

mir zur Untersuchung zu überlassen. Die Dimensionen der untersuchten Kristalle variieren zwischen 2—4 mm Länge bei $1\frac{1}{2}$ —2 mm Breite; ihr Habitus ist skalenoëdrisch mit rhomboëdrischer Endigung. Die Flächen sind im allgemeinen uneben und wenig glänzend, man findet aber auch solche Kristalle, deren Flächen glatt und genügend glänzend sind, mit welchen ich auch Messungen ausführen und so ihre Formen feststellen konnte. Die Kristalle bestehen aus der Kombination von den folgenden zwei Formen:

$$T: \{43\bar{7}1\}$$

$$\psi: \{05\bar{5}2\}$$

Der Träger der Kombination ist das Skalenoëder. (Fig. 6. im ung. Text. S. 18.)

Die Mittelwerte meiner Messungen und die ihnen entsprechenden berechneten gebe ich in der Tabelle im ungarischen Text. (s. S. 18.)

GEOLOGISCHE BEOBACHTUNGEN ÜBER DAS GEBIET ZWISCHEN DER RÁBA (RAAB) UND ZALA.

(Mit 1 Textfigur im ung. Text, Seite 26.)

Von JOSEF v. SOMEGHY.*

Das zu besprechende Gebiet liegt zwischen den Ortschaften Zalaegerszeg-Zalabér-Baltavár-Vasvár und Körmend. Die ersten Erforscher desselben waren F. BEUDANT,¹ G. STACHE², F. STOLICZKA,³ M. SIMETTINGER,⁴ K. HOFMANN. L. LÓCZY⁵ hat einzelne Teile dieses Gebietes anlässlich seiner Untersuchung des dortigen Plateau-Schotters besucht, CHOLNOKY⁶ aber morphologische Beobachtungen ausgeführt. Ferner könnte ich noch in das Manuskript des Herrn S. FERENCZI, betitelt „Geomorphologische Studien in der südlichen Bucht der Kleinen Ungarischen Tiefebene“ Einsicht nehmen.

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 17. Oktober 1923.

¹ F. BEUDANT: Voyage mineralogique et geologique en Hongrie, pendant l'année 1818, 1822.

² G. STACHE: Kurze Übersicht der Schichten der jüngeren Tertiärzeit im Bereiche des Bakonyer Inselgebirges. (Jahrb. des k. k. geol. R.-A., Bd. XII., Verh. pag. 110—124.)

³ F. STOLICZKA: Bericht über die im Sommer 1861 durchgeführte Übersichtsaufnahme des südwestlichen Teiles von Ungarn. (Jahrb. des k. k. geol. R.-A. Bd. XIII.)

⁴ M. SIMETTINGER: Mitteilungen über einige Untersuchungen auf Kohle im Zalaer Komitate. (Jahrb. des k. k. geol. R.-A. Bd. XIV. pag. 213.)

⁵ L. LÓCZY: Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. Wien, 1916. pag. 494—505.

⁶ E. CHOLNOKY: Hydrographie des Balatonsees. Budapest. 1919. pag. 118—147.

Auf Grund des paläontologischen Materials kann man im Aufbau unseres Gebiets folgende Bildungen unterscheiden:

1. Die oberpannonische Stufe (blauer Ton, grünlich-gelbe sandige Tone, roter und gelber Sand und Sandstein und ein Komplex von grauem Quarzsand).
2. Unterlevantinischer diskordant-parallel geschichteter grauer Quarzsand mit kleinkörnigem Schotter und ein Komplex von falschgeschichtetem eisenrostigen Quarzsand.
3. Oberlevantinische fluviatile Schotterdecke.
4. Diluvialer Löss, bohnererzführender Ton.
5. Alluvium.

1. Oberpannonische Schichtenreihe.

Dieselbe weist überall verschiedenes Material und abweichende Lagerungsverhältnisse auf. Ihre oberflächliche Verbreitung ist gering; sie zieht sich als plastischer blauer Ton, unter der levantinischen Sanddecke von Körmend bis Vasvár, auf dem rechten Ufer der Raab hin.

Wir finden im Abschnitte Sáríimízdó-Kisteledes der Sárvíz auf den Ufergründen etwas sandige grünliche Tonschichten. Von Óriszentpéter bis Zalalövő bilden ebenfalls Tone die Unterlage. Dieser Ton ist aber bunt und blätterig, in der Regel sandig. Beim Szélpatak und dem Nagykutas-Andráshidaer Tal und auf dem NW—SO-Abschnitte des Sárvíz-Baches bilden das Liegende der levantinischen Schichten rötlich-gelbliche Sandsteine und Sande.

Angaben über das tiefere Niveau unserer Schichtenkomplexe fehlen; die einzige Angabe ist die 50 m tiefe Bohrung bei Zalaegerszeg. Hier folgen unter dem Flussbette der Zala, bei 150 m Seehöhe Ton-, tonige Sand-, Sand-, schotterige Sand- und Schotterschichten aufeinander. SCHIRÉTER⁷ hat hier einige pannonisch-pontische Fossilien aufgefunden.

Die Abwechslung von Tonen, Sanden und Schottern in dünneren Schichten ist ein Beweis für deren fluviatilen Ursprung. Das Alter der Schichtenreihe ist schwer festzustellen, da die diesbezüglichen Daten mangelhaft sind. Auf Grund der bisher aufgefundenen Faunenreste existiert in der Kleinen Ungarischen Tiefebene das Niveau der *Congeria ungula caprae*, das höchste pannonisch-pontische Niveau dagegen im Becken der Grossen Ungarischen Tiefebene, auch andere mit dem *Congeria rhomboidea*-Niveau äquivalenten Ablagerungen. Diese Erscheinung wird durch FERENCZI auf die Weise erklärt, dass in der Kleinen Ungarischen Tiefebene nur bis zum Anfang des Oberpannonikums dieselben physikalischen Verhältnisse wie im Becken der

⁷ L. LÓCZY: Loc. cit. pag. 516—517.

Grossen Ungarischen Tiefebene herrschten und noch weiter fortsetzten, während die *Steierische Bucht* zu Anfang der oberpannonischen Stufe bereits vollkommen austrocknete. Die feinen Sande der alpinen Flüsse hat die Kleine Ungarische Tiefebene angefüllt, so dass sich hier das Niveau der *Congeria rhomboidea* nicht entwickeln konnte.

Die Auffassungen über die pannonischen Sedimente in dem westlich anstossenden *Grazer Becken* sind verschieden. Die in verschiedenen Niveaus placierten Schotterlagerungen und die dazwischen gelagerte Sand- und Tonschichten wurden als Deltabildungen der alpinen Urflüsse betrachtet. In Ungarn reicht der einstige, gegenwärtig zerstückelte grosse Schuttkegel bis in die Gegend von St. Gotthard mit nur feinem schotterigen Sand und Sand.

2. Unterlevantinische Schichten.

a) Vasvár (im Kom. Vas).

Auf der linken Seite des Weges, welcher von der Gemeinde Vasvár nach Szentkút führt, habe ich in einer tiefen Grube von gelbem, glimmerigen, diskordant-parallel gelagerten Quarzsand folgende Fauna gesammelt: *Congeria sp. ind.*, *Unio Wetzleri*, DUNKL., *U. Neumayri* PEN., *U. atavus* PARTSCH, *Pisidium rugosum* NEUM., *Pisidium sp. ind.*, *Hyalinia (Polita) miocenica* ANDR., *Tachaea Etelkae* HALAV., *T. delphinensis* FONT., *Eulota an n. sp.*, *Zonites an n. sp.*, *Triptychia hungarica* HALAV., *T. sp. ind.*, *Limnala (Limnophysa) palustris* MÜLL. foss., *L. (Limn.) palustris* MÜLL. foss. var. *turricula* HELD., *Planorbis (Coretus) cornu* BRONGN., *Melanopsis decollata* STOL., *M. Entzi* BRUS., *M. sp. ind.*, *Hydrobia longaeva* NEUM., *H. sp. ind.*, *Vivipara Fuchsi* NEUM., *Vivipara Suessi* NEUM., *Vivipara sp. ind.*, *Valvata piscinalis* MÜLL., *Bithynia tentaculata* LIN.

b) Kismákfa (im Kom. Vas).

Am rechten Abfall des Hochufers der Raab, unmittelbar beim Weg von Vasvár nach Kismákfa bildet grüner Ton den Grundboden. Ihm aufgelagert befindet sich eine gelbe Quarzsandschichte mit folgenden Fossilien: *Unio Neumayri* PENECKE, *Unio sp. ind.*, *Helix sp.*

c) Baltavár (im Kom. Vas).

Auf die Knochenschichte ist eine 40—50 cm dicke, sich verjüngende sandige Quarzschotterschichte gelagert, mit folgenden Fossilien: *Galactochilus sp. ind.*, *Tachaea cf. delphinensis* FONT.

d) Vicsori major (im Kom. Zala).

Nordwestlich von Zalabér, an der Landstrasse, die nach Baltavár führt, befindet sich in einer 4—5 m hohen Wand eine diskordant-

parallel gelagerte graue glimmerige Sandschichte mit *Procampylaea an n. sp.*, *Galactochilus levanticum n. sp.*, *Tachaea Etelkae HALAV.*, *Hydrobia sp. ind.*, *Valvata piscinalis MÜLL.*

e) *Nagytilaj (im Komit. Zala).*

Die Gemeinde Nagytilaj liegt 3 km SW von Baltavár. Von der Gemeinde südlich in der Richtung nach Pakod können wir folgende Schichtenreihen feststellen: 1. ganz oben ein sandiger Löss, 2. eine grünlich-gelbe sandige Tonschichte, 3. diskordant-parallel gelagerter gelber Sand, 4. eine kleinkörnige Quarzschotterschicht, welche folgende Arten enthält: *Hyalinia sp. ind.*, *Procampylaea an n. sp.*, *Tachaea Etelkae HALAV.*, *Planorbis (Coretus) cornu BRONGN.*, *Limnaea (Limnophysa) palustris MÜLL.*, *Melanopsis praemorsa LIN.*, *M. decollata STOL.*

f) *Pakod (im Komit. Zala).*

Südwestlich von Zalabér, auf eine Entfernung von 3 km liegt unmittelbar am Ufer der Zala die Gemeinde Pakod. Hinter dem Eisenbahnwächterhaus finden wir folgende Schichtenreihe: 1. Humus, 2. braune sandige Tonschichte, 3. humöse Tonschichte, 4. gelblich grüne Tonschichte, 5. dunkelbraune Tonschichte, 6. grünlich grauer Sand, 7. falschgeschichteter grauer Sand. Aus dieser Schichte habe ich folgende Molluskenreste bestimmt: *Unio Neumayri PENECKE*, *U. cf. Zelebori HÖRN.*, *U. atavus PARTSCH*, *Zonites an n. sp.*, *Eulota an n. sp.*, *Valvata piscinalis MÜLL.*, *Melanopsis decollata STOL.*

g) *Weinberg von Egervár (im Komit. Vas).*

NO von Zalaegerszeg liegt im Sárvíztale die Gemeinde Egervár. Auf 500 m Entfernung SW von der Gemeinde, im Wegeinschnitte nach Nagypáli habe ich folgende Fauna gesammelt: *Pisidium rugosum NEUM.*, *P. sp. ind.*, *Unio Wetzleri DUNKL.*, *U. Neumayri PENECKE.*, *U. sp. ind.*, *Galactochilus levanticum n. sp.*, *Eulota an n. sp.*, *Procampylaea an n. sp.*, *Valvata piscinalis MÜLLER.*

h) *Nagypáli (im Komit. Zala).*

Acht km von Zalaegerszeg in nördlicher Richtung ist die levantische Stufe in einer 10 m hohen Wand aufgeschlossen. Ganz unten befindet sich ein gelblich grauer diskordant-parallel gelagerter Quarzsand. Darin habe ich folgende Molluskenreste aufgefunden: *Unio Wetzleri DUNKL.*, *U. Neumayri PENECKE.*, *U. atavus PARTSCH*, *U. sp. ind.*, *Pisidium rugosum NEUM.*, *Hyalinia sp. ind.*, *Zonites an n. sp.*, *Eulota an n. sp.*, *Procampylaea an sp. ind.*, *Galactochilus levanticum, n. sp.*, *Clausilia sp.*, *Triptychia cf. hungarica HALAV.*, *Limnaea (Limnophysa) palustris Müll.*, *L. (L.) palustris MÜLL., var. gracilis HAZAY*, *Planorbis*

(*Coretus*) *cornu* BRONGN., *P. (Gyrorbis) baconicus* HALAV., *P. (Gyraulus) sp.*, *Melanopsis sp. ind.*, *Melanopsis Entzi* BRUS., *M. decollata* STOL., *Melania sp. ind.*, *Hydrobia longaeva* NEUM., *H. sp. ind.*, *Vivipara Fuchsi* NEUM., *V. Suessi* NEUM., *V. cf. Lóczyi* HALAV., *Valvata piscinalis* MÜLL., *Neritina sp. ind.*

i) *Besenyő (im Komit. Zala).*

Aus der Válicka-Ebene ragt ein durchschnittlich 200 m hoher Hügel aus, welcher sich in N—S Richtung von Zalaegerszeg bis Besenyő hinzieht. Bei der Besenyőer Kapelle befindet sich ein 8—10 m hoher Aufschluss von Sandschichten. Ganz unten liegt roter Sandstein, aus welchem ich folgende Arten gesammelt habe: *Unio Wetzleri* DUNKL., *Procampylaea, an n. sp.*, *Galactochilus levanticum n. sp.*, *Melanopsis decollata* STOL., *Valvata piscinalis* MÜLL.

j) *Nemesapáti (im Komit. Zala).*

Im nördlichen Abschnitte des Szépvíz-Tales liegt die Gemeinde Nemesapáti. Beim nördlichen Ortseingang finden wir in einem 15 m hohen Aufschluss eine falschgeschichtete gelbe Quarzsandschichte. Auf dieser lagert ein grauer Sand. Ungefähr in der Mitte der Schichte von zwei 30—40 cm dicken feinschotterigen Schichten gelang es mir folgende Arten zu sammeln: *Zonites an n. sp.*, *Eulota an n. sp.*, *Xerophyla sp. ind.*, *Galactochilus sp. ind.*, *Melanopsis decollata* STOL., *Congerina sp.?*

Das Material der Schichtenkomplexe ist homogen, hauptsächlich diskordant-parallel gelagert und besteht aus grauem glimmerigen Quarzsand; im unteren Niveau mit dünnen Quarzschotter-einlagerungen in oberen Partien als gelber oder rötlich grauer Quarzsand. Ganz unten liegt überall die Stufe mit *Unio Wetzleri*. Zwischen Körmend und Vasvár sind die unterlevantinischen Schichten stärker ausgebildet. Im allgemeinen sind unsere Schichten auf die oberpannonische Stufe in einem gut abgegrenzten Niveau diskordant gelagert.

Auf Grund der Faunen kann man ihren levantinischen Ursprung ohne Zweifel feststellen. Die auffallend zahlreich vorhandenen tropischen Arten, ferner die Diskordanz zwischen den pannofischen und levantinischen Schichten beweisen, dass der pannonische Flachsee in der südlichen Bucht der Kleinen Ung. Tiefebene am Ende des Oberpannonikums rasch abgenommen hat und dass auf dem trockenen Terrain die Wüstenperiode alsbald eingesetzt hat.

Laut der Meinung der österreichischen Geologen ist die benachbarte Grazer Bucht in oberpannonischer Zeit trocken geworden.

A. WINKLER⁸ hat von der Umgebung von Fehring eine Reihe von Pliocänterrassen nachgewiesen, von denen die höher als 340 m liegenden levantinischen Alters sind. Von den Basalten in der Umgebung von Gleichenberg hat STUR⁹ behauptet, dass sie durch Belveder Schotter durchgebrochen wären. Die Belveder Schotterdecke von Gleichenberg ist aber über den *Ezüsthegy* (Silberberg) nicht weiter verbreitet; weiter nach Osten folgt unter der jüngeren levantinischen Decke bereits falschgeschichteter grauer Sand, welcher nach dem Beckeninnern an Dicke zunimmt, und auf dem Oberpannonikum nivellierend auftritt. Ich erkläre die Erscheinung folgendermassen: Die als bestimmt erkannten Flussgerölle der Umgebung von Gleichenberg-Fehring haben sich dort als grobe Schuttkegel abgelagert und es gelang nur dem feineren Geschiebe, um groben Sand weiter nach Osten vorzudringen.

Die Verwandtschaft der Faunen unserer Schichtenreihe mit den Unterlevantinischen Faunen von *Moosbrunn*, *Doroszló* und *Pestszentlőrinc* bestärken diese geomorphologische Auffassung, nämlich dass auf dem am Ende des Oberpannonikums trocken gewordene Terrain unseres Gebiets die Denudation ihre Wirkung auszuüben begann; das Alter dieser Denudationsperiode, die Abzapfung des pannonisch-pontischen Sees in der Kleinen Ungarischen Tiefebene wird durch dem Anfang der levantinischen Periode bezeichnet.

3. Die oberlevantinische Schotterdecke.

Auf dem Plateau zwischen den Flüssen Rába (Raab) und Zala befindet sich in einer mittleren Höhe von 200 m über den bisher betrachteten Bildungen eine Schotterdecke. Sie besteht aus verschiedenen grossen, kantigen, mit Eisenhydroxyd überzogenen Geröllstücken. Diese bestehen wiederum aus Quarziten, nie aus Kalk. Sie senken sich mit kaum wahrnehmbarem Gefälle am Raab-Zala-Plateau gegen das Becken der Kleinen Ung. Tiefebene. Das durchforschte Gebiet wird anscheinend gleichmässig von levantinischem Sand und Ton bedeckt. Nach LÓCZY¹⁰ und CHOLNOKY¹¹ wird die Schotterdecke südlich von Zalalövő, Alsóbagod, Nagykutas, Lakhegy und Gősfá begrenzt. Das Gebiet nördlich und westlich von dieser Linie haben sie als das eigentliche Plateau aufgefasst, und den hier befindlichen Schotter als Schotterdecke. Der südlich von der genannten Grenze liegende Schotter ist laut den genannten Forschern bei Türje eine tiefer liegende Terrasse

⁸ A. WINKLER: Beitrag zur Kenntnis des oststeierischen Pliocäns. (Jahrb. d. g. Staatsanst. 1921. LXXI. pag. 1—50.)

⁹ D. STUR: Geologie der Steiermark, 1871 pag. 593.

¹⁰ L. LÓCZY: Loc. cit. pag. 496.

¹¹ E. CHOLNOKY: Loc. cit. pag. 120.

und bildet die obere Schotterterrasse der Zala. Ich habe das von LÓCZY und CHOLNOKY supponierte Plateau begangen und habe nur feststellen können, dass eine Trennung der Schotterdecke unumgänglich notwendig erscheint.

Die Denudationsperiode der levantinischen Stufe hat auch auf unserem Gebiet ein unebenes Terrain hinterlassen. Deshalb ist die Schotterdecke in verschiedenen Höhenlagen annähernd (bei 20—30 m Niveaudifferenzen) auf den älteren levantinischen Schichten gelegen.

4. Die Reihe des diluvialen Löss-Bohnenerztones.

Auf die neogene Reihe unseres Gebiets folgen als oberste Decke der Bohnenerzton und Tallöss. Sie bedecken die älteren Schichten nur auf kleinen Flächen. Östlich vom Sárvíztal, nördlich der Zala herrschen typische und sandige Lössse und westlich der Sárvíz Bohnenerzton. Die Hügel südlich der Zala sind von typischem Sand, sandigem Löss, die Talabhänge von Tallöss bedeckt. Am typischsten aber ist daselbst der Bohnenerzton entwickelt.

ÜBER DIE STRATIGRAPHISCHE LAGE DES FOSSILIEN-FUNDORTES VON BALTAVÁR.

(Mit 1 Textfigur im ung. Text, Seite 32.)

Von JOSEF V. SUMEGHY.*

Über den hochberühmten Fundort der pliozänen Säugetierfauna von Baltavár entwickelte sich seit SUSS¹ eine ziemlich reiche Literatur und ist es auch bekannt, dass die Meinungen über den Ursprung und die stratigraphische Lage der Säugetierreste vom Pikermi-Typus divergierend waren. Laut LÓCZY² ist es noch ein ungelöstes Problem, in welches Niveau der pliozänen Schichtenreihe die Säugetierfauna von Baltavár eingefügt werden solle.

Es gibt auch keine Übereinstimmung über die allgemeinere Lage des hier geschilderten Gebietes und der Niveaus des ungarischen Pliozäns. So ist es auch nicht zu verwundern, wenn die Fauna von Baltavár von SUSS³ mit dem Niveau des Belveder-

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellschaft am 19. Dezember 1923.

¹ E. SUSS: Die grossen Raubtiere der österreichischen Tertiärablagerungen. (Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. XLIII. B. I. Abt. pag. 217.)

² L. LÓCZY: Die geol. Form. der Balatongegend (ungarisch). Budapest, 1913. pag. 584.

³ E. SUSS: Das Antlitz der Erde B. I. pag. 422.