

**Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse
vom 15. Jänner 1953**

Sonderabdruck aus dem Anzeiger der math.-naturw. Klasse der
Osterreichischen Akademie der Wissenschaften, Jahrgang 1953, Nr. 1

(Seite 8 bis 14)

Das korr. Mitglied Othmar Kühn übersendet eine kurze Mitteilung, und zwar:

„Quartärgeologische Beobachtungen in Jugoslawien.“ (Mit 1 Tabelle.) Von H. Küpper.

Bei quartärgeologischen Arbeiten im Wiener Raume ergaben sich Fragen, die aus dem Bereich der lokalen Beobachtungen scheinbar nicht weiter zu klären waren. Es darf daher dem Bundesministerium für Unterricht sowie der Osterreichischen Akademie der Wissenschaften der Dank dafür ausgesprochen werden, daß es dem Berichterstatter ermöglicht wurde, einige Quartärbereiche Jugoslawiens zu besuchen, um so für die Fragen des Wiener Raumes eine veränderte Perspektive zu gewinnen. Ganz besonders gedankt sei jedoch der Unterstützung der Serbischen Akademie der Wissenschaften sowie der freundlichen und tatkräftigen Hilfe serbischer Kollegen, deren Entgegenkommen richtiges Beobachten erst möglich gemacht hat.

Im folgenden wird eine Zusammenfassung geologischer Eindrücke vorgelegt. Bei der Kürze der Zeit des Besuches (13. bis 22. Oktober 1952) schien es nötig, eine möglichst große Anzahl von in der Literatur bereits festgelegten Beobachtungspunkten kennenzulernen und diese versuchsweise zu einem Bild ihres genetischen Zusammenhanges zu verknüpfen. War es bei einem geplanten Vergleich der geologischen Hauptereignisse im Plio-Pleistozänbereich von vornherein wenig wahrscheinlich, vergleichbare Züge auf den großen Abstand hin zu erkennen, so waren wir doch dankbar, in den großen Zügen des Ablaufes ungefähr zuordenbare Ereignisse wieder zu erkennen. In diesem Sinne möchten wir das Folgende nicht als Eingriff in die Arbeit unserer südlichen Nachbarn aufgefaßt wissen, sondern als einen Versuch einer Gruppierung schon vorhandener Daten, der vor allem im Hinblick auf den Wiener Raum unternommen wurde.

Aus demselben Grunde haben wir auch dem Folgenden nicht die Form eines (ursprünglich geplanten) exakten Profils gegeben, sondern die einer Übersichtstabelle. Dieser sind in punktweiser Anordnung kurze Erläuterungen beigelegt, deren Reihenfolge wiederum die von uns vermutete zeitliche Verknüpfung, respektive den Ablauf der Hauptereignisse angibt.

A. Erläuterungen zur Übersichtstabelle.

1. Als Basis und Ausgangspunkt der Tabelle dienen jene Beobachtungen, die auf eine deutliche tektonische Beeinflussung des Jungtertiärs inklusive Pont hinweisen, nach welcher das Jungtertiär im Raume von Belgrad durch eine nach S ansteigende Treppe von Ebenheiten gekappt wird (1, 16). In der Fruska Gora (Stari Slankamen) scheint dieser Phase eine weitgehende Reduktion des Pannon zu entsprechen, was zusammen mit dem hier stellenweise fehlenden Sarmat darauf deutet, daß diese Strukturachse während des Jungtertiärs in Bewegung war. Die genannten Beobachtungen schließen nicht aus, daß im tieferen pannonischen Raum ein ununterbrochener Übergang vom Miozän in pliozäne Sedimente stattgefunden hat.

2. Den Abtragungsvorgängen auf der genannten Einebnungsfläche sind wohl jene Schotterterrasse zuzuordnen, die überwiegend aus Lokalschottern bestehen und nur in taschenförmigen Vorkommen auftreten (Visniče, Topcider, Scharkovo). Auf der Karte von Belgrad (17) gelten sie als „Schichten von Belgrad“. Ein bei Scharkovo zufällig (Oktober 1952) aufgeschlossenes Vorkommen von Schottern aus aufgearbeiteten Sarmatkalken enthielt auch Mergel- und Tonkomponenten. Es wäre zu erwägen, den Mikrofaunengehalt dieser zu überprüfen, um durch Bestimmung der jüngsten in den Komponenten noch enthaltenen Schichtglieder zu einer Fixierung der oberen Altersgrenze der Schotterterrasse zu kommen.

3. Jünger als diese Gruppen 1 und 2, weil deutlich eingesenkt in eine morphologische Großform, sind vom S kommende, ausgereifte Talformen, die zum Teil von Fernschotterleisten gesäumt oder gefüllt sind¹ (11, 13). Wenn man die Fernschotter nach ihrer Zusammensetzung vergleicht mit den Schottereinlagerungen jener Pleistozänsschichten, die nach Lascarev durch *Viripara Böckhi* und *Corbicula fluminalis* gekennzeichnet sind (2), so entsteht der Eindruck, daß durch die oben genannten, ausgereiften Talformen das Material dem pannonischen Becken zur *Böckhi*- und *Fluminalis*-zeit zugeführt wurde. Diese morphologischen Formen und die genannten Sedimente halten wir als einander zeitlich entsprechende Bildungen.

4. Markovič-Marjanovič wies bereits (8) für das Bereich des Plateaus von Titel auf die Unterschiede zwischen aquatischem und äolischem Löß hin. Wir möchten dies für das Gebiet von Ilok (N-Rand Fruska Gora) bestätigen und hinzufügen, daß uns eine enge Verknüpfung von aquatischem „Löß“ mit den *Fluminalis*-Schichten wahrscheinlich scheint. Die Löß-„Konkretionen“ an der Oberkante des aquatischen „Lößes“ (8, Profil 1, S. 102) am N-Rand des Titel-Plateaus sind wohl eher als eine Platte durch tiefgründige Verwitterung zerlegter Süßwasserkalke aufzufassen. Über die darin enthaltenen zahlreichen Gastropoden berichtet Doz. Dr. A. Papp:

¹ Tal der Morava und Mlava.

„Westlich Pompa, in widerstandsfähigen Gesteinen vom Aussehen eines Süßwasserkalkes ist das Vorkommen einer kleinen Helicidae in großer Häufigkeit bemerkenswert. Die Gehäuse erreichen mit vier Umgängen eine Höhe von 20 bis 23 mm, wobei die älteren Umgänge den letzten deutlich stumpf kegelförmig überragen. Diese Art ist als *Helix (Pseudofigulina) pelasgica* KOBERT zu bestimmen und gleicht vollkommen Gehäusen von trockenen Standorten Bulgariens (z. B. Burgos) und Griechenlands (z. B. Attica). Diese Schnecke ist in der Gegenwart im südlichen Balkan sehr häufig. Sie schließt ein pliozänes Alter der Fundschichten aus.“ Wir haben den Eindruck, daß die Süßwasserkalke als Sedimente, die Fossilien und auch die gerundeten Mn-reichen Konkretionen für die Zuordnung des „aquatischen Lößes“ zu den *Fluminalis*-Schichten sprechen. Die hohe Lage dieses Komplexes unter dem Titel-Plateau im Vergleich zur Umgebung deutet auf die Möglichkeit einer tektonischen Bedingtheit des Plateaus.

5. Auf Grund der möglichen Verknüpfung des aquatischen „Lößes“ mit den *Fluminalis*-Schichten scheint der Fuge, welche die äolischen Löße von den erstgenannten trennt, vielleicht doch eine größere Bedeutung zuzuerkennen sein. Lokale Limonitkrusten in dieser Position im Titelgebiet und eine echte Lateritbildung auf dem Pliozän, aber unter den äolischen Lößen im berühmten Profil von Gorjanovic (7, S. 87), scheinen darauf hinzudeuten, daß bis zu einem gewissen Zeitpunkt im südlichen Randgebiet des Pannonbeckens fluviatile, bzw. lakustr Sedimentation vorherrschen, wo hingegen später die äolischen Sedimente die Oberhand gewinnen. Lascarev (2) verlegt diesen Umschwung etwa an die Basis des Würm. Es wird vielleicht, ganz abgesehen von lokalen Indizien, zu erwägen sein, ob dieser Wendepunkt, vom Standpunkt des gesamten Pleistozänablaufes gesehen, an dieser Stelle sich am besten in das allgemeine Zeitschema fügt.

6. Die hohen Wände der bei Zemun aufgeschlossenen äolischen Löße (4, 5, 6) sind durch mehrere fossile Böden gegliedert. Die tieferen Teile derselben haben einen Farbwert, der etwas ins Rötliche geht, während die höheren Löße durch braune bis dunkelbraune Bodenbildungen gegliedert sind. An dem N-Rand der Belgrader Hügel (Visniče) fehlen die mächtigen Lößbildungen und nur die höchsten Löße scheinen hier abgelagert zu sein; andererseits im Gebiet der untertauchenden Fruska Gora-Achse ist schon seit Gorjanovic bekannt, daß die tieferen Löße noch tektonisch beeinflußt sind, während die jüngeren (L_4 , L_5) ungestört liegen (7).

7. Drei Beobachtungsgruppen möchten wir jenen Bewegungen zuordnen, die zeitlich in das Bereich des unteren Teiles der äolischen Löße fallen, und zwar:

- a) Die bekannten Beobachtungen von Gorjanovic (auskeilende, geneigte ältere Löße, L_1 — L_3 , übergreifend durch jüngere, L_4 , L_5 überdeckt) scheinen uns nicht so sehr durch einen „Donaubruch“ deutbar zu sein, sondern eher dadurch, daß man für die Zeit der älteren Löße ein noch andauerndes Ansteigen der Fruska Gora-Achse annimmt, wodurch die älteren Löße (L_1 , L_2 , L_3) gegen das „Hochgebiet“ der Achse auskeilen und von dort kommend, sich zwischen L_3 und L_4 Keile von Lokalschottern einschalten. Diese Lokalschotter setzen sich nach Markovic (7) etwas nach S fort bis Tshot.
- b) Nach mündlicher Mitteilung von Prof. K. Petkovič ist der Abfall des Belgrader Hügellandes gegen das Savetal durch einen Bruch

gebildet. Die Tatsache, daß im Savetal (Zemun) die vollständige, auf den südlichen Hügeln dagegen nur eine unvollständige Lößentwicklung vorhanden ist, spricht dafür, daß sich diese Bruchkante möglich noch zur Zeit der älteren Löße gebildet hat.

- c) Westlich der Autostraße, welche von Karlovci in südlicher Richtung die Fruska Gora-Achse überschreitet, sind große Talformen zu sehen, die einen sehr ausgereiften Eindruck machen und durch ihre Inkongruenz zwischen Größe und minimaler heutiger Wasserführung einen alten Eindruck machen. Wir glauben, sie ihrem ganzen Habitus nach den Talformen des Morava Zyklus vergleichen zu können. Allerdings haben diese ihre Erosionssohle nur wenig unter der heutigen Donau, die südlich von Karlovci dagegen sind als ein einem Oberlauf entsprechendes Einzugsgebiet heute im Niveau der Donau gelegen, eine Tatsache, die auf großräumige junge Verbiegungen weisen kann.

8. Die höheren äolischen Löße werden gegliedert durch eine größere Anzahl eingeschalteter Braunerdehorizonte; eingeschaltete Schnüre von Konkretionen sind in den höchsten Lagen wesentlich kleiner als in den tieferen. Bei Visniče (15), am N-Rand des Savetales, westlich der Fabrik A. Rankovic, sowie bei St. Slankamen sind in den allerhöchsten Lößen El. primigenius-Reste gefunden. Die unmittelbar hierüber verbreitete Humusdecke enthält schon prähistorische Reste.

9. Es liegen Beobachtungen vor, auf Grund deren angenommen werden muß, daß sich die als subrezent oder rezent zu bezeichnenden Bildungen nicht direkt an die höchstgelegenen Löße anschließen. Es sind dies

- a) Hinweise darauf, daß das den Lößen aufgeprägte Relief zwischen der Fruska Gora und dem Savetal ausschließlich auf letzteres orientiert ist und nicht auf das heute nähere, größere Donautal; u. E. ein Anzeichen dafür, daß die heutige Lage der Donau zwischen Novi Sad und Belgrad als sehr jung aufgefaßt werden muß.
- b) Am S-Rand des Plateaus von Titel wird das den Lößen aufgeprägte Relief in tieferen Lagen von jüngeren Terrassen derartig angelagert, daß sich die dem Löß aufgeprägten Erosionsrinnen nicht in der tieferen Terrasse fortsetzen (8, 0 von Lok). Diesen Akkumulationsterrassen muß eine deutliche Senkung der Erosionsbasis vorangegangen sein.
- c) Die sehr überzeugenden Hinweise für in den höheren Löß eingesenkte, jedoch wieder aufgefüllte Talformen am Surduk Dukatar (8, Fig. 5).
- d) Möglicherweise hängen mit dieser Senkung auch jene Andeutungen von Terrassen zusammen, welche das rechte Donauufer zwischen Ilok und St. Slankamen säumen; allerdings möchten wir bezüglich der Terrassennatur in manchen Fällen zweifeln, bevor nicht die durch tief liegendes Pliozän hervorgerufenen Rutschungen von der Terrassenmorphologie deutlich trennbar sind.

Im ganzen sind die genauen Beziehungen der Ereignisse dieses jüngsten Erscheinungskreises (9) zueinander noch durchsichtig.

10. Die unter 9 b angedeutete Akkumulationsterrasse zwischen Lok und Titel besteht stellenweise aus sehr fossilreichen Lößen. Nach Doz. Dr. A. Papp ergab sich folgendes: „In leicht schlämbaren Sedimenten westlich Titel kommt eine Süßwasserfauna vor, deren auffälligstes Faunenelement *Planorbis carinatus* MÜLLER in großen wohl ausgebildeten Exemplaren ist. Daneben sind *Bulimus*, *Valvata* und *Gyraulus* häufig zu

Übersichtstabelle der Ereignisse im Zeitablauf zwischen Pliozän und Gegenwart am S-Rand des pannonischen Beckens.

Vorläufige Zeituordnung	Ereignisse in der Reihenfolge der Text-Erläuterung	
	Randnahe Beckenteile:	> Randfernere Beckenteile:
rezent	11. Zerschneidung der jüngsten Terrassen ~~~~~ Erreichen der heutigen Erosionssohle (73 m SH)	
subrezent	10. jüngste Akkumulations-Terrassen (81—95 m SH) Lok, W Titel (Lit. 8), Moravica, Mousterien (Lit. 10) (82 m SH) ~~~~~ 9. Reliefbildung auf höheren aeolischen Lößten (Lit. 8) (120—128 m) Vorherrschen der „Save“-Morphologie S der Fruska Gora ~~~~~ 8. höhere aeolische Löße (Lit. 2, 7: L ₄ , L ₅ etc.) meist gegliedert durch Braunerdeböden (Lit. 7) (132 m SH) ~~~~~ 7. Lokale Unterbrechung (Lit. 7), bis hierher lokal fortdauernde Lateritbildung, Schiefstellung ältere aeol. Löße, Aufwölbung Fruska Gora-Achse, Verstellung von Talformen ~~~~~ 6. tiefere aeolische Löße (Lit. 7, L ₁ , L ₂ , L ₃)	↑ Übergang
Würm?	5. weit verbreiteter Umschwung zu aeolischer Sedimentation Laterite, zum Teil Limonitkrusten (Lit. 8)	?
Pleistozän i. a.	4. aquatische „Löße“ mit Süßwasserkalken (85 m SH) ~~~~~ 3. Eingesenkt in Einebnungsfläche, große Talformen, Flußterrassen mit Leisten von Fernschottern (Lit. 11) ~~~~~ 2. Einebnungsfläche (180, 200, 220 m SH) mit Schottertaschen (Scharkovo) (Lit. 17) (≈150 m SH) ~~~~~ 1. Jungtertiär, inkl. Pont, tektonisch Beeinflußt im südlichen Randgebiet (Lit. 1, 17)	↑ Übergang ↑ Übergang ↑
Pliozän	1. Jungtertiär, inkl. Pont, tektonisch Beeinflußt im südlichen Randgebiet (Lit. 1, 17)	↑ Übergang

beobachten. Die Vergesellschaftung dieser Fauna entspricht jener rezenter Süßwasserfaunen und läßt ein geringes Alter der Fundschichten vermuten.“ Es darf vermutet werden, daß diesen Bildungen die von Marković beschriebenen Deltabildungen der Moravica entsprechen (10), die ebenfalls wenig über dem heutigen Niveau liegen und deren Artefakte dem Mousterien zugeordnet wurden. Auch wir glauben, daß dies alles für „allerjüngstes“ Würm spricht (Marković).

11. Auf alle Fälle scheinen uns diese räumlich weit auseinander liegenden Beobachtungen deutlich darauf hinzuweisen, daß in dem Zeitraum, der zwischen der Bildung der topographisch höchsten Plateaulöbe und dem heutigen Erosionsstadium der Donau gelegen ist, die Ablagerung von deutlichen Akkumulationsterrassen sich einschaltet, die noch über dem heutigen Donauniveau gelegen sind. Erst nach der akkumulativen Bildung derselben erreicht die Donau ihr heutiges Niveau.

B. Einige Hauptzüge in der jüngsten Entwicklung.

Wenn man die Vielheit der Erscheinungen überblickt, die in der Tabelle zusammengefaßt und unter A erläutert sind, so erscheinen uns folgende Tatsachen hervortreten, die man als allgemeine Ereignisse in anderen Gebieten möglicherweise wird wiedererkennen können:

- eine randliche Peneplainisierung von tektonisch bis inklusive Pontikum beeinflusstem Jungtertiär (1, 2 der Tabelle),
- kontinuierliche Sedimentation (*Viv. Bökhi*, *Corb. fluminalis*) in tieferen Beckenteilen bei Fernschotterzufuhr (3, 4 der Tabelle),
- weit verbreiteter Umschwung von fluviatiler zu äolischer Sedimentation, die sich bis in die prähistorische Zeit fortsetzt (6—9 der Tabelle),
- vor dem Erreichen des heutigen Donauniveaus die Bildung von lokalen Akkumulationsterrassen (10 der Tabelle).

Die Peneplainisierung wird möglicherweise in das Pliozän fallen; man könnte daran denken, daß diesem relativen Ruhestadium in der Entwicklung im Wiener Bereich die morphologische Großform entspricht, die hier ebenfalls auf tektonisch beeinflusstes Pannon (inklusive Pannon D) übergreift.

Hier wie im Belgrader Raum setzt dann bei sinkender Erosionsbasis fluviatil-lakustre Sedimentation ein, wobei in den tieferen Beckenteilen des pannonischen Raumes Unterbrechungen wohl kaum merkbar sein werden, in den Randgebieten dagegen schon.

Nach einem mehr allgemeinen Umschwung zu äolischer Sedimentation, der sich bisher nur im Belgrader Raum abzeichnet und dort an die Basis des Würm verlegt wird, ist die Weiterentwicklung bis zur Erreichung der heutigen Erosionssohle

der Flüsse kein einheitlich ausgerichteter Ablauf. Anzeichen dafür, daß sich in den Vorgang der absinkenden Erosionssohle akkumulative Zwischenstadien einschalten, sind im Belgrader und Wiener Bereich gegeben.

C. Literatur.

1. L. Kober: Leitlinien der Tektonik Jugoslawiens. Serb. Akad. Wissensch. Geol. Inst. Bd. 3, 1952.
2. V. D. Lascarev: Sur la stratigraphie des dépôts Quarternaires de la Vojvodina. Annal. Geol. Penninsul. Balk. XIX, 1951.
3. V. D. Lascarev: Puit artésien à Orca, près Belgrade. Annal. Geol. Penninsul. Balk. XVIII, 1949.
4. V. D. Lascarev: Troisième note sur le Quarternaire des environ de Beograd. Annal. Geol. Penninsul. Balk. XV, 1938.
5. V. D. Lascarev: Deuxième note sur le loes des environ de Beograd. Annal. Geol. Penninsul. Balk. VIII, 1926.
6. V. D. Lascarev: Sur le loes des environ de Belgrade. Annal. Geol. Penninsul. Balk. VII, 1922.
7. J. Markovič-Marjanovič: Données complémentaires au problème de la tectonique de Slankamen. Bulletin du Museum d'Histoire Naturelle, Serie A, Livre 4, 1951.
8. J. Markovič-Marjanovič: Prilog ca geoloschki grabi Titelskov Brega. Geol. Inst. Srpske Akad. Nauka, Kn. 1, 1950.
9. J. Markovič-Marjanovič: La Partie occidentale du bassin de Tisa. Beograd 1931.
10. J. Markovič-Marjanovič: Delta fossile Pleistocène de la Moravica près de Vatin dans le SE du Banat.
11. J. Markovič-Marjanovič: Les dépôts Quarternaires de Požarevačka Podunavlje. Sbornik, Geol. Inst. Kn. 2, 1951.
12. J. Markovič-Marjanovič: Pretchodna Saopschtjena o dieli blatskoj peschčari Sbornik. Geol. Inst. Kn. 1, 1950.
13. J. Markovič-Marjanovič: Contribution à la Connaissance de formation quarternaires aux environs de Nis. Annal. Geol. Penninsul. Balk. XIX, 1951.
14. J. Markovič-Marjanovič: Le plateau a loes du Tamis. Annal. Geol. Penninsul. Balk. XVII, 1949.
15. P. Stevanovič: Fauna et composition de loes à Beograd. Annal. Geol. Penninsul. Balk. XVI, 1939.
16. P. Stevanovič und O. Miletič: Geol. Verhältnisse im Gebiet des Eisenbahntunnels Kievo-Zoleznik. Bulletin du Museum d'Histoire Naturelle. Beograd 1951, Ser. A, Livre 4.
17. Carte géologique des environs de Beograd, 1 : 25.000, 1930.