät während den Frühjahrsüberschwemmungen unter Wasser, ihr Boden wird demassen durchfeuchtet, dass sie auch während der Sommerdürre noch Bodenfeuchtigkeit enthalten. Die toten Arme und die Wiesenschlingen bleiben das ganze Jahr hindurch wasserständig. In dem höher gelegenen durchfeuchteten Boden konnten sich die aus dem Wasser abgelagerten oder durch dem Winde hergewehten Samen der Bäume entwickeln. Die Frühjahrsflut versah den Boden jährlich mit so viel Feuchtigkeit, wie viel die Bäume zu ihrer Entwicklung bedurften, so dass nach und nach das ganze Thal mit Auen und Wäldern bestanden wurde. Bei Abteufung von Brunnen findet man im Tisza-Thale z. B. 4—5 m tief unter der Oberfläche Baumstämme, ebenso entlang des ehemaligen Laufes der Hortobágy die Reste eines

altdiluvialen Waldbestandes. Wenn wir das Flussthal durch Dämme vor den jährlichen Überflutungen schützen, trocknet dessen Boden allmählich so aus, dass der Boden viel weniger Feuchtigkeit enthält, als ein Baum zu seiner normalen Entwicklung benötigt. Die Steppenpflanzen, deren Entwicklung bereits im Juni abgeschlossen ist, erdrücken durch ihren üppigen Wuchs im Frühjahr die Sprösslinge, die dann bei der eintretenden Dürre zu Grunde gehen; ja sogar die weitere Entwicklung schon vorhandenen Waldbestandes geräth ins Stocken, die einzelnen Bäume kränkeln, wenn das Wasser der jährlichen Frühjahrsflut von ihnen abgesperrt wird. Die Bäume verkümmern umso mehr, je thoniger und bindiger der Boden ist. Die Aufforstung solcher Gegenden ist mit grossen Schwierigkeiten verbunden und mit häufigen Misserfolgen begleitet, wovon ich mich während meinen Aufnahmen öfters überzeugen konnte. Dies ist der Fall z. B. im Temes- und Bega-Thale, weiters im Donauthale bei Kiskörös und Hajós.

Die Rücken, die sich über die Thäler erheben, waren im grossen Alföld nur dort mit Wald bestanden, wo der Boden durchwegs sandig war. (Auf der Karte sind diese Flächen durch schräge Reissung und Punktirung bezeichnet.) Der Sand behält während der grössten Dürre seine natürliche Frische bei (daher die Immunität des Sandes gegen Phylloxera); die Aufforstung auf Sandflächen gelingt im Allgemeinen gut. Im grossen und kleinen Alföld bedeckte somit nur die Sandgebiete und die Flussthäler Wald. Der übrige Theil des Beckens war Steppe bis in die letzte Zeit, als die zunehmende Bevölkerung durch Pflug und Haue und die importirte Akazie ihr den Steppencharakter benahm.

Der Boden der Flussthäler ist im Allgemeinen reich an Thonsubstanzen in Folge der zersetzenden Wirkung des Wald- und Moorhumus, die sich hier in den Thälern ansammelten; doch sind sie nicht rot oder braun gefärbt, wie wir sie in den Gebirgen gefunden haben, sondern schwarz, wenn der Humus in ihnen noch nicht oxydirt wurde, oder nach dessen Zersetzung hellgrau und weiss. Die Ursache dieser hellen Färbung liegt ausserdem oben erwähnten Umstände noch in der auslaugenden Wirkung der Humussäuren. Bei der Zersetzung humoser Stoffe unter Wasser gelangt aus der Luft weniger Sauerstoff hin, als sie zur Oxydation benötigen. Den fehlenden Sauerstoff entnehmen sie den im Boden vorhandenen Eisenoxydverbindungen, reduciren dieselben zu Oxydulen, die in dem kohlensäurehaltigen Wasser der Moore als Eisenoxydularcarbonat löslich sind. Die jährliche Frühjahrsflut oder auch das Plus der jährlichen Niederschlagsmengen fliesst in den Niederungen und Senken ab, nimmt jährlich einen gewissen Theil des gelösten Eisens mit; so wird der darunter liegende Boden allmählich hell, ja ganz weiss. Mit den Eisenverbindungen zugleich werden auch die Pflanzennährstoffe ausgelaugt, so Stickstoff, Kali und Phosphorsäure, die so entstandenen Boden leiden Mangel

an Kalk und Eisenoxydverbindungen, sind arm an Pflanzennährstoffen, von schwacher Ertragsfähigkeit, bindig und schwer zu bearbeiten. Solche Böden fand ich auf grossen Flächen im Donauthale von Künszentmiklós angefangen bis Hajós, weiters in dem Thale der Temes und Béga u. s. w. Dieser thonige Boden der Flussthäler ist mit III bezeichnet und weiss belassen. Er stellt das Gebiet der *vorherrschenden Humussäure-Verwitterung* dar.

Die Stellen mit kreuzweiser Reissung und Nr. IV heben einzelne Inselgebirge hervor, deren Boden aus Löss, wie aus rotem Thon gebildet wird. Diese getrennt stehenden Gebirge erheben sich inmitten der ehemaligen Steppe, deren in die Ebene einfallende Abhänge mit Löss, während die Thäler im Innern mit rotem Thon bedeckt sind.

Zum Schlusse muss ich noch der drei mit V bezeichneten Flecken gedenken, deren Boden ein Produkt der physikalischen Verwitterung ist. Diese Zone umfasst die Spitzen der Hochgebirge unseres Heimatlandes. Der Boden verdankt seinen Ursprung der zermalmenden Kraft der diese Höhen bedeckenden diluvialen Gletscher. Er enthält sehr wenig thonige Teile, und besteht meist aus Geröll, Schutt und Sand.

Das hier Erörterte beweist, dass die Einteilung Dr. E. RAMANN's, welche dieser verdienstvolle Forscher auf Grund seiner, während weiten Studienreisen aufgesammelten reichen Erfahrungen aufgestellt hat, nicht nur im Allgemeinen, sondern auch in speciellen Fällen, auf kleinere Gebiete wie z. B. unser Heimatland ist, vollständige Giltigkeit besitzt. Diese Einteilung führte uns in der Kenntnis des Bodens um einen grossen Schritt vorwärts.

LITTERATUR.

JULIUS V. SZÁDECZKY : *A Vlegyásza féltreismert kőzetéről.* (Über verkannte Gesteine der Vlegyásza.) *Orvos-természettudományi Értesítő.* XXIII. 1901. P. 47—64. Mit 1 Taf. Kolozsvár. Ungarisch und deutsch.

Verf. stiess in dem auf der Westseite der Vlegyásza befindlichen Dragan-Thale ober dem Keeskés-Wirtshause und im Bette des bei demselben Wirtshause von O her einmündenden Baches auf eine ansehnliche anstehende Rhyolith-Masse, ober welcher in geringerer Menge Andesit und bei dessen Ausbruch umgewandelte Sedimentgesteine vorkommen.

PRIMICS betrachtete den geschichteten Rhyolith-Felsen ober dem Wirtshause, da er darin Crinoiden ähnliche Stöcke sah, bedingungsweise als ein Dyas-Sediment, doch bemerkt er, dass das Gestein «einem Rhyolithe mit sehr feiner Fluidal-, dabei aber Breccien ähnlicher Struktur auffallend ähnlich ist.» Diese Rhyolithmasse wird am linken Gehänge des Dragan-Thales von einem «veränderten und in grösseren zusammenhängenden Massen kaum vorkommenden» Pyroxenandesit umgeben. Auf der Ostseite des Dragan-Thales fand Verf. ober dem Rhyolith keinen Andesit, sondern ein sehr dichtes, schwärzliches oder dunkel violett-bräunliches Gestein vor, das zwar an Andesit erinnert, unter dem Mikroskop sich jedoch als das Umwandlungsprodukt eines thonigen, sandigen Sedimentgesteines herausstellte.

Verf. vermuthet auf Grund seiner Orientirungs-Erscursionen, dass der Rhyolith nicht vor dem Ausbruche des Dacites empordrang, sondern dass er samt dem Andesit die Randfacies der Daciteruption bildet. Dr. M. v. PÁLFY.

Bitte!

Die Teilnehmer des im Jahre 1901 von der Ung. Geologischen Gesellschaft arrangirten Studienausfluges kamen, als sie im Szklento-Thale die auf der rechten Seite der geletneker Mündung desselben steil emporragenden Rhyolithfelsen bewunderten, darin überein, dass sie diesen Felsenzug, zum Andenken an den verdienstvollen ungarischen Gelehrten, der mit so vieler Liebe, wirklichem Enthusiasmus und unermüdlicher Tatkraft den complicirten geologischen Bau dieser Gegend studirte, von nun an «**Szabó József-szikla**» (Josef Szabó-Felsen) benennen und mit einer **Gedenktafel** bezeichnen wollen.

Die Fachgenossen, die an dem Ausfluge teilnahmen, leiten behufs Eintragung der Benennung des Felsenzuges in die Karte bei dem k. u. k. Militär-Geografischen Institute die nötigen Schritte ein und eröffnen für die Gedenktafel eine Collecte.

In das Sammel- und Durchführungs-Comité wurden an Ort und Stelle gewählt: Dr. HUGÓ BÖCKH, Selmezbánya, — LUDWIG v. CSEH, Selmezbánya, — Dr. FRANZ SCHAFARZIK, Budapest, — Dr. JULIUS SZÁDECZKY, Kolozsvár — und Dr. THOMAS v. SZONTAGH, Budapest.

Das Comité erbittet die geneigten Beiträge der geehrten Herren Fachgenossen.

Jede Spende wird gebeten an die Adresse des Secretärs Dr. M. v. PÁLFY (Budapest. VII. Stefánia-út 14) zu senden und werden dieselben auf dem Umschlage des *Földtani Közlöny* quittirt werden.

Berichtigungen zur «Synopsis und Abstammung der Dinosaurier.»

Infolge Versehens sind im deutschen Texte obiger Arbeit (diese Zeitschrift, 1901, Heft 7—9, P. 247—279) folgende Druckfehler unterlaufen:

Die Fussnote ⁽¹⁾ auf Pag. 270 gehört auf Pag. 271, Zeile 1 von oben, hinter das Wort: «*Torosaurus*»;

Die Fussnote * auf Pag. 271 gehört auf Pag. 272, Zeile 12 von unten, hinter die Worte: «Gemeinsame Ahnen».

Auf P. 276 sind die beiden untersten Zeilen («vorderen Beckenteiles . . . Erklärung finden») hinter die von oben gezählte Zeile 5 derselben Seite zu setzen.

II. TÁBLA.

Táblamagyarázat.

1. Werfeni pala aplit értől áthatva. (Gneiss.) 303. l.
 2. Kataklasos structurát mutató granodiorit. (Gneiss.) 304. l.
 3. A diorit diallagjának részei bezárva a granodiorit quarczába. 311. l.
 4. }
5. } Pyroxenandesit a zöldkövesedés különböző fázisaiban. 319. l.
6. }
- Az 1., 2., 3., 5. és 6. ábra + nicolokkal van fényképezve.

Tafelerklärung.

1. Werfener Schiefer mit Aplit durchsetzt. (Gneiss.) S. 380.
 2. Granodiorit mit Kataklasstructur. (Gneiss.) S. 381.
 3. Diallage des Diorits im Quarze des Granodiorits. S. 389.
 4. }
5. } Pyroxenandesit in verschiedenen Stadien der Propylitisirung. S. 398.
6. }
- Abbildung 1., 2., 3., 5. und 6. sind bei + Nicols aufgenommen.



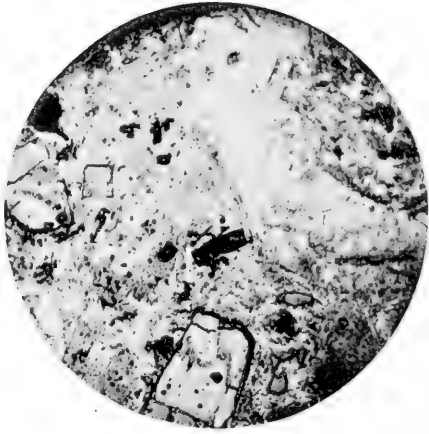
1.



2.



3.



4.



5.



6.

Autor phot.



FÖLDTANI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KIADJA

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

EGYSZERSMIND

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET HIVATALOS KÖZLÖNYE.

SZERKESZTIK

Dr. PÁLFY MÓR és SEEMAYER VILMOS,

A TÁRSULAT TITKÁRAL.

(A JELEN FÜZET TARTALMA A BELSŐ LAPON.)

BUDAPEST, 1901.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TULAJDONA.

FÖLDTANI KÖZLÖNY.

(GEOLOGISCHE MITTHEILUNGEN.)

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

ZUGLEICH

AMTLICHES ORGAN DER K. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT.

REDIGIRT VON

Dr. M. v. PÁLFY und W. SEEMAYER,

SECRETÄRE DER GESELLSCHAFT.

(INHALTSVERZEICHNISS S. AUF DER INNENSEITE.)

BUDAPEST, 1901.

EIGENTHUM DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

A Magyarhoni Földtani Társulat titkári hivatala: Budapest, VII. ker. Stefánia-út 14. sz.
Mindennemű postai küldemény Dr. Pálfy Mór első titkár czimére küldendő.
Alle die Ung. Geol. Gesellschaft betreffenden Sendungen bittet man mit folgender Adresse zu versehen: Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, VII., Stefánia-út 14. sz.

A „Földtani Közlöny” havi folyóirat Magyarország földtani, ásványtani és őslénytani megismertetésére s a földtani ismeretek terjesztésére. Megjelenik havonként két vagy három nyolczadrét ívnyi tartalommal. A Magyarhoni Földtani Társulat rendes tagjai 10 kor. évi díj fejében kapják. Előfizetési ára egész évre 10 kor.

A közlemények tartalmaért és alakjaért egyedül a szerzők felelősek.

Figyelmeztetés az alapszabályok 18. §-ára:

«A tagsági díj minden év első negyedében fizetendő. Ha valamely tag évi díját az első negyedben be nem fizette, a társulat az illető összeget a legrövidebb postai közvetítés útján szedi be, a mely esetben a postai költséget a hátralékos tag fizeti.»

A JELEN FÜZET TARTALMA.

Ertekezések.	Lap
Dr. KÖVESLIGETHY RÁDÓ: A föld kora	1
Dr. PÁLFY MÓR: Szászor és Söbeshely környékének felsőkréta rétegeiről	22
Dr. SCHAFARZIK FERENCZ, EMSZT KÁLMÁN és TIMKÓ IMRE közreműködésével: A szapáryfalvi diluviáliskorú babérezes agyagról	28
HORUSITZKY HENRIK: Adatok a vörös agyag kérdéséhez	35
Rövid közlemények.	
HORUSITZKY HENRIK: A gyöngyös-patai diatomáceás föld	37
„ „ „ Ujabb nézetek a talajosztályozás terén	37
Irodalom:	
(1.) BLANCKENHORN: Studien in der Kreideformation im südlichen und westlichen Siebenbürgen. — (2.) ADDA KÁLMÁN: Zemplén vármegye északi részének földtani és petroleum előfordulási viszonyai. — (3.) PETHŐ GYULA: A magyar term. tud. irodalom fejlődése és fellendülése. — (4.) BÜCKH J. és SZONTAGH TAMÁS: A m. kir. Földtani Intézet. — (5.) KOCH Á.: Az erdélyrészi medénce harmadkori képződményei. II. Neogén es. — (6.) PETHŐ GYULA: A magy. Földtani Intézet és Múzeuma. — (7.) ADDA KÁLMÁN: Petroléumkutatások érdekében Zemplén és Sáros vármegyékben megtett földtani felvételekről	39
A magyar geológiai irodalm repertoriuma, 1900	43
Társulati ügyek.	
A M. Földtani Társulat 1901. évi februárius hó 6-án tartott közgyűlése. Elnöki megnyitó. — Titkári jelentés. — Pénztári jelentés	47
Szakülés: 1901. januárius hó 9-én	66
1901. márczius „ 6-án	68
1901. április „ 3-án	69
Választmányi ülés: 1901. januárius „ 9-én	69
1901. januárius „ 30-án	70
1901. márczius „ 6-án	70
1901. április „ 3-án	70
A M. Földtani Társulat tisztviselői	72
A M. Földtani Társulat tagjainak névsora 1900-ban	73
A M. Földtani Társulat esereviszonyainak kimutatása	82
A M. Földtani Társulat számára 1900. év folyamán beérkezett eserepéldányok és ajándékkönyvek jegyzéke	87
A M. Földtani Társulat tett alapítványok	91

INHALTSVERZEICHNISS DES SUPPLEMENTES.

Abhandlungen.	S. 10
Dr. R. v. KÖVESLIGETHY: Über das Alter der Erde	93
Dr. M. v. PÁLFY: Über die Schichten der oberen Kreide in der Umgebung von Szászor und Söbeshely	114
Dr. FR. SCHAFARZIK, unter Mitwirkung von KOLOMAN EMSZT u. EMERICH TIMKÓ: Über den diluvialen Bohnerzführenden Thon von Szapáryfalva	121
H. HORUSITZKY: Beiträge zur Frage des rothen Thones	129

HE. HÖRUSIRZKY: Die Diatomaceen Erde von Gyöngyös-Páta... 132
 Neuere Ansichten auf dem Gebiete der Bodenklassifikation... 132

Litteratur.

- (1.) BLANCKENHORN: Studien in der Kreideformation im südlichen und westlichen Siebenbürgen. — (2.) K. v. ADDA: Geologische Aufnahmen von Petroleum-Schürfungen im nördlichen Theile des Comitatus Zemplén in Ungarn. — (3.) J. BÖCKH und Th. v. SZONTAGH: Die kön. ung. geologische Anstalt. — (4.) J. PETHŐ: Die Entwicklung und der Aufschwung der ung. naturhistorischen Litteratur. — (5.) A. KOCH: Die Tertiärbildungen des Beckens des siebenbürgischen Landestheiles. — (6.) J. PETHŐ: Das ung. geologische Institut und sein Museum. — (7.) K. v. ADDA: Geologische Aufnahmen im Interesse von Petroleum-Schürfungen in den Comitaten Zemplén und Sáros. 134

Amagyar kir. Földtani Intézet muzeuma a közönségnek díjtalanul nyitva áll minden vasárnap és csütörtökön, délelőtt 10—1-ig, Más napokon, hétfő és péntek kivételével, délelőtt 10—1-ig egy korona személyenkénti belépő díj lefizetése után tekinthető meg.

NYILVÁNOS NYUGTATÓ.

1901 április hó 17-ig.

Hátralékos tagdíjukat befizették 1900-ra :

Adda Kálmán, Pozsony; Halaváts Gyula, Budapest; Lendl Adolf, Budapest; Posewicz Tivadar, Budapest; Válya Miklós, Budapest.

Tagsági díjukat befizették 1901-re :

a) *Budapesti rendes tagok:* Báthori Nándor, Bedő Albert, Benes Gyula, Gianone Adolf, Hüttl József, Kilián Frigyes, Lóczy Lajos, Válya Miklós.

b) *Vidéki rendes tagok:* Böckh Hugó, Selmeczbánya; Bothár Samu, Besztercebánya; Czirbusz Géza, Temesvár; Ioós Lajos, Nagyvág; Junker Ágoston, Beszterceb.; Maderspach Liviusz, Zólyom; Moesz Gusztáv, Brassó; Oelberg Gusztáv, Zalatna; Okolicsányi Béla, M.-Sziget; Ósi János, Kapnikbánya; Pelachy Ferencz, Selmeczb.; Profanter János, Akna-Sugatag; Schinidt Bernát, Sikér; Stoll János, Veszprém; Tóth Imre, Selmeczbánya.

c) *A rendes tagok jogaital bíró társulatok és egyesületek:* Ág. év. lyceum Selmeczb.; M. kir. állami főgymn., Makó; M. kir. állami főgymnasium, Zombor; M. kir. állami főreáliskola, Budapest, VI. ker.; Kath. főgymnasium, Veszprém; Kath. főgymnasium, Gyula-Fehérvár; «Kuun» ref. collegium, Szászváros; Községi iskolai könyvtár, Nagy-Várad; Főmonostori könyvtár, Pannonhalma; Polgári iskola, Miskolcz; Ref. főiskola, Kecskemét.

d) *Magyarországon kívül lakó rendes tagok:* Katzer Frigyes, Serajevo; Mednyánszky Dénes br., Bécs; Seligmann Gusztáv, Coblenz.

Előfizetési díjukat befizették 1901-re :

M. kir. Sóbányahivatal (részben) Akna-Sugatag; M. kir. Főbányahivatal (részben), Akna-Szalatina; M. kir. Kohóhivatal, Aranyidka; Állami főgymnasium, Budapest, II. ker.; M. kir. Gazdasági tanintézet, Debreczen; M. kir. állami főgymnasium, Deés; M. kir. állami főreáliskola, Déva; M. kir. vas- és acélgyár, Diósgyőr; M. kir. Bányahivatal, Dubnik; M. kir. állami főgymnasium, Kaposvár; M. kir. Gazdasági Tanintézet, Keszthely; Reform. gymnasium, Kisnyszállás; M. kir. Gazdasági tanintézet (részben) Kolosmonostor; M. kir. Bányahivatal, Körnöczbánya; M. kir. Bányahivatal, Magurka; Reform. collegium, Maros-Vásárhely; M. kir. állami főgymnasium, Munkács; M. kir. Bányai igazgatóság, Nagybánya; Bethlen főiskola, Nagyenyed; M. kir. állami főreáliskola, Nagyvárad; Premontrei főgymnasium, Nagyvárad; Salgó-Tarjáni kőszénbánya-részv. társ., Petrosény; Kath. főgymnasium, Privigye; M. kir. Sóbányahivatal (részben), Rónaszék; M. kir. bányai igazgatóság, Selmeczbánya; M. kir. állami főgymnasium, Szamosujvár; M. kir. Bányahivatal, Szélatna; M. kir. állami főgymnasium, Szentes; M. kir. kohó- és üzemvezetőség, Tiszolcz; M. kir. Vasgyári hivatal, Vajda-Hunyad; M. kir. Főbányahivatal, Zalatna; Evang. ref. főgymnasium, Zilah; M. kir. Vasgyári hivatal, Zólyom-Brezó.

FÖLDTANI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KIADJA

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

EGYSZERSMIND

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET HIVATALOS KÖZLÖNYE.

SZERKESZTIK

Dr. PÁLFY MÓR és SEEMAYER VILMOS,

A TÁRSULAT TITKÁRAI.

(A JELEN FÜZET TARTALMA A BELSŐ JAPON.)

BUDAPEST, 1901.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TULAJDONA.

FÖLDTANI KÖZLÖNY.

(GEOLOGISCHE MITTHEILUNGEN.)

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

ZUGLEICH

AMTLICHES ORGAN DER K. UNG. GEÖLOGISCHEN ANSTALT.

REDIGIRT VON

Dr. M. v. PÁLFY und W. SEEMAYER,

SEKRETÄRE DER GESELLSCHAFT.

(INHALTSVERZEICHNISS S. AUF DER INNENSEITE.)

BUDAPEST, 1901.

EIGENTHUM DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

A Magyarhoni Földtani Társulat titkári hivatala: Budapest, VII. ker. Stefánia-út 14. sz.

Mindennemű postai küldemény Dr. Pály Mór első titkár czimére küldendő.

Alle die Ung. Geol. Gesellschaft betreffenden Sendungen bitten man mit folgender Adresse zu versehen: Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, VII. ker. Stefánia-út 14. sz.

A „Földtani Közlöny” havi folyóirat Magyarország földtani, ásványtani és őslénytani megismertetésére s a földtani ismeretek terjesztésére. Megjelenik havonként két vagy három nyolczadrét irnyi tartalommal. A Magyarhoni Földtani Társulat rendes tagjai 10 kor. évi díj fejében kapják. Előfizetési ára egész évre 10 kor.

A közlemények tartalmáért és alakjáért egyedül a szerzők felelősek.

Figyelmeztetés az alapszabályok 18. §-ára:

„A tagsági díj minden év első negyedében fizetendő. Ha valamely tag évi díját az első negyedben be nem fizette, a társulat az illető összeget a legrövidebb postai közvetítés útján szedi be, a mely esetben a postai költséget a hátralékos tag fizeti.»

A JELEN FÜZET TARTALMA:

Ertekezések.	Lap
Dr. SCHAFARZIK FERENCZ: Jelentés a Strassburgban tartott I. nemzetközi föld-rengéstani értekezletről	137
Dr. KÖVESLIGETHY RADÓ: A strassburgi első nemzetközi földrengési értekezletről	145
Dr. SCHAFARZIK FERENCZ: Az 1901. márczius 11-i porhullásról	147
Dr. PÁLFY MÖR: Geológiai jegyzetek néhány dunamenti kőbányáról	159
Dr. SCHAFARZIK FERENCZ: Az 1901. február 16-i északbakonyi földrengésről	156

Rövid közlemények.

* Magyar geológus kitüntetés a francia tudományos akadémiában	161
T. ROTH LAJOS: A Vác melletti Kosd-községnél átfúrt eocénkoru széntelep	162

Irodalom:

(1.) CZIRBUSZ GÉZA: A Hóverlányok problémái. — (2.) CZIRBUSZ GÉZA: A nagy magyar Alföld, keletkezése. — (3.) Tuzson János: A tarihozi kövült fa.	
(4.) SEMPER: Beiträge zur Kenntniss der Goldlagerstätten des Siebenbürgischen Erzgebirges	164

Társulati ügyek.

Szaktülések	167
Választmányi ülések	168

Hivatalos közl. a m. kir. Földtani Intézetből.

A m. kir. Földtani Intézet 1901. évi felvételei	170
---	-----

INHALTSVERZEICHNISS DES SUPPLEMENTES.

Abhandlungen.

	Seite
Dr. FR. SCHAFARZIK: Die erste Tagung der permanenten seismologischen Commission	171
Dr. R. v. KÖVESLIGETHY: Ergänzungen zu dem Berichte über die erste internationale seismologische Conference zu Strassburg	172
Dr. FR. SCHAFARZIK: Über den Staubfall vom 11. März 1901	174
Dr. M. v. PÁLFY: Geologische Notizen über einige Steinbrüche langs der Donau	177
Dr. FR. SCHAFARZIK: Über das Erdbeben im nördlichen Bakony vom 16. Februar 1901	184

Kurze Mittheilungen.

L. ROTH v. TELEGD: Das bei der Ortschaft Kosd nächst Vác erbohrte eocene Kohlenflötz	187
--	-----

Litteratur.

- (1.) CZIRBUSZ GÉZA: Die Probleme der Hoeverla. — (2.) CZIRBUSZ GÉZA: Entdeckung des grossen ungarischen Alföld. — (3.) TUZSON J.: Der fossile Baum von Tarnócz. — (4.) SEMPER: Beiträge zur Kenntniss der Goldlagerstätten des Siebenbürgischen Erzgebirges 189

Antliche Mitteil. aus der kgl. ung. Geol. Anstalt.

Aufnahmen der kgl. ung. Geologischen Anstalt im Sommer 1901 192

A magyar kir. Földtani Intézet múzeuma a közönségnek díjtalanul nyitva áll minden vasárnap és csütörtökön, délelőtt 10—1-ig, Más napokon, hétfő és péntek kivételével, délelőtt 10—1-ig egy korona személyenkénti belépő díj lefizetése után tekinthető meg.

NYILVÁNOS NYUGTATÓ.

1901 június hó 15-ig.

Hátrálékos tagsági díjat fizettek 1898-ra:

Prunner Rcbert, Felső-Csertés; Uhlig V., Bécs; Zlatarsky G., Szofia.

Hátrálékos tagsági díjat fizettek 1899-re:

Csathó János, Nagy-Enyed; Horusitzky Henrik, Budapest; Maass Bernhard, Bécs; Prunner Róbert, Felső-Csertés; Timkó Imre, Budapest; Treitz Péter, Budapest; Uhlig V., Bécs; Zlatarszky G., Szofia.

Hátrálékos tagsági díjat fizettek 1900-ra:

Csathó János, Nagy-Enyed; Emszt Kálmán, Budapest; Erdős Lajos, Szent-Eldre; Horusitzky Henrik, Budapest; Hulyák Valér, Budapest; Kiss V. Manó, Beszterceb.; Maass Bernhard, Bécs; Melzer Gusztáv, Budapest; Péter János, Pécs; Themák Ede, Temesvár; Timkó Imre, Budapest; Treitz Péter, Budapest; Uhlig V., Bécs; Zlatarszky G., Szofia.

Tagsági díjukat befizették 1900-ra:

a) *Budapesti rendes tagok:* Berecz Antal, Böckh János, Burgchard-Bélaváry Konrád, Chyzer Kornél, Dérer Mihály, Dulácska Géza, Eichel Lipót, Emszt Kálmán, Eötvös Loránd báró, Eröss Lajos, Fialovszky Lajos, Gáspár János, Gerenday Béla, (5 kor.), Gesell Sándor, Grænzenstein Béla, Halaváts Gyula, Hoitsy Pál, Hüttl Ernő, Illés Vilmos, Iszlay József, Kalecsinszky Sándor, Kirner Dezső, Klein Gyula, Köllner Pál, Kövesligethy Radó, Krenner József, Láng Sándor, Leithner Antal báró, Lend Adolf, Lengyel Béla, Lukács-László, Machan Ottó, Melzer Gusztáv, Muraközy Károly, Nagy Dezső műgyegy. tanár, Nagy Dezső geol., Nagy László, Nuricsán József, Papp Károly, Paszlavszky József, Petrik Lajos, Posewitz Tivadar, T. Roth Lajos, Rybár István, Saxlehner Kálmán, Schenek István, Schmidt Sándor, Schulek Lajos, Schuller Alajos, Semsey Andor, Siehman Adolf, Szathmáry Béla, Szilády Zoltán, Szontagh Pál, Téry Ödön, Thiring Gusztáv, Vécsey József báró, Veress József, Wagner Jenő, Wartha Vincze, Wein János, Zsigmondy Árpád.

b) *Vidéki rendes tagok:* Bene Géza, Vaskő; Brodafka Frigyes, Kapnikbánya; Czárán Gyula, Menyháza; Derzsi K. Ferencz, Szentés; Erdős Lajos, Szent-Eldre; Gschwandtner Albert, Akna-Szlatina; Híkl József, Nagybánya; Horváth Zoltán, Rimaszombát, Hunyadi István, Mezőhegyes; Kiss V. Manó, Beszterceb.; Kunz Péter, Pomáz; Laczkó Dezső, Veszprém; ifj. Nopcsa Ferencz báró, Szacsal; Péter János, Pécs; Schaffer Antal, Visegrád; Tuzson János, Selmeczbánya.

c) *Magyarországon kívül lakó rendes tagok:* L. Mrazec, Bukarest.

Hátrálékos előfizetési díjat fizettek:

VI. ker. állami főreáliskola, Budapest 1899, 1900. Technologiai iparmúzeum, Budapest (1900).

Előfizetési díjukat befizették 1901-re:

M. kir. bánya- és fémbeváltóhivatal, Abrudbánya; állami főreáliskola, Székely-Udvarhely; VI. ker. állami főreáliskola, Budapest; I. ker. tanító-képezde, Budapest; Révai Leó, Budapest; középisk. tanárképző int. gyak. főgymnasiuma, Budapest; Székely nemzeti múzeum, Sepsi-Szent-György.

Oklevél-díjat fizettek:

Gáspár János, Budapest; Hamberger József, Brux; Illés Vilmos, Budapest; Hunyadi István, Mezőhegyes; Schaffer Antal, Visegrád; Wollmann Kázmér, Budapest.

«A Magyarhoni Földtani Társulat» kiadványainak és a közlöny mellékleteinek árjegyzéke az 1901. évben.

(Megrendelhető: a Magyarhoni Földtani Társulat titkári hivatalában, Budapesten, VII., Stefánia-út 14. sz., vagy Kilián Frigyes egyetemi könyvkereskedésben, Budapesten, IV., Váci-utca 1. sz.)

Felhívjuk a tisztelt tagok figyelmét Magyarország geológiai térképére. A társulat tagjai ezt a térképet, a míg a készlet tart, 4 koronáért szerezhetik meg, míg annak könyvkereskedői ára 12 korona.

Verzeichniss der Publicationen der ung. Geolog. Gesellschaft.

(Dieselben sind entweder direct durch das Secretariat der Gesellschaft [Budapest, VII., Stefánia-út 14. sz.] oder durch den Universitäts-Buchhändler Friedrich Kilián, [Budapest, IV., Váci-utca 1. sz.] zu beziehen.)

1.	Erster Bericht der geologischen Gesellschaft für Ungarn. 1852	2 kor. — fill.
2.	Arbeiten der geologischen Gesellschaft für Ungarn. I. Bd. 1856	10 " — "
3.	A magyarhoni földtani társulat munkálatai. II. kötet. 1863	10 " — "
4.	" " " " III., IV. és V. kötet.	" " — "
5.	1867—1870. Kötetenként	4 " — "
5.	Földtani Közlöny. I—IV. évfolyam. 1871—1874. Kötetenként	4 " — "
6.	" " V—IX. " 1875—1879. (Hiányos—Defect) Kötetenként	2 " — "
7.	" " X. " 1880. Kötetenként	10 " — "
8.	" " XI. " 1881. (Hiányos Defect)	" " — "
9.	" " XII. " 1882. Kötetenként	4 " — "
10.	" " XIII. " 1883. " "	10 " — "
11.	" " XIV. " 1884. " "	4 " — "
12.	" " XV. " 1885. " "	6 " — "
13.	" " XVI. " 1886. " "	8 " — "
14.	" " XVII—XXX. " 1887—1900. " "	10 " — "
15.	Földtani Értesítő I—III. " 1880—1883. Kötetenként	2 " — "
	A Magyarhoni Földtani Társulat 1852—1882. évi összes kiadványainak betűsoros tartalommutatója. — (General-Index sämtlicher Publicationen der ung. Geol. Gesellschaft von den Jahren 1852—1882)	2 " — "
16.	Néhai dr. Szabó József arcképe	2 " — "
17.	A magyar korona országai földtani viszonyainak rövid vázlata. Budapest 1897.	1 " 20 "
18.	Geologisch-montanistische Studien der Erzlagerstätten von Rézbánya in S. O. Ungarn von P. Posepny. 1874	6 " — "
19.	Az erdélyrészi medeneze harmadkori képződményei. II. Neogén csoport. Dr. Koch Antal. 1900	3 " — "
20.	Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile. II. Neogene Abth. Dr. Anton Koch. 1900	3 " — "
21.	A Schmezei bányavidék ércztelep-vonulatai. (Die Erzgänge von Schmeznitz und dessen Umgebung.) (Színezett nagy geológiai térkép. Szöveggel együtt.) Geolog. mont. Karte in Grossformat	10 " — "
22.	A budapesti országos kiállítás VI-dik csoportjának részletes katalogusa. Bányászat. Kohászat. Földtan. 1885. — (Budapesti Landesausstellung. Specialkatalog der VI-ten Gruppe. Geologie, Bergbau und Hüttenwesen)	40 " — "
23.	Kurorté von Ungarn. Dr. Kornel Ohlyzer. 1885	40 " — "
24.	Les Eaux Minérales de la Hongrie. 1878	20 " — "
25.	Egy új Echinolampas faj. Dr. Pávay Elek	20 " — "
26.	Kolozsvár és Bány-Hunyad közti vasútvonal. Dr. Pávay Elek	20 " — "
27.	Évi jelentés. Magyar kir. Földtani Intézet. 1883. — (Jahresbericht der k. ung. Geologischen Anstalt 1883)	2 " — "
28.	Jahresbericht der k. ung. Geologischen Anstalt für 1884	2 " — "

FÖLDTANI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KIADJA

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT.

EGYSZERSMÍND

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET HIVATALOS KÖZLÖNYE.

SZERKESZTI

Dr. PÁLFY MÓR

A TÁRSULAT TITKÁRA.

(A JELEN FÜZET TARTALMA A BELSŐ LAPON)

BUDAPEST, 1901.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TULAJDONA.

FÖLDTANI KÖZLÖNY.

(GEOLOGISCHE MITTHEILUNGEN.)

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

ZUGLEICH

AMTLICHES ORGAN DER K. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT.

REDACTIRT VON

Dr. M. v. PÁLFY

SECRETÄR DER GESELLSCHAFT.

(INHALTSVERZEICHNISS S. AUF DER INNENSEITE)

BUDAPEST, 1901.

EIGENTHUM DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

A Magyarhoni Földtani Társulat titkári hivatala: Budapest, VII. ker. Stefánia út 14. sz.
Mindennemű postai küldemény Dr. Pálffy Mór első titkár czimére küldendő.
Alle die Ung. Geol. Gesellschaft betreffenden Sendungen bittet man mit folgender Adresse zu versehen: Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, VII., Stefánia-út 14. sz.

A „Földtani Közlöny“ havi folyóirat Magyarország földtani, ásványtani és őslénytani megismerésére s a földtani ismeretek terjesztésére. Megjelenik havonként két vagy három nyolczadrét irnyi tartalommal. A Magyarhoni Földtani Társulat rendes tagjai 10 kor. évi díj fejében kapják. Előfizetési ára egész évre 10 kor.

A közlemények tartalmaért és alakjáért egyedül a szerzők felelősek.

Figyelmeztetés az alapszabályok 18. §-ára:

«A tagsági díj minden év első negyedében fizetendő. Ha valamely tag évi díját az első negyedben be nem fizette, a társulat az illető összeget a legrövidebb postai közvetítés útján szedi be, a mely esetben a postai költséget a hátralékos tag fizeti.»

A JELEN FÜZET TARTALMA.

Értekezések.	Lap
Ifj. báró NOPCSA FERENCZ: A Dinosaurusok átnézete és származása. I. táblával	193
Dr. KÖVESLIGETHY RADÓ: Seismographikus feljegyzések értelmezése	225

Rövid közlemények.

(*) A Földtani Társulat 1901. évi Selmeicz- és Körmöczbányára rendezett kirándulása	233
---	-----

Ismertetés.

TREITZ PÉTER: Ramann, Europa talajzonai	237
---	-----

Irodalom:

(1.) BÜCKH JÁNOS: Vélemény Pécs szab. kir. város és környéke forrásvizei ügyében. — (2.) EÖRENTHEY: Foraminiferen der Pannonischen Stufe Ungarns. — (3.) NOPCSA: Dinosaurierreste aus Siebenbürgen. — (4.) STEIN S.: Adalék az ásványi szenek képződéséhez. — (5.) KÖRNHUBER: Über das Geseih eines fossilen Hirsches in einem Leithakalk-Quader des Domes zu Pressburg. — (6.) A. KÖRNHUBER: Vortrag über das Trink-(Leitungs)wasser der Stadt Pressburg. — (7.) ORTVAY Th.: Die kulturhistorische Bedeutung der in Europa gefundenen Nephrit- und Jadeit-Geräthschaften. — (8.) CVILJIC JOVAN: A macedoniai tavak. — (9.) SIEGMETH KÁROLY: Utazások az erdélyi érzhegységben és a Bihar-Kodru hegységben. — (10.) THIRING GUSZTÁV: Budapest környéke	244
Hivatalos közlemények a m. kir. Földtani Intézetből	246

INHALTSVERZEICHNISS DES SUPPLEMENTES.

Abhandlungen.

FRANZ BARON NOPCSA jun.: Synopsis und Abstammung der Dinosaurier	247
--	-----

Kurze Mittheilungen.

(*) Bericht über den von der Ung. Geol. Gesellschaft nach Selmeicz- und Körmöczbánya im Jahre 1901 veranstalteten Ausflug	279
---	-----

Referate.

TREITZ, PETER: Ramann, Die klimatischen Bodenzonen Europas ... 283

Litteratur.

- (1.) BÖCKH, JOHANN: Gutachten über die Quellenwasser der kgl. Freistadt Pécs und Umgebung. — (2.) LÖRENTHEY: Foraminiferen der Pannonischen stufe Ungarns. — (3.) NOPCSA: Dinosaurierreste aus Siebenbürgen. — (4.) STEIN, S.: Beitrag zur Kenntnis der Bildung von fossilen Kohlen. — (5.) KORNHUBER, ANDRÉAS: Über das Geweih eines fossilen Hirsches in einem Leithakalk-Quader des Domes zu Pressburg. — (6.) KORNHUBER, ANDRÉAS: Vortrag über das Trink-(Leitungs)wasser der Stadt Pressburg. — (7.) ORTVAY, THEODOR: Die culturhistorische Bedeutung der in Europa gefundenen Nephrit- und Jadeit-Geräthschaften. — (8.) CVIJIC, JOVAN: Über die macedonischen Seen. — (9.) SIEGMETH, CARL: Reisen durch das Erdélyer Erzgebirge und Bihar-Kodru Gebirge. — (10.) THIRRING, GUSTAV: Die Umgebung von Budapest ... 285
Amtliche Mitteilungen aus der kgl. ung. Geolog. Anstalt ... 288

Amagyar kir. Földtani Intézet muzeuma a közönségnek díjtalanul nyitva áll minden vasárnap és esüörtökön, délelött 10—1-ig, Más napokon, hétfő és péntek kivételével, délelött 10—1-ig egy korona személyenkénti belépő díj lefizetése után tekinthető meg.

NYILVÁNOS NYUGTATÓ.

1901 november hó 7-ig.

Hátralékos tagsági díjat fizettek 1900-ra:

Antal Miklós, Alvincz.

Tagsági díjukat befizették 1901-re:

a) *Budapesti rendes tagok:* Berdenich Győző, Duma György, Fialovszky Lajos, Fillinger Károly, Güll Vilmos, Hasenfeld Manó, Liffa Aurél, Sztérenyi Hugó, Timkó Imre, Wollmann Kázmér.

b) *Vidéki rendes tagok:* Andreics János, Petrozsény; Antal Miklós, Alvincz; Baczony Albert, Kassa; Gerő Nándor, Salgótarján; Jahn Vilmos, Boros-Sebes; Kovách Demjén, Eger; Mártonfy Lajos, Szamos-Ujvár; Siegmeth Károly, Debreczen; Singer Bálint, Nagy-Mányok; Süssner Ferencz, Felsőbánya; Szádeczky Gyula, Kolozsvár.

c) *Magyarországon kívül lakó rendes tagok:* Wichmann Arthur, Utrecht.

Hátralékos előfizetési díjat fizetett:

M. kir. tanitónőképezde, Budapest 1899 és 1900-ra.

Előfizetési díjukat befizették 1901-re:

M. kir. tanitónőképezde, Budapest; M. kir. főbányahivatal, Akna-Szlatina (II. félév); m. kir. sóbányahivatal, Rónaszék (II. félév); m. kir. sóbányahivatal Sugatag (II. félév); Gazdasági tanintézet, Kolozs-Monostor (II. félév).

Oklevél-díjat fizetett:

Völkel Albert, Budapest.

FÖLDTANI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KIADJA

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT.

EGYSZERSMIND

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET HIVATALOS KÖZLÖNYE.

SZERKESZTI

Dr. PÁLFY MÓR

A TÁRSULAT I. TITKÁRA.

(A JELEN FÜZET TARTALMA A BELSŐ LAPON.)

BUDAPEST, 1901.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TULAJDONA.

FÖLDTANI KÖZLÖNY.

(GEOLOGISCHE MITTHEILUNGEN.)

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

ZUGLEICH

AMTLICHES ORGAN DER K. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT.

REDIGIRT VON

Dr. M. v. PÁLFY

I. SECRETÄR DER GESELLSCHAFT.

(INHALTSVERZEICHNISS S. AUF DER INNENSEITE.)

BUDAPEST, 1901.

EIGENTHUM DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

A „Földtani Közlöny” havi folyóirat Magyarország földtani, ásványtani és őslénytani megismeretelésére s a földtani ismeretek terjesztésére. Megjelenik havonként két vagy három nyolczadrét ivnyi tartalommal. A Magyarhoni Földtani Társulat rendes tagjai 10 kor. évi díj fejében kapják. Előfizetési ára egész évre 10 kor.

A közlemények tartalmáért és alakjáért egyedül a szerzők felelősek.

Figyelmeztetés az alapszabályok 18. §-ára:

«A tagsági díj minden év első negyedében fizetendő. Ha valamely tag évi díját az első negyedben be nem fizette, a társulat az illető összeget a legrövidebb postai közvetítés útján szedi be, a mely esetben a postai költséget a hátralékos tag fizeti.»

A JELEN FÜZET TARTALMA.

Értekezések.

Lap

Dr. BÜCKH HUGÓ: Előzetes jelentés a Selmeczbánya vidékén előforduló kőzetek korviszonyairól	289
KALECSINSZKY SÁNDOR: I. A szovátai meleg és forró konyhasós tavakról, mint természetes hőaccumulátorokról. II. Meleg sóstavak és hőaccumulátorok előállításáról	329
TREITZ PÉTER: Magyarország talajainak beosztása klimazonák szerint	353

Társulati ügyek:

Szakülés: 1901 november hó 6-án, december hó 4-én	360
Választmányülés: 1901 november hó 6-án	361
„ 1901 december hó 4-én	362

Irodalom:

Dr. SZÁDECZKY GYULA: A Vlegyásza félreismeri kőzeteiről	363
Kérelem	364

INHALTSVERZEICHNISS DES SUPPLEMENTES.

Abhandlungen.

Seite

Dr. HUGO BÜCKH: Vorläufiger Bericht über das Altersverhältnis der in der Umgebung von Selmeczbánya vorkommenden Eruptivgesteine	365
ALEXANDER v. KALECSINSZKY: Über die ungarischen warmen und heissen Kochsalzseen als natürliche Wärme-Accumulatoren, sowie über Darstellung von warmen Salzseen und Wärme-Accumulatoren	409
TREITZ PÉTER: Die klimatischen Bodenzonen Ungarns	432

Litteratur.

Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY: Über die verkannten Gesteine der Vlegyásza	439
Bitte	440

A magyar kir. Földtani Intézet múzeuma a közönségnek díjtalanul nyitva áll minden vasárnap és esütőtökön, délelőtt 10-1-ig.

Más napokon, hétfő és péntek kivételével, délelőtt 10-1-ig egykorona személyenkénti belépő díj befizetése után tekinthető meg.

NYILVÁNOS NYUGTATÓ.

1901 november hó 7-től december hó 31-ig.

Hátrálékos tagsági díjat fizettek 1899-re:

Héjjas Imre, Csurgó.

Hátrálékos tagsági díjat fizettek 1900-ra:

Benacsek Gyula, Veszprém; Drenkovai Kőszénbánya-társaság; László Gábor, Budapest; Loczka József, Budapest; Millhoffer Sándor, Közép-Adacs; Wolafka Antal, Debreczen.

Tagsági díjukat befizették 1901-re:

a) *Budapesti rendes tagok:* Endrey Elemér; Franzenau Ágoston, Kadić Ottokár, Legeza Viktor, Pálffy Mór, Pettenkoffer Sándor, Treitz Péter, Vangel Jenő.

b) *Vidéki rendes tagok:* Benacsek Gyula, Veszprém; Beutl Engelbert, Nadrág; Franzl Ernő, Nadrág; Fritz Pál, Maros-Ujvár; Glos Arthur, Csiz; Gombossy János, Besztercebánya; Gothard Jenő, Herény; György Albert, Resicza; Henrich Viktor, Petrozsény; Hoznek János, Besztercebánya; Hudoba Gusztáv, Nagybánya; Kanka Károly, Pozsony; Klekner László, Lucziabánya; Kocsis János, Kaposvár; Mártiny István, Szélatna; Mauner Kálmán, Zalatna; Petrovits András, Krompách-Vasgyár; Reitzner Miksa, Körmöczbánya; Rombauer Emil, Brassó; Schmidt László, Rónaszék; Schreiner János, Veszprém; Schröckenstein Frigyes, Anina; Steinhausz Gyula, Nagy-Ág; Teschler György, Körmöczbánya; Themák Ede, Temesvár; Wolafka Antal, Debreczen; Zsilinszky Endre, Békés-Csaba.

c) *Magyarországon kívül lakó rendes tagok:* Fuchs Tivadar, Bécs; Hamberger József, Brűx; Mass Bernhard, Bécs.

d) *Rendes tagok jogával bíró intézetek és társulatok:* Drenkovai kőszénbánya-társaság; Nadrági vasipartársaság; Tudományegyetem geo-palaeont. intézete, Budapest.

Hátrálékos előfizetési díjat fizették:

Tudomány-egyetem földrajzi intézete, Budapest; M. kir. bányá- és kohóhivatal, Felsőbánya.

Előfizetési díjukat befizették 1901-re:

Kir. kath. gymnasium, Selmeczbánya; M. kir. bányá- és kohóhivatal, Oláh-Láposbánya; M. kir. bányaiskola, Felsőbánya; M. k. bányá- és kohóhivatal, Felsőbánya; M. kir. bányá- és kohóhivatal, Kapnikbánya; M. kir. főbányahivatal, Maros-Ujvár; Technologiai iparmúzeum, Budapest; Tud. egyet. földrajzi intézete, Budapest.

1902-re fizetett tagsági díjak:

Rombauer Emil, Brassó.

1902-re fizetett előfizetési díjak:

M. kir. vasgyári hivatal, Vajdahunyad; M. kir. vasgyári hivatal, Zólyom-Brezó; M. kir. vasgyári hivatal, Diósgyőr; M. kir. bányáigazgatóság, Nagybánya; M. kir. bányahivatal, Körmöczbánya. — 1902 I. felére: M. kir. főbányahivatal, Akna-Szlatina; M. kir. sóbányahivatal, Akna-Sugatag; M. kir. sóbányahivatal, Rónaszék.

Oklevél-díjat fizettek:

Endrey Elemér, Budapest; Kadić Ottokár, Budapest.



39-132369

AMNH LIBRARY



100125398