

PRIRODOSLOVNE RAZPRAVE

KNJIGA 2

(STR. 61—124, 17 SLIK, TABLA VII, 1 ZEMLJEVID)

IZDAJA IN ZALAGA
PRIRODOSLOVNA SEKCIJA MUZEJSKEGA DRUŠTVA
ZA SLOVENIJO
UREDIL DR. PAVEL GROŠELJ

LJUBLJANA 1933

TISKALI J. BLASNIKA NASL., UNIVERZITETNA TISKARNA
LITOGRAFIJA IN KARTONAŽA D. D.
ODGOVOREN L. MIKUŠ

Obvestilo vsem članom.

Prirodoslovnstvena sekcija izda letos še en zvezek PRIRODOSLOVNIH RAZPRAV. Razun tega pa začne v kratkem izhajati poljuden prirodoslovnstveni mesečnik PROTEUS.

Naročnina na PRIR. RAZPRAVE je 30 Din letno, naročnina na PROTEUS (10 števil) 50 Din. Člani društva, ki plačujejo 30 Din članarine letno, prejemaajo PRIR. RAZPRAVE.

Če pa kdo izmed članov šeli prejemati poljudni list PROTEUS **mesto** ZNANSTVENIH PRIRODOSLOVNIH RAZPRAV, naj to številko PRIR. RAZPRAV vrne in plača mesto 30 Din s priloženo položnico 50 Din naročnine na PROTEUS.

Važno!

Vendar prosimo vse člane, naj ostanejo zvesti tudi znanstvenemu glasilu. Listu PROTEUS pa naj pomagajo z naročnino, — v ta namen prilagamo položnico —, s propagando in s sotrudištvom. Znanstvenemu delu namenjenih sredstev ne smemo okrniti. Zato prosimo prijatelje poljudnega lista, da naročnino vplačajo po možnosti že vnaprej.

Zur Stratigraphie und Tektonik der Tertiär- mulden bei Kamnik (Stein) in Krain

von

Walter Kühnel, Leipzig.

Einleitung und Topographie.

Die Anregung zu der vorliegenden Arbeit verdanke ich Herrn Geheimrat Prof. Dr. F. Kossmat, der mir auch in überaus freundlicher Weise seine Tagebücher und Aufsammlungen über das Gebiet zur Benutzung überließ.

Das untersuchte Gebiet liegt im Faltengebirgssystem an der Save O von Kranj (Krainburg). (Blatt Ljubljana, Laibach, Zone 21, Kolonne XI, Sektion NO. Stein). Das „Savefaltensystem“ wird im N von den Steiner Alpen und der Menina Planina, im NW und W von der Krainburg-Radmannsdorfer Ebene, die sich bis nach Ljubljana (Laibach) erstreckt, begrenzt, während die Südgrenze etwa mit dem Nordrand des Unterkrainer Karstes südlich der Save zusammenfällt. Nach O zu läuft das Faltenystem in die „Pannonische Ebene“ aus.

Die Tertiärmulden liegen in O—W streichenden Synklinalen. Die nördliche Mulde zieht in einem langen, schmalen Zuge von Motnik-Smartno (Mötnig-St. Martin) nach Kamnik (Stein) und erweitert sich hier zu dem sogenannten „Hügelland von Tunjice (Theinitz)“, dessen Lage im S durch den Ort Križ (Kreuz), im W durch Zalog (Salog), im N durch Šenturška gora (St. Ulrichsberg) und im O durch Kamnik (Stein) gekennzeichnet ist.

Die Mulde selbst läßt sich als solche im Gelände erkennen. Es ist ein hügeliges Gebiet, dessen Höhen geringer sind, als die der umgebenden triadischen Gesteine. Im allgemeinen weisen die Hügel auf dem Nordflügel größere Höhen auf, als im Südtel. Die Muldenachse senkt sich nach Westen. Die Höhendifferenz zwischen dem östlichen und dem westlichen Abschnitt der Mulde beträgt annähernd 200 m. Die Entwässerung erfolgt daher auch durch einen OW fließenden Bach Nevljica (Neul). Die Hauptentwässerung besorgt jedoch die von N nach S fließende Kamniška Bistrica, die durch ihren Lauf die Steiner Synklinale in das Nevljicegebiet und das Hügelland von Tunjice teilt.

Die südliche Tertiärmulde stellt dagegen die Fortsetzung der Trifail-Sagorer Tertiärzone (vgl. geol. Karte (Celje-Radeče) Cilli-Ratschach v. Teller) dar. Die Mulde kann nach dem in ihr liegenden Orte Moravče (Moräutsch) benannt werden.

Historischer Überblick.

Den ältesten Nachweis in der Literatur über Vorkommen von Tertiär bei Kamnik finden wir in „Haidingers Berichten über die Mitteilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien“ 1847, auf Seite 109, in der Hausser einen Bericht über eine Mitteilung Freyers an Haidinger gab. Freyer konnte in den sandigen Schichten auf den Halden eines alten Braunkohlenschurfes bei Nevlje (Neul) einige Foraminiferen bestimmen. (Biloculina, Bulimina, Quinqueloculina).

1850 beschrieb Watzel Pflanzenreste aus Kamnik im vierten Band von Haidinger's Berichten auf Seite 175.

Im selben Jahre veröffentlichte A. v. Morlot im Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt in dem Aufsatz: „Über die geologischen Verhältnisse von Oberkrain“ auf Seite 399 eine Liste der aus einem Sandsteinbruch stammenden Pflanzenreste, die von Unger bestimmt worden waren.

Die erste genaue Beschreibung mit Profilen verdanken wir M. v Lipold (Lipold, 1856). Er berichtete sowohl von dem Tertiärvorkommen bei Kamnik als auch von der Mulde von Moravče. Die Ablagerungen stellte er auf Grund von Fossilbestimmungen bereits ins Neogen, ohne jedoch eine ausführlichere Gliederung zu geben. In einem NW-SO Profil durch das Hügelland von Tunjice sind die Tertiärschichten zu einem Sattel aufgewölbt gezeichnet. Die muldenförmige Gesamtanlage war ihm aber schon bekannt. In einem NS Profil weiter östlich brachte er sie zum Ausdruck. Weiterhin berichtete er über Ausbisse von unbauwürdigen Kohlenflözen in der Umgebung von Kamnik.

1873 erschien die geologische Übersichtskarte der österreichischen Monarchie, Blatt 4, östliche Alpenländer mit Erläuterung. Der Bearbeiter Franz v. Hauer schied auf dem im Maßstabe 1:576.00 gezeichneten Blatte, dem Stande der damaligen Kenntnis entsprechend, nur marine Neogenschichten aus.

Erst Th. Fuchs nahm eine Untergliederung vor. In dem Aufsatz „Die Tertiärablagerungen von Stein in Krain“ (Fuchs, 1875) glaubte er, das Tertiär auf Grund von ihm durchgeführter Fossilbestimmungen in zwei große Schichtkomplexe einteilen zu können. I. Sotzkaschichten, in denen er Süßwasserconchylien und Blattabdrücke erwähnt, ohne jedoch die Bestimmungen zu veröffentlichen. II. Ablagerungen im Alter der marinen Schichten des Wiener Beckens, von denen er ebenso wie von den Sotzkaschichten ein Schichtprofil gab.

Fuchs folgerte dann auf Grund seiner Bestimmungen und des Schichtprofils: „a) daß sich in der Umgebung von Kamnik die Sotzkaschichten, sowie die 1. und die 2. Mediterranstufe als voneinander getrennte Ablagerungen unterscheiden lassen; b) daß die Hornerschichten (1. Med. Stufe) sich viel inniger an die 2. Med. Stufe, als an die Sotzkaschichten anschließen.“

Diese Gliederung erregte 1881 den Widerspruch V. Hilber's (Hilber, 1881). Aus seinem Aufsatz ist zu entnehmen, daß ein sicherer Beweis für das Vorhandensein der Sotzkaschichten bei Kamnik sich nicht geben läßt. In der gleichen Notiz veröffentlichte Hilber eine von ihm be-

stimmte Fauna, die den ersten Beweis für das Vorkommen von Sarmat gab.

1882 verteidigte sich Fuchs (Fuchs, 1882). 1883 erfolgte eine Erwiderung Hilber's. Vor allen Dingen ging der Streit um die Stellung der 1. und 2. Med. Stufe. Es ist unnötig, diese Fragen nochmals aufzurollen, da sie gegenwärtig soweit geklärt sind, daß diese Stufen Burdigal, Helvet und Torton umfassen.

Teller (1884) befaßte sich eingehender mit der Stratigraphie und Tektonik des Steiner Tertiärs, westlich der Kamniška Bistrica (Feistritz), im sogenannten „Theinitzer Hügelland“. In einem Reisebericht gab er (Teller, 1884) eine gut beobachtete Darstellung der tektonischen und stratigraphischen Verhältnisse. Er erkannte, daß das gesamte Tertiär bis einschließlich Sarmat in die alpine Faltung mit einbegriffen worden ist. Weiterhin wies er auf die nahen Analogien in dem von Bittner eingehend bearbeiteten Tertiärgebiet von Trbovlje-Zagorje (Trifail-Sagor) hin. Einen Beweis für die von Fuchs aufgestellten Sotzkaschichten konnte er im Gebiet von Kannik (Stein) ebensowenig wie Hilber finden. Den Nachweis konnte auch in der folgenden Zeit keiner der Bearbeiter bringen.

Teller war es, der die Stratigraphie, wie sie in nachfolgender Arbeit geboten wird, in festen Umrissen vorzeichnete.

In den Erläuterungen zu den geologischen Karten, I. der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen (1896) und II. des Gebietes von Eisenkappel-Kanker (1898) gab er eine kurze Beschreibung der „marinen Schichten von Stein in Krain“ soweit sie auf diese Kartenblätter hineinragen.

1905 wies Kossmat in seiner Schrift: „Die tektonische Stellung der Laibacher Ebene“ auf das Gebiet hin.

1908 brachte Seidl in seinem Heimatbuch: „Kamniške ali Savinjske Alpe II, Ljubljana“ Profile und Beschreibungen, die er zumeist aus der älteren Literatur und eigenen Erfahrungen zusammengestellt hatte.

1932 erschien eine Arbeit von Rakovec „Zur Miozänfauna der Steiner Voralpen“.

Eine nähere, eingehendere, durch Fossilien belegte Stratigraphie über dieses Gebiet ist jedoch bis auf den heutigen Tag nirgends veröffentlicht worden.

Durch das Entgegenkommen von Herrn Geheimrat Kossmat war es mir möglich, das von ihm anlässlich der Kartierung des Blattes Ljubljana (Laibach) gesammelte Gesteins- und Fossilmaterial, sowie Aufsammlungen von Teller in vorliegender Arbeit zu verwenden. Ergänzt wurde es durch die von mir im Sommer 1931 im Gelände gemachten Aufsammlungen.

Stratigraphische Übersicht.

Ich halte es für angebracht, einen kurzen Überblick zu geben. Zunächst über die vortertiären Schichten, die das Tertiärgebiet umrahmen. Um diese Beschreibung zu ermöglichen, stellte mir Herr Geheimrat

Kossmat in überaus freundlicher Weise seine Tagebücher zur Verfügung. Ferner habe ich mir durch Begehungen einen Überblick verschafft.

Oberkarbon.

Als ältestes Schichtglied tritt Oberkarbon auf, das sich aus meist grauschwarzen, dünnblättrigen Tonschiefern, glimmerreichen Sandsteinen und Quarzkonglomeraten zusammensetzt. Auf Sektion Kamnik (Stein) erstreckt sich das Karbon O von Schloß Volčji potok (Wolfsbüchel) in einem breiten Streifen über Krašnja (Kraxen), Blagovica (Glogowitz) nach Trojane auf dem Nachbarblatte Celje (Cilli).

Ein zweiter großer Karbonzug zieht jenseits der Moräutscher Mulde in dem südlichen Antiklinalzug der Savefalten von Ljubljana (Laibach) nach Osten über Litija (Littai) nach Kozje (Drachenburg).

In der Nähe von Ljubljana (Laibach) wurden Pflanzenreste (Calamiten) (Kossmat, 1904) entdeckt, die ebenso wie die bei Litija (Littai) gefundene Sigillaria auf oberkarbonisches Alter hinweisen (Kossmat, 1913).

Perm.

Das Perm wird von Schichten aus roten und bunten Sandsteinen gebildet, denen zum Teil Schiefer und Konglomerate eingelagert sind. In der Literatur sind sie als „Grödener Sandstein“ oder „Verrucano“ bekannt. Das Perm kommt immer in innigem Verband mit dem Karbon vor, liegt aber diskordant auf ihm. Im Westteil der Trojana Antiklinale bildet es den Veliki vrh (638 m) und nimmt dort eine Fläche von ca. 6 km² ein. Nach Osten zu begleitet es auf der Nordseite die Karbonaufwölbung in einem schmalen Zuge. Im Süden dagegen sind nur hier und da kleine Fetzen beobachtet worden, so bei Sv. Mohor (St. Hermagor) und südlich von Zgornje Loke (Ober Loke).

Das obere Perm (Bellerophonkalk) fehlt anscheinend.

Trias.

Skytische Stufe.

Die Trias beginnt mit den „Werfener Schichten“, die anscheinend auf dem Grödener Sandstein transgredieren, da der von Kossmat auf dem Nachbarblatte Škofja Loka (Bischoflack) nachgewiesene Bellerophonkalk hier nicht auftritt. Sie bestehen aus bräunlichen, typisch glimmerigen Schiefern, die zum Teil kalkig sind und dann mehr eine graue Farbe annehmen. Eine Dreiteilung der Werfener Schichten, wie sie Kossmat (1910) auf Blatt Škofja Loka (Bischoflack) vorgenommen hat, läßt sich auf Sektion Kamnik (Stein) nicht streng durchführen. Sie sind nur im Nordteil des Trojaner Aufbruchs sichtbar und fehlen im Süden. Auf Blatt Celje (Cilli) begleiten sie die Aufwölbung auf beiden Seiten in schmalen Zügen.

Durch Bittner (1884), der Bestimmungen von Fossilien aus der Nähe von Trbovlje (Trifail) vornahm, wurde das Alter dieser Schichtabteilung einwandfrei festgestellt.

Anisische Stufe.

Im normalen Schichtverband folgt dann der „Muschelkalk“. Dieser setzt sich zum Teil aus Kalk zusammen, den Bittner (1884) durch Fossilien belegt, den „Guttensteiner“ Kalken der Nordalpen gleichstellen konnte. In diesen Kalken finden sich schiefrige Einlagerungen. Südlich von Paloviče (Palowitsch) tritt Kalkschiefer auf, der eine bräunliche Verwitterung zeigt. (*Naticella costata* konnte darin gefunden werden).

Die Hauptmasse des Muschelkalkes ist jedoch durch einen grauen, splittrigen Dolomit (Mendoladolomit) vertreten. Der Dolomit kann geschichtet, oder aber auch massig gebankt vorkommen. Zuweilen tritt im oberen Muschelkalk eine hornsteinreiche Fazies auf. K o s s m a t bezeichnete sie auf Sektion Kamnik (Stein) als Plattenkalke. Es sind dies plattige, graue, hornsteinführende Kalke, die mit schiefrigen Einlagerungen wechseln.

Der Muschelkalk umsäumt ziemlich gleichmäßig die Nord- und Südränder der beiden Antiklinalen, auch dort wo Werfener Schichten und Grödener Sandsteine tektonisch unterdrückt sind.

Ladinische Stufe.

Die ladinische Stufe setzt sich aus den „Pseudogailthaler Schiefen“ und Kalk zusammen. Dazu kommt noch der Porphyry, der nördlich der Savefalten und westlich der Menina Planina im Črnaufbruch beobachtet wurde.

Die „Pseudogailthaler Schichten“ werden gebildet von grauackentähnlichen Sandsteinen und dunklen, zum Teil dünnblättrigen Tonschiefen mit eingelagerten, plattigen Kalken. Ihr Aussenhen erinnert oft an paläozoische Gesteine. T e l l e r bezeichnete daher diese Schichten auf Blatt Celje (Cilli) auch als „Schiefer und Grauacken von paläozoischen Habitus im Hangenden des Muschelkalkes“.

Bei Zg. Paloviče (Ober Palowitsch) bestehen die Zwischenlagen aus Sandsteinen, die durch Umschwemmung aus paläozoischen Gesteinen entstanden sind und oft polyedrisch zerfallen. Auf Platišnik und Höhe 627 war der Sandstein weiß gesprenkelt und mit abgerissenen Schieferbrocken durchsetzt. D r e g e r (1920) beschreibt sie, in seinem weiter östlich gelegenden Arbeitsgebiet, wie folgt: „Es sind aschgraue, bisweilen etwas rötliche, mit zarten serizitischen Häutchen durchsetzte, fein geschichtete, phyllitische Tonschiefer.“

Die Altersfrage war lange strittig, bis es T e l l e r (1889) gelang, in der Nähe von Celje (Cilli) Fossilien zu finden, durch deren Bestimmung (*Daonella Lommeli*) das ladinische Alter einwandfrei festgestellt werden konnte.

Im Trojane Aufbruch O von Kamnik (Stein) konnte K o s s m a t tuffogene, grünliche Lagen und bei Vranja Peč (Rabensberg) ein kleines Vorkommen von Felsitporphyry in diesen Schichten eingelagert finden (Kossmat, 1913).

O von Podgorje (Podgier) ziehen die „Pseudogailthaler Schichten“ über den Dolgi hrib, Platišnik, Paloviče (Palowitsch) nach Vranja peč (Rabensberg), dort sehr schmal, und treten bei Vaseno an das Nevljicaltal heran und begleiten auf beiden Seiten die Tertiärmulde. Weiter im Osten bei Čirkuše finden sie sich nur nördlich des Tertiärs.

In der Moräutscher Mulde selbst kommen die „Pseudogailthaler Schichten“ mit dem Tertiär nicht in Berührung. Sie streichen als langer, schmaler Streifen W—O und bilden die Grenze des Muschelkalkes gegen den Wettersteinkalk.

Im Hangenden gehen die „Pseudogailthaler Schichten“ durch Kalkaufnahme allmählich in den Wettersteinkalk über. Nur auf Blatt Rogatec (Rohitsch) entwickelt sich der Wettersteinkalk direkt aus dem Muschelkalk, der sich von diesem nur durch einen geringeren Tongehalt unterscheidet (Dreger, 1920).

Der Wettersteinkalk ist ein lichter Kalk, der im allgemeinen massig auftritt. In der Nevljicaschlucht konnten Korallen und Diploporen beobachtet werden. Unterhalb des Črnaaufbruches wird er zum Teil durch einen körnigen Dolomit vertreten. Auf Sektion Kamnik (Stein) ist sein Vorkommen auf den Nordwestteil der Trojane Antiklinale beschränkt.

Die Moräutscher Mulde umrandet er in ihrem West- und Südteil. Auf Blatt Celje (Cilli) zieht er im Norden der Littaiier Antiklinale entlang.

Die „Raibler Schichten“ sind die Vertreter der karnischen Stufe. Auf Sektion Kamnik (Stein) sind sie nur in der Menina Planina als dunkle, schiefrige Einlagerungen ohne Fossilien beobachtet worden. In den Savefalten sind sie lediglich auf ein kleines Vorkommen nördlich von St. Lambert (St. Lamprecht) beschränkt. Ich sehe mich außer Stande, eine Beschreibung dieser Schichten zu geben, da ich sie selbst nicht beobachtet habe.

Die Beschreibung, die Teller in den Erläuterungen zu Blatt Eisenkappel-Kanker von diesen Schichten gibt, betrifft nur die Vorkommnisse in den Steiner Alpen.

Der Dachsteinkalk ist im Gebiet der Savefalten von dem Wettersteinkalk schwer zu trennen. Es handelt sich vornehmlich um helle, z. T. dolomitische Kalke, die sich durch das Vorkommen von Megalodonten auszeichnen. Dreger (1920) fand *Neomegalodon triquetus* Wulfen spec. „Das Gestein ist im großen und ganzen gut geschichtet, und meistens durch viele Klüfte und Brüche durchsetzt, was besonders bei dem eigenartigen Dolomit zur Geltung kommt.“

Jura bis untere Kreide fehlt.

Obere Kreide.

Von oberer Kreide ist nur ein einziges Vorkommen bekannt. In der Nähe von Domžale konnte Kossmat transgredierende Rudistenbreccie auf Muschelkalk beobachten (Kossmat, 1913).

Tertiär.

Bei der Besprechung des Tertiärs werde ich hauptsächlich die Stratigraphie der auf Blatt Ljubljana (Laibach) (Sektion Kamnik [Stein]) gelegenen Mulden geben. Für die Aufstellung der tertiären Schichtfolge war neben Teller, vor allen Dingen Bittner mit seiner Arbeit: „Die Tertiärablagerungen von Trifail und Sagor“ (1884) richtunggebend.

Zunächst nur eine kurze Charakteristik der in Frage kommenden Schichten.

Oberoligozän.

Das Tertiär in den Savefalten beginnt auf Blatt Celje - Radeče (Cilli - Ratschach) mit den Sotzkaschichten, die oberoligozänes Alter besitzen. Auf Blatt Ljubljana (Laibach) sind sie nur in der Umgebung von Medvode (Zwischenwässern) anzutreffen (Kossmat, 1905). Es handelt sich zum Teil um Konglomerate und zum Teil um tonige Mergel, die durch das Vorkommen von *Cyrena semistriata* Desh., *Melanopsis Hantkeni* Hoffm. und *Potamides margaritaceus* Bronn gekennzeichnet sind, sowie um einen harten, splittrigen Mergelkalk, in dem sich Blattabdrücke fanden. (Kossmat, 1905).

Bittner wies im Trifailer Becken die Sotzkaschichten nach. Er konnte dort eine vierfache Untergliederung dieser Schichtabteilung vornehmen. Im übrigen möchte ich nur auf die oben zitierte Arbeit hinweisen.

Außerdem schied Teller in der Nähe von Motnik (Möttinig) (Blatt Celje [Cilli]) Sotzkaschichten aus.

In der Steiner und der Moräutscher Tertiärsynklinale waren die Sotzkaschichten bereits entfernt, bevor das marine Miozän zur Ablagerung gelangte.

Als tiefstes Schichtglied des Miozäns wurde in der Steiner Mulde bei Briše und in der Moräutscher Mulde bei Soteska Aquitan einwandfrei nachgewiesen.

Aquitan.

Das Aquitan von Soteska wurde durch eine, aus einem Bohrloch stammende, Fauna (vgl. Seite 72) nachgewiesen. Die Fossilien waren in mergelige Tone eingebettet. An der Oberfläche selbst konnte das Aquitan in dieser Ausbildung nirgends gefunden werden.

Bei dem von F. Kossmat entdeckten Vorkommen von Briše in der Tertiärmulde, O von Kamnik (Stein), handelt es sich um einen festen Lepidocyclinen- und Nulliporenkalk (Lithothamnien). Nach den Bestimmungen, die Dr. Schubert (1908) an dem Material von Kossmat vornahm, fand er kleine Foraminiferen und Lithothamnien, kleine Nummuliten und zahlreiche Lepidocyclinen. Diese Fauna weist, wie schon Schubert schrieb, einwandfrei das aquitanische Alter nach. (Vgl. Kossmat, 1924.)

Auf Sektion Kamnik (Stein) haben wir also zwei Fazies des Aquitans.

Konkordant folgt dann der sogenannte „Grünsand von Gouce“.

In der Moräutscher Mulde ist diese Abteilung durch feinste, weiße, kalkfreie Sande an den Flügeln der Mulde vertreten. Nach der Muldenmitte zu werden diese Sande gröber und zeigen Verunreinigungen. Die Farbe wird grau, zuweilen auch rostbraun. Zum Teil verfestigen sich die Sande zu Sandstein. An einer Stelle konnte ich ein unserem nordwestsächsischen, eoänen Knollenstein ähnliches Gestein beobachten. Es schalten sich dann auch graue Tegel zwischen die Sande.

Innerhalb des Moräutscher Beckens könnte der zweite Vertreter dieser Stufe, der untere Leithakalk, den Bittner im Trifailer Tertiärbecken ausschied, örtlich vertreten sein, doch ist die Altersfrage noch offen.

Die Fauna in diesen Schichten ist mehr als spärlich zu bezeichnen, und die wenigen Fossilien sind unbestimmbar. Bei Podgorica konnte ich eine Austernbank sichten.

Die Ausbildung des „Grünsandes“¹ in der Steiner Synklinale ist mannigfaltiger.

Im allgemeinen läßt sich eine Zweiteilung der Gesteine hier gut durchführen. Diese Teilung ist faziell bedingt; denn beide Abteilungen können sich auch gegenseitig vertreten.

Die erste Abteilung wird gebildet von grauen, grobkörnigen, kalkigen, wohl auch grauglimmerigen Sanden, in die Tegelbänkchen eingelagert sind. Im Hangenden und Liegenden des Tegels sind oft 1 dm starke Lagen von Quarzgeröllen (2—3 cbcm) zu finden. Durch kalkige Bindemittel verfestigte Sande ergeben ein bröckeliges Gestein. Bisweilen kann eine regelrechte Wechsellagerung eintreten.

Das zweite Glied dieses Grünsandes bildet ein Nulliporenkalk, der aller Wahrscheinlichkeit nach dem „unteren Leithakalk“ Bittners entspricht.

Der nächst jüngere stratigraphische Horizont wird durch die „Tüfflerer Mergel“ gebildet. Diese sind sowohl in der Moräutscher Mulde, als auch in der Steiner Synklinale durch zwei besonders charakteristische Gesteinsbildungen gekennzeichnet.

Die eine Art des Gesteins habe ich im Gelände als „St. Anna-Gestein“ (Die Kirche Sv. Ana [St. Anna], in der Nähe von Tunjice [Theinitz], liegt auf einem Hügel, der sich aus diesem Gestein aufbaut), während ich der anderen Art den Namen „Ledamergel“ geben möchte.

In dem Moräutscher Gebiet fanden sich lediglich in den Ledamer-geln Fossilien. Eine genaue Bestimmung ließ jedoch der Erhaltungszustand nicht zu.

Bei dem St. Anna-Gestein handelt es sich um einen hellen, zuweilen gelben, glimmerigen, festen, leicht behaubaren Kalksandstein, der eine gut bestimmbare Fauna lieferte.

¹ Der Name „Grünsand“ wurde von Bittner übernommen und ist hauptsächlich als eine strat. Bezeichnung zu werten. Der Grünsand wird aller Wahrscheinlichkeit nach ein burdigalisches Alter haben.

Der Ledamergel wurde früher in Zementmergelbrüchen abgebaut und verarbeitet. Er ist ein grauer, kalkiger, fester, oft sandiger Mergel, der eine artenarme, aber individuenreiche Fauna in sich birgt. Kleine 3—4 cm mächtige Kohlschnürchen durchziehen hier und da das Gestein.

Neben diesen eben beschriebenen Hauptgesteinsvertretern der „Tüfferer Mergel“, sind noch feine, grauglimmerige Sandschiefer, milde, gebankte, braunlederfarbene, nichtkalkige, schiefrige Mergel, feine Sande mit Glimmergehalt und Tone zu erwähnen. An verschiedenen Stellen treten im Liegenden des St. Anna-Gesteins korallenführende Sande auf.

Über dem Tüfferer Mergel folgt in der Steiner Mulde eine Gesteinsfolge, für die Bittner im Trifailer Becken den Namen „oberer Leithakalk“ einführte und die ungefähr ins Torton² zu stellen wäre. Die Bittner'sche Bezeichnung ist auf Sektion Kamnik (Stein) mit einer gewissen Einschränkung zu gebrauchen. Es finden sich zwar an einigen Stellen sandige Kalke, aber diese sind nicht kennzeichnend für diese Schichtfolge.

Im Moräutscher Becken ist diese Ausbildung nicht vertreten.

Sandige, glimmerige Tegel mit kleinen Quarzgeröllen, die nach dem Ausbiß zu braunerdig werden, lieferten eine zum Teil sehr gut erhaltene Fauna.

An einer anderen Stelle konnten Muschelsandsteine (sogenannte Lumachelle) gefunden werden, deren Fauna den Beweis für ein tortonisches Alter erbrachte.

Das Sarmat ist das jüngste Glied des Tertiärs in der Steiner Mulde.

Sein Verbreitungsgebiet ist im Vergleich zu anderen Schichten sehr gering, was vielleicht auf eine Verengung des Meeres hindeutet. Man muß allerdings berücksichtigen, daß ein großer Teil der Abtragung anheimgefallen ist. Das Sarmat setzt sich zusammen aus Sanden und fettigen, grauen Tegeln, die zuweilen wechsellagern. Nulliporenkalkähnliche Kalksteine mit *Cerithium pictum* Bast. konnte ich finden. Die große Ähnlichkeit mit tortonischen Gesteinen macht eine genaue Grenzziehung unmöglich.

Pliozänbildungen waren nicht nachzuweisen. Diluvium konnte an beiden Ufern der Kamniška Bistrica (Feistritz) festgestellt werden. Der Boden der Täler ist zumeist mit Alluvionen bedeckt.

Beschreibungen der untersuchten Tertiäraufschlüsse.

In diesem Teile soll vornehmlich eine eingehendere Besprechung der Tertiärschichten auf Grund der Lagerungsverhältnisse gegeben werden, ohne jedoch die rein tektonischen Fragen vorwegzunehmen.

² Im folgenden werden die Schichten, die zwischen Tüfferer Mergel und Sarmat liegen i. allg. als Torton bezeichnet, da sich darin eine tort. Fauna gefunden hat. Eine scharfe faunistische Grenze zwischen den einzelnen Miozänstufen läßt sich selbstverständlich nicht ziehen.

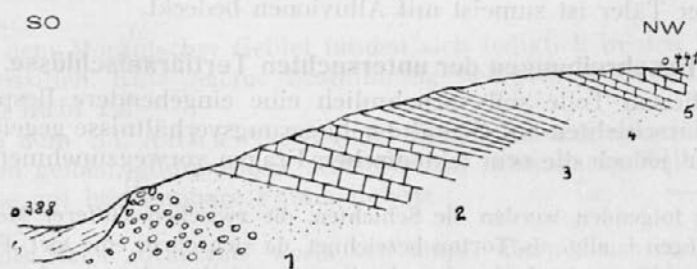
Vorerst soll eine Betrachtung der Verhältnisse in der Moräutscher Mulde gegeben werden.

Sie ist die Fortsetzung des Südflügels der Trifail-Sagorer Synklinale. Der Nordflügel zieht sich auf Blatt Ljubljana (Laibach) bis Borje hin und hebt sich heraus. Das Tertiär besteht hier aus Quarzsandsteinen des Grünsandes. Es fanden sich Pectenschalen darin. Der Grünsandstein ist als ganz schmaler Zug an der Dolomitgrenze gegen die Pseudogailthaler Schichten eingeklemmt. Das Fallen war nicht zu messen.

Im Ostteil der Moräutscher Mulde, am Ende des Kartenblattes, liegt auf der Höhe 587 eine Kappe von lichten, oberen Nulliporenkalken. Sie bedecken eine Fläche von ca. 100 m². Unter ihnen liegt der helle „Tüfferer Mergel“, der hier einen sandigen Charakter hat und dem „St. Anna-Gestein“ sehr ähnelt. Er entwickelt sich allmählich aus den Grünsanden. Auf dem Nachbarhügel im Osten, der Gorica, tritt nochmals „Tüfferer Mergel“ auf. Die Nulliporenkalkplatte ist hier nicht mehr erhalten. Die Verbindung des „Tüfferer Mergels“ zwischen den beiden Hügeln ist durchwaschen. Der Mergel zeigt nirgends Anhaltspunkte, die das Fallen einwandfrei feststellen lassen.

Unterhalb der Gorica, in der Nähe des Dorfes Podgorica, konnte ein flaches Nordfallen des Grünsandes beobachtet werden. Die östlich davon gelegenen Erhebungen bis zum Quertal Mošenik-Brode sind nur aus Grünsanden aufgebaut. Dieser Teil der Mulde zeichnet sich durch die gleichförmige Ausbildung des Schichtmaterials aus. Es sind graue und gelbe Sande mit Quarzgeröllen. Dort wo Aufschlüsse vorhanden sind, wie unterhalb der Kuppe 449 (N von Muzga), zeigen sie eine flache, fast horizontale Lagerung. In der Nähe von Muzga konnten in einem Sandstein Bivalvenreste und Celleporen beobachtet werden. Östlich davon standen Bänke mit unbestimmbaren Austern an. Je weiter man nach Westen vordringt, umsomehr Tegellagen schalten sich in den Grünsand ein. So tritt N von Mošenik, nahe der Grenze gegen den Dolomit, in den Sanden ein feiner, grauer Tegel auf, der eine Mächtigkeit von 20–30 cm hat. SO von 458 ist der Sand zu einem beinahe massig zu nennenden Sandstein verkittet.

Westlich vom Mošeniker Quertal zieht sich von Höhe 388 nach Höhe 441 ein Hohlweg entlang, der verhältnismäßig gute Aufschlüsse bietet. Das folgende Profil konnte darin aufgenommen werden:

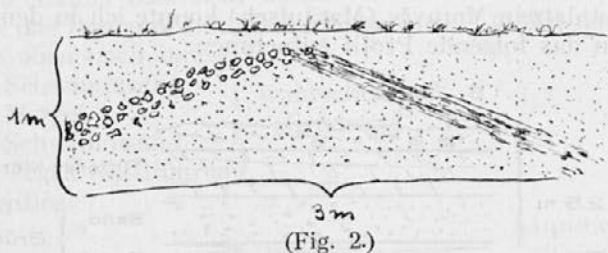


(Fig. 1.)

Das Profil zeigt von oben nach unten folgende Schichtanordnung:

- | | | |
|---|-------------------|--------------|
| 5. Helle Mergel | (Tüfferer Mergel) | } „Grünsand“ |
| 4. Feine, gelbe Sande | | |
| 3. Graue, fettige Tegel | | |
| 2. Sandstein | | |
| 1. Größere, gelb bis braune Sande mit eingeschalteten Quarzgeröllen | | |
| 6. Lehm | (Alluvium) | |

In einem südlich davon gelegenen Hohlweg, unterhalb Brode, tritt eine kleine, geröllführende Bank auf, die sich in einer Tegelbank fortsetzt. Anbei folgender Ausschnitt:



(Fig. 2.)

Von Dobrava bis Drtija (Drittai) und von da weiter nach Westen bis Češnjice (Kerschdorf) wird der Mulden südflügel von feinen, gelben zum Teil auch weißen kalkfreien Quarzsanden eingeraht. Ebenso ziehen sich auf dem Nordflügel mächtige Sandablagerungen hin. Durch den Abbau sind hier prächtige Aufschlüsse geschaffen worden.

Gelangt man mehr in die Muldenmitte, so werden die Sande gröber und unreiner, auch die weiße Farbe muß einer schmutziggrauen-braunen Färbung Platz machen. Die Lagerung ist immer noch flach. Bei Straža, an einem hügeligen Vorsprung, steht, wie bereits im einleitenden stratigraphischen Teile erwähnt, ein gelb bis lederbrauner, massiger Knollenstein an, der etwas grobkörniger ist als der Typ im nordwestsächsischen Tertiär. N von 454 fanden sich Krebsreste in einem Kalksandstein.

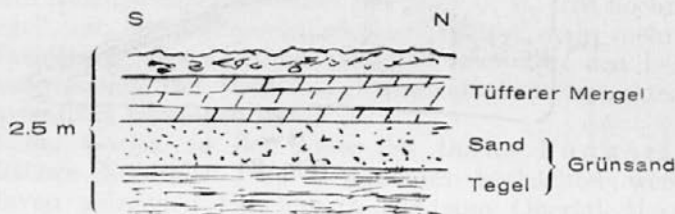
Der Wachtenberg (436 m) zeigt am Straßenrand flachgelagerten Grünsand, der nach N zu wieder feiner wird, d. h. wir nähern uns dem Nordflügel der Mulde.

Die Muldenmitte wird von den „Tüfferer Mergeln“ eingenommen. Die Mergel bedecken eine Fläche, die vom Wachtenberg über Straža nach Brinje, von da über ein breites, versumpftes Quertal hinweg über den Südtteil von Moravče (Moräutsch) bis nach W (250 m vor dem Dorfe Rudnik) hinzieht. Dann begleiten die Mergel die Straße von Schloß Zalog (Wartenberg) nordwärts auf eine Strecke von 500 m. Ein Erosionsrelikt von Tüfferer Mergel findet sich in der Umgebung des Dorfes Gabrije. Schloß Zalog liegt ebenso wie das Dorf Brinje auf Mergeln, die Schalenreste in sich bergen. Das Einfallen war

trotz guter Aufschlüsse nicht zu messen. In der Nähe von Straža, O von Höhe 415, ging der kalkige Grünsandstein nach oben zu in einen Tegel und Mergel über. Die Aufschlüsse um Gabrije waren so dürftig, daß die Grenze des Grünsandes gegen den Tüfferer Mergel nicht zu erkennen war.

Jenseits des Moräutscher Quertals konnte ich in einem künstlichen Aufschluß, in der Nähe des Friedhofes, (Wasserleitungsgraben) in 2,5 m Tiefe, einen roten, quarzsandhaltigen Lehm entdecken, den ich in diesem Graben auf eine Strecke von ca. 200 m verfolgen konnte. Abgelöst wurde dieser rote Lehm bei Punkt 402 durch einen hellen, gelbgrauen, plastischen Tegel, in dem Kalkschalenrestchen gefunden wurden. Die Oberfläche selbst war von Sanden des „Grünsandes“ bedeckt.

Am Hauptplatz in Moravče (Maräutsch) konnte ich in dem Wasserleitungsgraben das folgende Profil aufnehmen:



(Fig. 3.)

Der „Tüfferer Mergel“ war typisch ausgebildet und dem „Grünsand“ konkordant, horizontal aufgelagert.

Im Westen von Moravče (Moräutsch) konnte ich eine Lehmdecke (diluvial) beobachten, die über dem Tegel des „Grünsandes“ lag. Der Tegel war dunkel gefärbt und soll in der Töpferei Verwendung finden. Ein größerer Tegelaufschluß im „Grünsand“ fand sich SW von Soteska.

Die aquitanischen Bildungen konnten an der Oberfläche nirgends nachgewiesen werden, es sei denn, daß man den fossilleeren, feinen Quarzsand an den Flügeln der Mulde dazurechnen will, ohne jedoch den Beweis dafür durch Fossilien liefern zu können.

Das Aquitan wurde, wie bereits erwähnt, durch eine aus einem Bohrloch bei Soteska stammende Fauna nachgewiesen. Folgende Fossilien konnten aus den Aufsammlungen von F. Kossmat bestimmt werden:

Cerithium plicatum Brug., var. *papillatum* Sandb.,

Cerithium plicatum Lam.,

Cerithium Lamarkii Brong.,

Cerithium margaritaceum Brocc. var. *moniliformis* Grat.,

Cerithium lignitarum Eichw.,

Murex (Ocenebra) Schönii Hörnes,

Murex (Tiphis) horridus Brocc.,

Melanopsis Hantkeni Hoffm.,

Natica crassatina Lam.,
Dreissensia Brardi Brocc.,
Turritella Archimedes Brong.,
Theodoxus (Neritina) pictus pictus Fér.,
Purpura exilis Partsch,
Melongena Deschmanni Hörnes (1906),
Buccinum miocänicum Mich.,
Mytilus Haidingeri Hörnes,
Cerithium n. sp.

Es ist dies eine Fauna, in der offenbar der oligomiozäne Grenzhorizont vertreten ist. *Melongena Deschm.* steht der aquitanischen *Melongena Lainei* Bast. sehr nahe.

Anbei das Bohrprofil des Schurfschachtes II (1895) nach F. Kossmat von oben nach unten:

32 m Schwimmsand	} wahrscheinlich	
7 m Mergel		} „Grünsand“
12 m Schwimmsand		
75 m Tegel, fossilführend		
Kohlenflöz		
Tegel	Aquitan	
Kalke	Trias	

Es hat sich somit ergeben:

Daß der „Tüfferer Mergel“ die Moräutscher Mulde von Osten bis nach Rudnik bedeckt haben muß und nur durch die Erosion weggeräumt worden ist. Beweise dafür bilden die Erosionsrelikte auf der Gorica, Höhe 587, Gabrije und in der näheren Umgebung von Moravče.

Daß das Torton- und Sarmatmeer bis in diese Mulde vorgedrungen sind, läßt sich nicht direkt durch Beobachtungen erweisen.

Tektonisch sind die Schichten nicht stark beansprucht worden.

Die Steiner Tertiärsynklinale.

Durch das Tal der *Kamniška Bistrica* ist von vornherein eine große Zweiteilung der Steiner Mulde gegeben. Westlich der *Kamniška Bistrica* liegt das sogenannte „Theinitzer Hügelland“ und östlich von ihr das „Neultal“, das in das „Münkendorfer Gebiet“ und in die „Neulzone“ untergeteilt wurde.

A. Das Theinitzer Hügelland.

Die Untersuchungen im Theinitzer Hügelland erstreckten sich vornehmlich auf die auf Sektion *Kamnik* (Stein) gelegenen Gebiete. Der westliche und nördliche Teil sind bereits durch Teller (1884, S. 313—318; 1896, S. 108—110; 1898, S. 108—111) näher erforscht worden.

Die Aufschlüsse sind im gesamten Gebiet, von einigen Ausnahmen abgesehen, sehr schlecht. So war daher nur eine annähernde Grenzziehung möglich.

Im folgenden wird ein Profil besprochen, das im Geände von Podgorje (Podgier) in ungefährer Nordrichtung bis nach Stounik gelegt wurde.

In der Kreuzung der beiden Hohlwege Podgorje-Komenda und Kamnik-Križ steht ein mehrere Meter mächtiger, rosa gefärbter Sandstein an, der nach Norden zu grauer wird und mit Sanden des „Grünsandes“ wechsellagert. Vor Punkt 409 sind in gelbe Sande Konglomeratbänke und tonige, glimmerige, mittelkörnige Sande horizontal eingelagert.

Swischen 454 und 467 (Dobrava) alternieren am Wege Konglomeratbänke mit feineren Geröllagen und Sanden. Fallen sehr flach gegen WNW.

NW von der Kirche von Podgorje treten horizontal gelagerte Konglomerat- und Geröllbänke auf. Die Gerölle bestehen aus Kalken, Dolomiten und Quarzen und sind in graue, glimmerige Quarzsande (feinkörnig) eingebettet.

Bis nach Schloß Zaprice (Steinbüchel) fehlen Aufschlüsse. Unterhalb der Friedhofskirche von Kamnik (Stein) am Bahndamm, Eingang zum Tunnel, zeigt eine Steilwand die Basalkonglomerate des „Grünsandes“ aufgeschlossen. Die Kgl. bestehen aus 10—15 cem großen, gut abgerollten Kalkgeröllen, die durch kalkhaltige, verhärtete Quarzsande verkittet sind.

Wandert man weiter nach Norden, so hören die Gesteine des Grünsandniveaus auf. Es folgt das darüberliegende Helvet. Ein kleiner Aufschluß hinter den Häusern ober Šutenski Potok (Schuttenbach) zeigt die Grenze. Der „Grünsand“, aus grauen bis hellbraunen, feinen Quarzsanden bestehend, unterlagert konkordant einen gefällten, grauen, fettigen, knetbaren Tegel, dessen Oberfläche eine braune Verwitterungsfarbe zeigt. Das Einfallen der Schichten betrug 40° ONO.

Eine Reihe guter Aufschlüsse bietet der von Punkt 481 nach dem Theinitzer Hohlweg führende Weg. Der Hügel besteht aus dem hellgrauen „St. Anna-Gestein“. (Fallen 40° N.) Nach unten zu schalten sich graue, dünnbänkelige, glimmerhaltige Sandsteine ein. Die Färbung der Sandsteine wechselt zwischen gelb, grau und braun. Von den gefundenen Fossilien konnten folgende bestimmt werden:

Zeuxus (*Buccinum*) *restitutianum* Font.,

Corbula gibba Olivi,

Isocardia cf. *cor* Lam.,

Lutraria spec.,

Mastra spec., die eine große Ähnlichkeit mit

Mastra turonica Mayer hat.

In einem nach der Stadt abzweigenden Wege traten im Liegenden des „St. Anna-Gesteines“ korallenführende Sande auf. Sie enthielten:

Ceratotrochus spec.,

Flabellum spec.,

Balanophyllia varians Reuss.

Die Bestimmung der *Balanophyllia* erfolgte durch die Untersuchung von Querschnitten. Es konnten 48 Spaltlamellen gezählt werden. Zwi-

schen je zwei Zyklen befindet sich ein Einzelseptum, das bis ins Zentrum vordringt. Die Abbildung, die Reuss (1870, Tafel XV, Figur 4) gibt, entspricht vollkommen dem vorliegenden Exemplar.

30 Meter vom Theinitzer Hohlweg entfernt, tritt der graue Ledamergel (Zementmergel) auf. Der „Ledamergel“ begleitet im Streichen den Hohlweg bis zu seinem Austritt ins Theinitztal. Ein Steinbruch in dem Mergel bot eine reiche, aber artenarme Fauna. Das am häufigsten vorkommende Fossil war *Leda nitida* Brocc. Außerdem konnten noch *Buccinum limatum* Chem., *Isocardia cor Lin.*, *Corbula cf. gibba* Olivi, *Natica spec.*, *Pecten spec.*, *Ostrea spec.*, *Modiola spec.*, und *Leda spec.*, bestimmt werden. In einer Bank fanden sich Krebsreste. Die tieferen Lagen im Steinbruch sind sandiger und glimmerreicher. Beim Zerfall bildet der Mergel prismatische Stücke.

Nah der Pulverfabrikmauer, noch am Hohlweg, fiel der „Ledamergel“ mit 10° SSW ein. Das ummauerte, bzw. umzäunte Gelände der Pulverfabrik zwingt uns, das Profil um annähernd 200—300 m nach Osten zu verlegen. Auf unserem Wege nach Norden zeigen die Aufschlüsse immer noch helvetische Gesteine.

Im Hohlweg vor Kosiše (Koschische) kommen massenhaft *Leda nitida* Brocc., *Cerithium* und *Buccinum* vor. Unmittelbar vor dem letzten Hause von Kosiše (N) zeigt ein 8 m langer, künstlicher Aufschluß folgende Verhältnisse:

1. Ein Konglomerat, das aus 1—15 ccm großen Geröllen (Kalk und Quarz) besteht. In seinem unteren Teile ist das Konglomerat verfestigt, nach oben zu liegen die Gerölle lose in Quarzsanden. Zwischendurch fanden sich auch Tegelknollen (Faustgröße). Fallen NO 45°.

2. Darüber eine Bank, in der Tegel mit Sanden wechsellagern. Die Tegel sind gefaltet und geschiefert. Die Neigung der Schichten wechselt zwischen NO, O u. N.



(Fig. 4.)

Irgendwelche Fossilien, die eine Feststellung des Alters ermöglichen hätten, fanden sich nicht. Ebenso ließen die schlechten Aufschlußverhältnisse (nächster Aufschluß in ca. 250 m Entfernung) eine Altersbestimmung auf Grund der Lagerung nicht zu. Es wird sich aller Wahrscheinlichkeit nach um Torton handeln; denn der nächste im Norden gelegene Aufschluß bot das Sarmat anstehend.

Oberhalb Ravne (Raune), kurz vor Stounik tauchen Cerithien-Schichten auf. Zu Tausenden bedecken Cerithien und Neritinen die Ackerböden. An der Straße Stranje-Stounik fanden sich ebenfalls Unmengen dieser Schnecken. Die Fossilien waren in Tegel, Lehme und Sande, die miteinander wechsellagern, eingebettet. In einem Kalksandstein fand ich den Abdruck eines *Cerithium pictum* Bast. Die Fauna ergab das sarmatische Alter dieser Schichten. Die bestimmten Fossilien sind nachstehend aufgeführt:

- Cerithium pictum* Bast.,
- Cerithium pictum* var. *mitrale* Eichw.,
- Cerithium rubiginosum* Eichw.,
- Cerithium bicinctum* Eichw.,
- Cerithium disjunctum* Sow.,
- Theodoxus pictus pictus* Fér.

Weiter nach Norden zu konnte ich wieder Torton nachweisen:

- Ancillaria* sp.,
- Turritella* Archimedes, Eichw.
- Turritella bicarinata*, Brong.
- Psammechinus eravensis* Lambert.

In der Fortsetzung konnte ich wieder helvetische Sande beobachten, die *Venus* sp. und *Ostrea* sp. enthielten. Anschließend überlagerte der „Grünsand“ bei Prapretno die bisherige Schichtfolge. Im „Grünsand“ fanden sich:

- Ostrea fimbriata* Grat.,
- Panopaea* (*Glycimeris*) *Menardi* Desh.

Die Aufschlüsse im westlichen Teile des Theinitzer-Hügellandes ermöglichten es nicht, ein ebenso ausführliches Profil, wie das eben besprochene, zu geben.

So sollen nur noch einige Profile aus dem Dobljič (Doblicagraben) und aus der Nähe von Tunjice gegeben werden.

An dem Wege Tunjice-Vrhovje treten graue, kalkige Sandmergel helvetischen Alters auf.

- Thracia ventricosa* Phil.,
- Corbula gibba* Olivi.

Nördlich davon fanden sich „obere Nulliporenkalke“ (Torton) in Lesesteinen. Darauf folgten „Cerithienschichten“ mit *Cerithium pictum* Bast.

Der Hügel 473, auf dem die Kirche Sv. Ana steht, setzt sich in seinem oberen Teile aus dem gelbgrauen Kalksandstein (St. Anna-Gestein) zusammen. Der untere Teil baut sich aus dem den Kalksandstein unterlagernden „Ledamergel“ auf. Fallen N. Aufgeschlossen im Graben, der sich am Südhänge des Hügels entlangzieht.

Im Dobljič (Doblicagraben) konnte folgendes Profil aufgenommen werden: (Die Aufschlüsse waren stellenweise derart verschüttet und zugewachsen, so daß auf Lesesteine größerer Wert gelegt werden mußte.)

Am Nordende des Grabens (Ursprung) fällt vor allem eine größere Konglomeratbank auf, die durch ein kalkig, sandiges Bindemittel zu-

sammengekittet ist. Die Gerölle setzen sich aus hellen Kalken und Dolomiten mit Muschelschalen (dickschalige Austern) im Bindemittel zusammen. Nach Süden, bzw. nach unten nehmen die Gerölle beständig an Größe ab. Unter einem Muschelschalen enthaltenden Tegel folgt ein grauer, glimmeriger Quarzsand (feinkörnig), der von einem kalkhaltigen Sandstein abgelöst wird. In dem Sande und Tegel fand sich eine Fauna, deren Bestimmung die Altersfrage, ob Burdigal oder Helvet, noch offen läßt. Vermutlich haben wir es mit Grenzsichten zu tun. Die bestimmten Fossilien sind folgende:

Amiantis islandicoides Lam.,

Venus aglaura Hörnes non Brong. = (*Omphaloclathrum*) Haueri Hörnes,

Panopaea Menardi Desh.,

Tapes cf. *Basteroti*,

Ostrea fimbriata Grat.,

Cardium spec.,

Pecten spec.,

Venus spec.

Darunter liegen Sande mit Sandsteinkonkretionen (*Thracia ventricosa* Phil., *Radula squamosa*, *Arca barbata* L., *Pecten gly-cimeris*), ohne daß man jedoch das Fallen messen könnte. Nach unten geht das Gestein in ein durch sandige Bindemittel stark verfestigtes Kalkkonglomerat über. (Größe der Gerölle 3—4 cbcm). Daran schließt sich ein dem „Ledamergel“ ähnliches Gestein.

Blaue, plastische Tegel mit zahlreichen Fossilien unterlagern mit 40° N dieses Gestein. Die gefundene Fauna setzt sich zusammen aus:

Cerithium pictum Bast., ca. 30 Exempl.

Theodoxus pictus pictus Fér., 27 Expl.

Venus cf. *marginata*.

Die Fauna beweist das sarmatische Alter dieses Tegels. Je weiter man nach Süden vordringt, um so steiler sind die Schichten gestellt. Eine 30 cm mächtige, sandige Muschelbank (ohne bestimmbare Fossilien) ist in das Sarmat eingeschaltet.

Bei weiterem Vordringen nach Süden verflacht sich die Steilstellung der Schichten. Es folgen Tegel und feinkörnige Quarzsande von blaugraugrüner Färbung, in denen ich lediglich eine *Natica* spec. finden konnte.

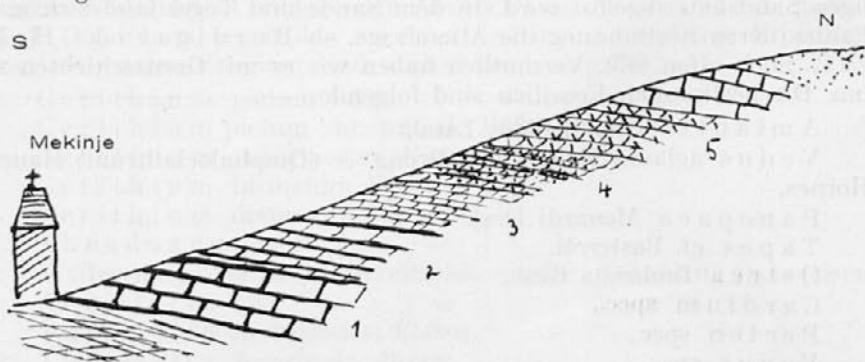
Nach einer ca. 2—300 m langen aufschlußlosen Strecke wurde ein Quarzsand, der mit Tegel wechsellagert und dünne Kohlenschnürchen führte, aufgefunden. Die darin gefundene Fauna deutet auf „Tüfferer Mergel“. (*Buccinum costulatum* Hörnes, *Buccinum limatum* Chem., *Turritella* spec.)

Die Tegel und Sande mit der *Natica* gehören wahrscheinlich dem Torton an.

Darnach fehlen weitere Aufschlüsse. Außerhalb des Grabens konnten „Grünsande“ in N fallender, beinahe horizontal zu nennender Lagerung angetroffen werden.

B. Das Münckendorfer Gebiet.

Der Hohlweg, der sich von Mekinje an der Mauer des Nonnenklosters nach Norden zu hinzieht, weist eine Reihe guter Aufschlüsse, die die verschiedenen Abwandlungen des „Tüfferer Mergels“ zeigen, auf. Folgendes Profil konnte ich aufnehmen.



(Fig. 5.)

Bei der Schicht Nr. 1 in dem vorliegenden Profil handelt es sich um einen hellen, etwas grauen Kalksandstein (St. Anna-Gestein). Fallen N 10°. Darauf folgt ein braunleiderfarbener, bankiger, nichtkalkiger, milder, schiefriger Mergel. Nach oben zu (Schicht Nr. 3) wird der Mergel dünnblättriger und kalkiger.

Schicht Nr. 4 besteht aus einem grauglimmerigen Sandschiefer, der in einen grauen Mergel (Schicht Nr. 5) übergeht. Über diesem folgt ein milder, grauer Sandstein, der Ähnlichkeit mit dem „St. Anna-Gestein“ hat. Fallen N 10–15°. Darauf folgen graue grob- und feinkörnige Quarzsande.

Der Hügel von Mekinje, der sich südlich von dem eben gegebenen Profil erhebt, wird von Gesteinen des „Grünsandes“ gebildet. Das Liegende der Grünsandgesteine ist ein verkittetes Konglomerat, das aus Quarz- und Kalkgeröllen, deren Größe zwischen 2–12 cm schwankt, besteht. Ein kalkiger, grob- und mittelkörniger Quarzsand bildet den Kitt. Es handelt sich um das Basalkonglomerat des transgredierenden marinen Miozäns. Das Konglomerat fand ich nur an einer einzigen Stelle, in einem Gehöft, W von Punkt 451, in Fužine aufgeschlossen.

Über diesem Basalkonglomerat liegt grauer, kalkiger, grobkörniger Quarzsand³ mit Konkretionen.

O von 451 tritt der Hang des Hügels ziemlich dicht an den Bach Olševék heran und zeigt in einem 10 m breiten und 3 m hohen Aufschluß den verfestigten Sand, dessen Fallen mit NNO 20° zu messen war.

³ Die Quarze sind feinkörnig und eckig. Das Bindemittel in den Konkretionen besteht aus Kalkkarbonat. Glaukonitkörner konnten beobachtet werden. Ihr Anteil ist jedoch so gering, daß sie die Färbung des Sandes nur wenig beeinflussen. Weiterhin enthielt der Sand feinverteilt Muskovitblättchen.

Folgt man dem Laufe des Baches Olševek nach Norden, so kann man das Profil von Mekinje fortsetzen. Zunächst folgt auf die Zone des „Tüfferer Mergels“ ein Komplex, der aus Sanden und Tegeln besteht. Er entspricht den Tegeln und Sanden, die sich auf der Ostseite desselben Hügelschlages anschließen und eine tortonische Fauna geliefert haben. Vgl. unten. In einem schmalen, versumpften Bachbett, rechts des Olševektales, fand ich einen anstehenden, grauen, feinen Mergel, der neben zahlreichen zerdrückten Muschelschalen folgende bestimmbare Fossilien lieferte:

- Corbula gibba* Olivi,
- Buccinum corniculum* Olivi,
- Cardium spec.*

Nordöstlich von Hügel 464 fand Kossmat eine kleine typische, sarmatische Fauna, in der *Cerithium pictum* var. *mitrale* Eichw. und *Cerithium disjunctum* Sow. von mir bestimmt werden konnten. Außerdem gelang es mir, von derselben Stelle Steinkerne aus einem grauen, tonigen Mergel zu sammeln, deren Formen denen des *Cardium obsoletum* ziemlich nahe stehen. Eine genauere Bestimmung ließ der Erhaltungszustand und der Mangel an geeigneten Vergleichsmaterial nicht zu.

Im scheinbar Hangenden des Sarmats folgen wieder Schichten, die den eben besprochenen gleichen. Die Aufschlüsse im Olševektal sind schlecht, jedech jenseits des Hügels, O von Zduša (Sdusch), in einem Holzwege ist das „Torton“ besser aufgeschlossen. Es ist ein brauner Tegel,⁴ in dem Quarzgerölle eingelagert sind. Nach oben zu wird das Gestein schmieriger bzw. schlierig, zum Teil Schieferung zeigend. Fallen konnte nicht gemessen werden. In diesem Tegel fand ich folgende Fauna:

- Buccinum Dujardini* Desh.,
- Pleurotoma Jouanneti* Desh.,
- Pleurotoma* (*Surcula*) cf. *Reevei* Bell.,
- Pleurotoma* (*Drillia*) *Augustea* Hörnes u. *Auinger* var. *terebra*,
- Pleurotoma* (*Clavatula*) n. sp. ex aff. *Nataliae* Hörnes u. *Auinger*,
- Turritella bicarinata* Eichw.,
- Turritella Archimedes* Brong.,
- Turritella* cf. *vermicularis* Brocc. var.,
- Ancillaria glandiformis* Lam.,
- Ancillaria* cf. *obsoleta* Brocc.,
- Corbula gibba* Olivi,
- Natica spec.*,
- Buccinum spec.*,
- Pleurotoma spec.*,

⁴ Bei diesem Tegel handelt es sich um sogenannte „Walkererde“, die im Wasser rasch zerfällt, nicht knetbar ist und im trockenen Zustand begierig Fette aufsaugt.

Cerithium spec.,

Cardium spec.

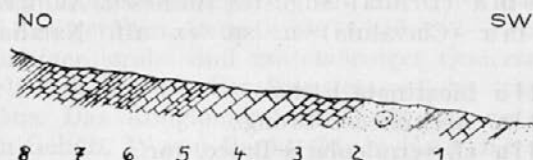
Der Hügel 473 zeigt nochmals an seinem Osthang das Torton und ältere Schichten aufgeschlossen. Letztere werden von grauen, glimmerigen, fossilführenden Sanden mit Sandsteinkongregationen gebildet. (*Tellina* spec.) Darunter ist ein grauer Quarzsand gelagert und etwas südlich davon konnten Muschelbreccien mit *Ostrea* spec. und *Panopaea Menardi* Desh. beobachtet werden.

Dringt man weiter nach Norden vor, so treten wieder Quarzsande des „Grünsandes“ auf. Die Beschaffenheit dieser Sande stimmt mit denen vom Hügel von Mekinje überein. An einem durch Windbruch geschaffenen Aufschluß, nordöstlich von Podjelše, wiesen die Sande Schichtung mit Südfallen 45° auf. 20 m weiter östlich davon konnte wieder Nordfallen festgestellt werden. Sandsteinkongregationen fehlen in diesem Gebiet.

Östlich vom Olševěktal treten sarmatische Ablagerungen nicht auf.

Der Hügel von Mekinje findet seine Fortsetzung im Hügelgebiet des Kužna (Kossmalek) O von Stein. Der Nevljicabach hat in den Gesteinen des „Grünsandes“ eine Reihe guter Aufschlüsse geschaffen. Nördlich der Kirche von Nevlje (Neul) finden wir den auf Seite 78 beschriebenen Grünsandstein (Kongregationen) wieder. Feine, zunächst noch dünne Tegellagen schalten sich in die Sande, die, je weiter man nach O vordringt, mächtiger werden und unterhalb der Höhe 475 eine Mächtigkeit von 2 m erreichen. Die Tegel sind in ihrem Hangenden und Liegenden durch Sande verunreinigt. Ihre Färbung ist grau-rostbraun. Unter der Höhe 475 unterlagern 30—40 cm mächtige Konglomeratbänke den Tegel. Die Gerölle haben eine durchschnittliche Größe von 3 cm. Sie bestehen zumeist aus Quarz, vereinzelt fanden sich auch Kalke. Die Tegel sind zum größten Teile geschiefert.

In dem zwischen den Hügeln 460 und 475 sich nach NO entlangziehenden Bachbett konnte das folgende Profil aufgenommen werden:



(Fig. 6.)

8. Sehr harte, glimmerige, braune Mergel mit Sandstein.
7. Etwas feiner und schiefriger.
6. Weichere, dünnstiefrige Mergel mit Zwischenlagen von hellgraubraunem Sandstein, der
5. in einen festen, feinkörnigen, mit Muskowitschüppchen durchsetzten Sandstein übergeht. Das Bindemittel ist karbonatisch.

4. Das Gestein wird dickbankiger.

3. Ledamergel, sehr sandig und glimmerreich.

2. Lose und verfestigte mittelkörnige Quarzsande. Es sind dieselben glaukonitführenden Sande, wie die auf Seite 42 beschriebenen.

1. Dieselben Sande mit Sandsteinkonkretionen und Tegelszwischenlagen.

In 1. wurde ein *Pecten solarium* Lam. (*Amussiopecten gigas* Schloth.) gefunden.

Die Schichten 3—8 gehören wahrscheinlich der Zone des „Tüfferer Mergels“ an, während die Schichten 1—2 durch das in ihnen gefundene Fossil der „Grünsandzone“ zu zurechnen sind.

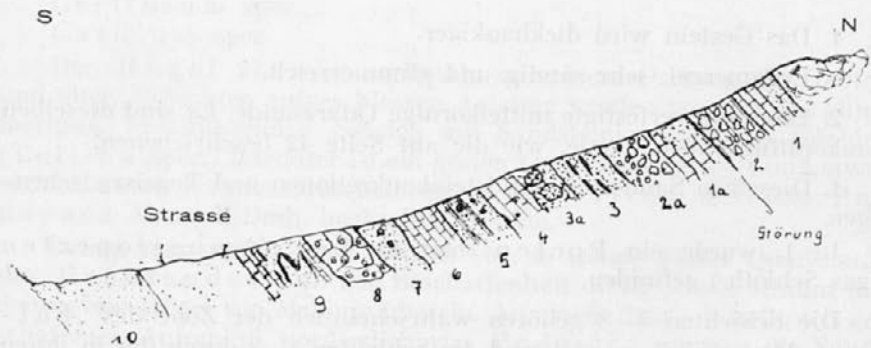
Der *Kužna* (Kossmalek) findet seine Fortsetzung in dem Hügellande des *Soteska* und ist wie dieser zum größten Teile aus Grünsandsteinen aufgebaut.

Der nach *Briše* führende Fahrweg, der von der Hauptstraße von *Nevlje* bei Punkt 400 nach NNW zieht, zeigt Aufschlüsse durch den Grünsand, den Tüfferer Mergel, das Torton und wieder Tüfferer Mergel und Grünsande.

Rechts des Fahrweges, nahe der Straße von *Nevlje*, ist der Grünsand typisch entwickelt. Darüber folgt der Tüfferer Mergel mit N Fallen 60° (Aufschluß mitten auf dem Fahrweg); links davon wird er brauner und sandiger. In dem ersten nach NO abzweigenden Fahrweg nach *Hrib* zeigte derselbe Mergel eine Neigung der Schichten NNO 60°. Die dazwischen gelagerten Tegel waren geschiefert. Das darüber gelagerte Torton, sandig ausgebildet, zeigte Nulliporenkalkeinlagerungen. Wir befinden uns in der Nähe des Hügels 493. Der Aufschluß ist mäßig. Gefunden wurden darin neben den Nulliporenkalken, in den sandigeren Lagen Reste von Austern, *Lima*, *Natica* und *Cardium*. Davon konnten bestimmt werden: *Venus ex aff. scalaris* Bronn, *Venus cf. Haidingeri* Hörnes, von der nur ein Negativ vorhanden war. Das davon angefertigte Positiv stimmt äußerlich gut mit der von Hörnes (1870: *Venus Haidingeri* H. Tafel 15, Figur 17, Seite 134) abgebildeten Form überein. Weiter fand sich eine *Modiola*, die man mit *Modiola Volhynica* Eichw. vergleichen könnte. (Hörnes, 1870, Tafel 45, Figur 8, Seite 352.) Etwas weiter westlich von diesem Profil wurde der guterhaltene Steinkern eines Seeigels gefunden, der als *Clypeaster Partschii* Mich. bestimmt werden konnte.

Ohne scharfe Grenze folgt der „Ledamergel“ der Tüfferer Mergelzone mit schlecht erhaltenen Fossilien. (*Cerithium spec.*, *Buccinum spec.*, und Reste einer *Turritella cf. bicarinata*) Fallen N 60°. Darüber lagern dann typisch „Grünsande“. Die Grenze der beiden Schichten ist nicht aufgeschlossen.

Im folgenden sei ein Profil (N—S), das unterhalb *Hrib* bis zur Straße von *Nevlje* gelegt wurde, besprochen:



(Fig. 7.)

1. Sande und Sandsteine mit Nulliporen, häufig mit glimmerigen, lichten Quarzsandkongretionen. Linsen von Sandsteinen.

2. Eine Konglomeratbank, vorwiegend Kalke enthaltend.

1. a) Nulliporensande und Sandsteine. Fallen $40-50^\circ$ NNW.

2. a) Im Graben anstehende Kalkkonglomerate (2—4 cbcm) mit einzelnen Quarzgeröllen, die nach unten allmählich übergehen in

3. bläuliche, glimmerige Quarzsande (feinkörnig) mit glänzenden, dünnen Kohlenschnürchen. Fallen 45° N.

3. a) Dieselben Sande, etwas bräunlicher mit sehr harten Sandsteinkongretionen.

4. Harte, braune Sandsteinbank mit *Pecten spec.*, *Ostrea spec.* Fallen steil NO.

5. Bläuliche, tegelige Sande mit Muschelfragmenten, Turritellen, Korallen und vereinzelt auch Nulliporenknollen.

6. Ledamergel.

7. Bläuliche Sande mit *Ostrea*, *Cardium* und Korallen.

8. Muschelbank mit Muschelbreccie, sogenannte Lumachelle. Diese Lumachelle enthielt folgende Fossilien:

Calyptraea chinensis Linn.,

Ringicula buccinea Desh.,

Mytilus Haidingeri Hörnes,

Lutraria oblonga Chem.,

Cardium hians Brocc.,

Tapes Basteroti May.,

Cardium multicostatum Brocc.,

Cardium cf. baranowense Hilber,

Turritella Archimedes Lam.,

Turritella turris Bast.,

Turritella cf. vermicularis var. *tricincta* Schff.,

Turritella cf. bicarinata Eichw.,

Lucina cf. Dujardini Desh.,

Ostrea cf. lamellosa Brocc.,

Pinna cf. tetragona Brocc.,

Arca diluvii Lam.,

Capulus cf. *hungaricus* Lam.,
Mitra cf. *cupressina* Brocc.,
Buccinum cf. *Phillipi* Mich.,
Fusus spec.,
Buccinum spec.,
Natica spec.,
Neritina spec.,
 cf. *Cancellaria*,
Anomia spec.,
Pecten spec.,
Ostrea spec.,
Tellina spec.,
Dentalium spec.

9. Darunter lagern die Sande und Mergel der „Tüfferer Mergelzone“ mit *Venus ovata* Pen. In den Mergeln fanden sich hier und da feine, harte Kohlenschnürchen eingelagert.

10. Jenseits der Straße von Nevlje treten die „Grünsande“ auf. Konglomerate wurden darin nicht gefunden.

Nach diesem Profil würde ich die Schichten 1—2a und 10 der „Grünsandzone“, die Schichten 3—7 und 9 den „Tüfferer Mergeln“, die Schicht Nr. 8 dem Torton auf Grund der gefundenen Fossilien und der Lagerung zurechnen.

Das eben besprochene Profil zeigt deutlich die inverse Lagerung des Nordflügels der tertiären Schichten.

Die Kohlenbildung in den Mergeln weist auf Landnähe hin. Vielleicht handelt es sich um Ablagerungen in einem Deltagebiet.

Kurz vor dem Anstieg nach Briše, an einer Talgabelung, (Nähe von Punkt 420) konnte ich in den Grünsanden einen Block eines festen, aus Bryozoen und Muschelschalen aufgebauten Kalkes finden, aus dem folgende Fossilien bestimmt wurden:

Radula squamosa Lam.,
Haliotis Volhynica Eichw.,
Ostrea spec.

In der Nähe von Briše, östlich gegen eine Quelle, steht ein sehr harter Lepidocyclinenkalk an. U. d. M.: Der Kalk ist dicht, von hellgraugelblicher Farbe. Er ist aus Nulliporen (Kalkalgen) und Foraminiferen aufgebaut. Zwischendurch finden sich einzelne Quarzkörner.

Die von Schubert (1908) durchgeführte Bestimmung der Foraminiferen in diesem Kalke ergab das aquitanische Alter dieses Gesteins. Die bestimmten Fossilien sind folgende:

Lepidocyclina dilatata Mich.,
Lepidocyclina sumatrensis Br.,
Lepidocyclina Morgani,
Lepidocyclina Tournoueri,
Miogypsina complanata,
Miogypsina cf. *burdigalensis*.

Eigenartig ist, daß in dem bisher besprochenen Gebiete an der Grenze Tertiär zu älteren Schichten keine Transgression bzw. Über-

greifen der tertiären Ablagerungen über ältere Schichtkomplexe beobachtet wurde. Das Alter des Steilabfalles der Meninazone, bzw. der Störung ist auch als vormiozän anzusehen.

100 m östlich des Hügels 493 keilt das Torton aus und von da bis zum Tal der Snovisca beteiligen sich nur der „Grünsand“ und der „Tüfferer Mergel“ am Aufbau der Mulde.

Der „Tüfferer Mergel“ in der Soteska, unterhalb Punkt 490 setzt sich zusammen aus feinen, bräunlichen, geschieferten Tegeln und Sanden, die zum Teil größere Quarzgerölle enthalten. Das durch die Hügel 418, 515 und 433 (Nähe des Dorfes Kavran) begrenzte Gelände wird, soweit gute Aufschlüsse vorhanden sind, von dem „Tüfferer Mergel“ aufgebaut. Fallen NO 30—40°. Die Schichten der „Grünsande“ der Soteska fallen mit 70—90° gegen Norden ein.

Es tritt hier ein besonders harter und dichter Kalksandstein auf. Ein mitgebrachtes Handstück zeigt neben kleinen, mehr oder minder gut abgerollten Quarzkörnern, kleine Muschelschalenreste und kleine schwarze Kalkstücke.

Kurz vor Podhruško, an der Straße von Nevlje, bei Punkt 425 treten wieder „Grünsande“ mit Glimmerschüppchen, ähnlich denen am Kužna (Kossmalek) besprochenen, auf. Die Schichten neigen sich nach Nord. Außer des breiten Tüfferer Mergelstreifens, der sich von Kavran-Vir in gleichmäßiger Breite über Zaplečje bis N von Pirševo hinzieht, kommt noch bei Rožično ein Erosionsrelikt vor. (200 m Länge und 50 m Breite.) Den Nordrand dieses Überbleibselns begrenzen die nordfallenden „Pseudogailthaler Schichten“. Die Aufschlüsse sind schlecht, so daß die Neigung der Schichten nicht genau gemessen werden konnte. Die Gesteine bestehen vorwiegend aus Mergeln, die mit Sanden und Tegeln wechsellagern.

Talabwärts setzt sich die Grünsandzone aus mittelkörnigen Quarzsanden und sandigen, blaugrauen Tegeln mit Bivalvenschalen zusammen. Der von Hügel 454 in nordöstlicher Richtung auf halber Hanghöhe verlaufende Hohlweg ist in die in derselben Richtung streichenden Tegel eingeschnitten. In größerer Höhe schaltet sich ein kalkiger Sandstein in die Tegel ein. Verläßt man den Hohlweg und wandert in östlicher Richtung weiter, so zeigen die Aufschlüsse feine, helle Quarzsande, in die besonders viel Quarzgeröll enthaltende Strecken eingelagert sind. Der Durchmesser der meist gut abgerollten Quarze betrug im Mittel 3—4 cm. Ab und zu wurden besonders dickschalige Austernfragmente in diesen Sanden gefunden.

Es war nicht möglich, eine einheitliche Zone, in der nur Konglomerate und Gerölle auftreten, durchverfolgen zu können. Die geröllführenden Sande und Konglomeratbänke sind regellos über das gesamte Grünsandgebiet verbreitet. Es ist anzunehmen, daß die „Pseudogailthaler Schichten“ der Hauptlieferant der Gerölle gewesen waren.

Oberhalb Loke (Laake) besteht der „Tüfferer Mergel“ aus Tegeln und Sanden, die miteinander wechsellagern. Der Tegel ist oft durch bituminöse Beimengungen schwarz gefärbt.

Der nach Vobolše führende Weg zeigt größere Strecken gut aufgeschlossen. Die Sande sind hellgrau und weisen zahlreiche Tegelbänke auf. Die Mächtigkeit dieser feinkörnigen Quarzsande wurde an manchen Stellen auf 50 m geschätzt. Der Neigungswinkel der nordfallenden Sande konnte nicht festgestellt werden. Vor dem Dorfe Vobolše tritt ein fester, Quarzkörner enthaltender Nulliporenkalk auf.

Am folgenden sei ein Profil angeführt, das von Vobolše nach Potok, also von S nach N, gelegt wurde:

1. Schwarze, NNO fallende Tonschiefer der „Pseudogailthaler Schichten“.

2. Basalkonglomerate mit Quarz- und Grauwackengeröllen.

3. Sande, darinnen Nulliporenkalke und Sandsteine mit Austern. Fallen N.

4. Glimmerige, gelbe, feinkörnige Quarzsande.

5. Tegelige und glimmerige Mergel.

6. Quarzsande.

7. Pseudogailthaler Schichten.

Die Schichten 2—4 und 6 entsprechen den „Grünsanden“, während Schicht 5 wahrscheinlich die „Tüfferer Mergel“ vertritt.

C. Die Zone von Nevlje.

Östlich von Potok lagern Nulliporenkalke auf den „Pseudogailthaler Schichten.“ Diese Kalke bilden eine Art Klippe, die sich Nord von Buč bis nach Šmartno (St. Martin hinzieht. Flankiert wird sie von glimmerigen, glaukonithaltigen Quarzsanden. Der Kalk ist hellgelb, dicht und zeigt muscheligen Bruch. U. d. M. wurden folgende Foraminiferen erkannt:

Lepidocyclina spec. und

Quinqueloculina spec.⁵

SO von Hügel 630 in der Nähe von Gradišče konnte in einem Aufschluß neben Nulliporenkonglomeraten ein nur aus Nulliporen aufgebauter Kalk anstehend festgestellt werden. Dieser Kalk entspricht vielleicht dem „unteren Leithakalk“ Bittners. Fallen N 45°.

Östlich von Šmartno erhebt sich ein Hügelzug bis nach Cirkušce, der im Norden durch die Straße von Nevlje und im Süden durch das Nevljicatal begrenzt wird. Der westliche Teil des Hügelzuges wird zum größten Teil aus „Pseudogailthaler Schichten“ aufgebaut, während der Osten nur aus Sanden, Tegeln und Geröllen des „Grünsandes“ besteht.

Östlich der Kirche von Šmartno bis zum Punkt 551 streicht ein Nulliporenkalkzug, der direkt auf den „Pseudogailthaler Schichten“ lagert. Der Kalkzug hebt sich deutlich aus dem Gelände ab. Verschiedene Aufschlüsse in diesem Abschnitt zeigen den Kalk anstehend. Von Punkt 551 bis zu den letzten Häusern von Boršt fehlt der Kalk. Die Hochfläche dazwischen ist unfruchtbar und kahl. Einige Aufschlüsse zeigen

⁵ Es handelt sich aller Wahrscheinlichkeit nach um aquitanische Bildungen, wie bei Hrib.

die typischen Gesteine der Ps. Schichten (Sande, Schiefer und Grauwacken).

Hinter Boršt fanden sich zunächst nur Lesesteine des Nulliporenkalkes, der wenige Meter östlich anstehend gefunden wurde. Ein Dünnschliff von diesem Kalk ließ folgende Fossilien erkennen:

Quinqueloculina,
Ophthalmidium,
Textularia,
Gaudryina?

Kurz vor Mali Hrib hört der zusammenhängende Kalkzug auf. Die „Grünsande“ verdrängen die Kalke. Die „Grünsande“ bestehen aus glaukonitführenden Sanden und Sandsteinen. Aus den Sanden konnte ich nachstehend angeführte Fossilien herauspräparieren:

Aequipten cf. *scrabellus* Lam. var. *touraevis* Sacco,
Pecten spec.,
Ostrea spec.,
Turritella spec.,

Pinna spec. und einige unbestimmbare Korallen.

Vor Cirkuš stehen nochmals Kalke an, die eine selektive Verwitterung zeigen. Die widerstandsfähigeren Schalen der Foraminiferen sind herausgewittert. U. d. M. fanden sich folgende Foraminiferen:

Lepidocyclinen sehr zahlreich,
Miogypsinen,
Gaudryina.

Die Fossilien weisen auf ein aquitanisches Alter hin. (Vergl. Briše.)

Die Höhe 637, die auf dem Wege nach Veliki Hrib liegt, zeigt einen festen, feinkörnigen, glaukonitischen, Sandstein aufgeschlossen, dessen Habitus an das helvetische St. Anna-Gestein erinnert.

Im Dorf Cirkuš fand ich einen anstehenden Tegel. Der 3 m lange Aufschluß zeigte ein steiles Nordfallen des Tegels, das unvermittelt in ein Südfallen übergang.

Jenseits des Nevljčatales konnte ich Nulliporenkalkbreccien beobachten. Fallen NNW. Dasselbe Breccie fand sich auch unterhalb Kosak.

Zwischen Punkt 561 und Landstraße von Nevlje zeigte der Grünsand dieselbe Gesteinsausbildung, wie sie bereits vom Kužna bekannt ist. Die Neigung der Tegelzwischenlagen beträgt 40° N.

Neben der Straße Laze - Zgornji Tuhinj (Laase - Ober-tuchein) im Bachbett fielen die Tegel und Sande überraschenderweise mit 80° gegen S ein. 50 m westlich des Dorfes Laze an der Straße von Nevlje wiesen die Sande ein SO Fallen auf.

Das Tertiär ist von Punkt 587 nach Osten zu in einer Länge von 1000 m, auf eine Breite von 100 m zusammengedrängt. Es baut sich im wesentlichen aus glimmerigen Quarzsanden mit Quarz-, Dolomit- und Kalkgeröllen und groben Sandsteinen auf. Unterhalb Jelenica erweitert sich der Grünsandzug und erreicht bei Jastroblica eine Breite von 400 m. Das Tertiär setzt sich außerhalb des Kartenblattes bis nach Motnik fort. (Blatt Celje [Cilli]).

Paläontologische Bemerkungen.

In diesem Teil sollen vor allen Dingen Beobachtungen, die während der Bestimmung der vorliegenden Fauna gesammelt wurden, mitgeteilt werden.

Cerithium n. sp.

Fundort: S o t e s k a bei Moravče.

Vorhanden sind 35 Exemplare verschiedener Größe, nur wenige sind vollständig erhalten.

Dimensionen des größten Exemplares:

Länge 47,3 mm, Breite 14,2 mm, Höhe des letzten Umganges 12,4 mm.

Dimensionen des kleinsten Exemplares:

Länge 17 mm, Breite 6 mm, Höhe des letzten Umganges 5,9 mm.

Die Schale ist schlank, turmförmig. Die Zahl der Umgänge beträgt 10—11. Die Umgänge sind eben, lediglich der letzte ist ein klein wenig konvex. Voneinander sind sie scharf getrennt.

Die vorletzte Windung wird durch 13—16 Rippen geziert, die durch tiefe Furchen getrennt werden. Die Falten (Rippen) setzen sich zusammen aus vier senkrecht untereinander stehenden Knoten, die länglich oval gebaut sind. Durch eine dicke Linie werden sie mit dem Nachbar-knoten auf der parallelen Rippe verbunden. Dünnere, feine Linien flankieren die starke Linie.

Das untere Ende eines jeden Umganges wird umsäumt von zwei Perltreihen. Die Perlen stehen auf Lücke, also nicht senkrecht untereinander. Sie besitzen 0,3—0,5 Größe der Knoten. Die Zahl der Perlen um den vorletzten Umgang schwankt zwischen 30 und 35.

Die Schlußwindung ist an der Grundfläche gewölbt und mit sechs etwas größeren Perltreihen versehen. Zwischen die ersten vier Perltreihen sind feine, dünne Perlschnürchen eingelagert. Die Mündung ist schiefoval und mit einem kleinen Kanal versehen, der ein klein wenig nach hinten verdreht ist. Die Spindel ist kurz. Der rechte Mundrand ist dünn und zerbrechlich; daher fehlt er bei allen Exemplaren. Die linke Lippe bedeckt als Lamelle die Spindel. Bei einigen größeren Exemplaren weist die linke Lippe in ihrem oberen, äußeren Teil eine Doppelfalte auf (nicht auf der Spindel).

Das Innere des Mundes zeigt vier Wärzchenreihen. Die Wärzchen sind klein und um das doppelte ihrer Größe voneinander entfernt.

Zu erwähnen sind noch bei den ausgewachsenen Exemplaren die stehengebliebenen Mundwülste.

Das eben beschriebene Fossil lehnt sich eng an *Cerithium plicatum* Brug. und *Cerithium lignitarum* Eichw. an. Es ist eine Form, die zwischen den beiden steht. Bereits M. Hörnes (1856, S. 399) erkannte, daß zwischen *C. plicatum* und *C. lignitarum* enge verwandtschaftliche Beziehungen bestehen.

Grundlegend unterscheidet sich diese Form von den beiden anderen durch die zwei Perltreihen am unteren Ende der Umgänge.

Gemeinsam mit *C. plicatum* hat es die äußere Gestalt, die Mündung und die Spindel mit dem Kanal. Außerdem erinnern die Wärzchenreihen im Innern des Mundrandes stark an *C. plicatum*. Vgl. auch Oppenheim (1894, S. 806), der diese Reihen für ein Charakteristikum des *C. pl.* hält.

Mit *C. lignitarum* hat es die stehengebliebene Mundwülste gemeinsam. Es fehlen dagegen die zwei Protuberanzen im Innern des Mundes und die quergestellte Falte in der Mitte der Spindel.

Aus allen den erwähnten Gründen hielt ich es für ratsam, eine neue Species auszuscheiden, aber nicht zu benennen.



nat. Grösse



2 fache Vergrößerung

(Fig. 8.)

Cerithium rubiginosum Eichwald.

1856. M. Hörnes: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien, Band 1.

Cerithium rubiginosum Eichw. Tafel 141, Figur 16, 18. Seite 396.

Fundort: Stounik.

Dimensionen: 13,4 : 6,5 mm, Höhe des letzten Umganges im Verhältnis zur Gesamthöhe 1 : 3.

Die Beschreibung Hörnes' würde auch auf die vorliegenden Exemplare passen, nur stimmen die Abbildungen nicht überein. Bei meinen Exemplaren ist die linke Lippe als Lamelle über die Spindel und etwas über den letzten Umgang nach oben gezogen. Hörnes schreibt und bildet davon nichts ab.

Eine Übereinstimmung meiner Exemplare konnte ich durch Vergleichen mit den in der Sammlung des Geologischen-Paläontologischen Institutes der Universität Leipzig befindlichen Stücke von *Cerithium rubiginosum* Eichwald aus Heiligenstadt bei Wien feststellen.

Pleurotoma n. sp. ex. aff. (Clavatula) Nataliae Hörnes und Auinger.

Fundort: Weg nach Osten zwischen Zduša und Podjelše.

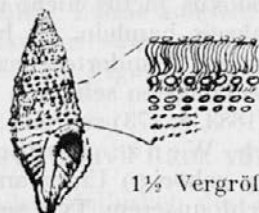
Dimensionen: Länge 17,6 mm, Breite 6,9 mm, Höhe des letzten Umganges 8,3 mm.

Vorhanden sind drei unvollständig erhaltene Exemplare. Die Dimensionen beziehen sich auf das besterhaltene Gehäuse.

Die Schale ist kegelförmig und weist 6—7 Windungen auf. (Die Embryonalwindung ist weggebrochen.) Die Form erinnert stark an *Cerithium*, nur die deutlich wahrnehmbaren Zuwachsstreifen weisen auf *Pleurotoma* hin. Die drei obersten Umgänge zeigen deutlich drei gekörnelte Reihen. In den nächstfolgenden Umgängen entwickeln sich diese drei Reihen dergestalt, daß die Knoten der ersten Reihe sich in schlanke, dicht zusammenstehende S-formähnliche Linien auflösen. Die Knoten der zweiten Reihe bleiben, während die dritte Reihe eine Doppelreihe stärkerer Körner bildet. Die Basis des letzten Umganges ist außerdem mit sieben Querstreifen, die noch Körnerstruktur erkennen lassen, geziert.

Die Mündung ist eiförmig. Der rechte Mundrand ist abgebrochen. Die linke Lippe ist etwas schmal. Der Kanal ist lang und verhältnismäßig breit. Der Innenrand der Mündung zeigt eine Querstreifung.

Das eben beschriebene Fossil unterscheidet sich von *Pleurotoma (Clavatula) Nataliae Hörnes und Auinger* (Hörnes und Auinger, 1897, Seite 338, Tafel 43, Fig. 1—1b) durch die Verschiedenheit in der ersten Querreihe der Umgänge und in der Länge des Kanals.



1 1/2 Vergrößerung.

(Fig. 9.)

Theodoxus pictus pictus Fér.

1856. M. Hörnes: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Band 1.

Neritina picta Fér. Tafel 47, Figur 14a, b, c. Seite 535.

1883. R. Handmann: Die fossile Binnenfauna von St. Veit a. d. Tr. Verh. der k. k. geol. R.—A. 1883 Nr. 11, Seite 173. *Neritina Pachii* Partsch.

1912. X. Schaffer: Das Miocän von Eggenburg. Seite 170, Tafel LIV., Figur 33.

Fundort: Stolnik:

Dimensionen: Höhe 4 mm, Breite 6,4 mm.

Es liegen 50 Exemplare vor, die sämtlich die gleiche Zeichnung und Mündung aufweisen. Die Gestalt der einzelnen Schalen variiert

etwas und zwar dergestalt, daß der letzte Umgang nicht vollkommen ausgebuchtet, sondern mehr abgeplattet ist. Dadurch kommt ein etwas eckiges Aussehen zustande.

Die Schnecke hat einen ei- bis kugelförmigen Habitus. Das Gewinde ist niedrig und besteht aus drei Umgängen, die durch flache Nähte voneinander getrennt sind. Die Höhe des letzten Umganges verhält sich zur Höhe der beiden anderen 3,5 : 1.

Die Mündung ist oval und erscheint oben etwas verengt. Der rechte Mundrand ist scharf und ist daher bei den meisten Exemplaren abgebrochen. Die linke Lippe ist in gleichmäßiger Breite über die Spindel gezogen. An der Innenseite konnten fünf, zum Teil sechs Wärzchen beobachtet werden. Das oberste ist doppelt so stark ausgebildet als die übrigen. Eine Furche grenzt die Spindellamelle nach unten ab.

Die Zeichnung der Schale besteht aus dichten, feinen, grau-gelblichbraunen, welligen Linien, die sich um weiße, dreieckige, von dickeren schwarzen Linien linksseitig eingerahmte Flecken legen und dadurch ein schuppenartiges Aussehen hervorrufen. Nach der Naht zu werden die drei- zuweilen auch mehreckigen Schüppchen zu länglichen, rechteckigen Gebilden ausgezogen. Bei einigen abgeplatteten Exemplaren ist an dem unteren Kiele die Zeichnung weggefallen, so daß der weiße Untergrund als Streifen hervortritt.

Bei diesem Fossil fällt auf:

1. Die große stratigraphische Verbreitung. (Aquitän - Sarmat).
2. Die vielfach vorhandene Variabilität der Gestalt und Zeichnung. Wahrscheinlich würde es sich bei Durchsicht eines großen Materials von Exemplaren bei *Theodoxus pictus* nicht um eine Species, sondern um einen ganzen Formenkreis handeln. Es hätte aber keinen Zweck, bloß auf Stücke eines einzigen Fundortes neue Arten aufzustellen. Es wird daher wohl am zweckmäßigsten sein, von *Theodoxus pictus* Fér. zu sprechen. H a n d m a n n (1883, S. 173) schreibt unter *Neritina Pachii* Partsch Variabilität. (Nach W e n z : Fossilium Catalogus pars 43 zu *Neritina* [*Theodoxus*] *picta* gehörig.) Unter anderem beschreibt er eine Var. 2 *oculata*, die vielleicht unserem Typ am nächsten kommt.

Neritina squamulifera Sandberger (Sandberger, 1875 Land- und Süßwasserkonchylien Tafel XXII, Figur 4) unterscheidet sich durch die pfeilförmigen Schuppen von den Stolnikexemplaren.

***Cardium multicostatum* Brocc.**

1870. M. Hörnes: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. 2. Band. Bivalven. *Cardium multicostatum* Brocc. Tf. 30. Fig. 7 a—c. Seite 179.

1912. F. K. Schaffer: Das Miocän von Eggenburg. *Cardium multicostatum* Brocc. S. 65, Textfig. 7.

Fundort: Hrib.

Dimensionen: 24,4 : 23,1.

Vorhanden ist ein Steinkern mit zum Teil erhaltener Schale. (Rechte Klappe.)

Mein Exemplar entspricht der Beschreibung und Abbildung Hörnes im wesentlichen. Es konnten jedoch nur ungefähr 50 Radialrippen gezählt werden.

Der Hörnes'schen Beschreibung wäre noch hinzuzufügen, daß die Radialrippen eine Gabelung erfahren, zum Teil eine mehrfache, die im allgemeinen in der Mitte der Entfernung vom Außenrand bis zum Wirbel liegt. Meines Erachtens ist dies ein wichtiges Merkmal, das jedoch den früheren Beobachtern entgangen ist.

Venus Haidingeri Hörnes.

1870. M. Hörnes: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. 2. Bd. Bivalven. Venus Haidingeri Hörnes. Tf. 15, Fig. 7 a—d. Seite 134.

1912. F. X. Schaffer: Das Miocän von Eggenburg. Venus (Cicomphalus) Haidingeri Hörnes, Tafel 40, Fig. 2—4, Seite 85.

Fundort: Graben unter Hrib.

Dimensionen: 30,8 : 27,0.

Vorhanden ist nur eine rechte Klappe. Die Schale macht den Eindruck eines abgerundeten Dreieckes. Der Wirbel ist schwach nach vorn gebogen. Die Wölbung ist mäßig. In ziemlich regelmäßigen Abständen sind über die Oberfläche ca. 24 konzentrische Lamellen verteilt. Der Rand weist eine zarte Zähnelung auf. Vom Wirbel nach dem Rande zu ziehen feine, hauchdünne, mit dem bloßen Auge kaum wahrnehmbare Radialstreifen. Die Schale ist nicht so sehr dünn wie sie Schaffer beschreibt. Das Schloß ist kräftig. Zähne konnten nicht beobachtet werden. Das beschriebene Exemplar hat eine auffallende Ähnlichkeit mit der von Schaffer auf Tafel 40, Figur 3, abgebildeten Schale.

Arca diluvii Lam. var.

1870. M. Hörnes: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. 2. Bd. Bivalven. Arca diluvii L. S. 333, Tf. 44, Fig. 5 c, 3, 4.

Fundort: Unterhalb der Häuser von 464 W von Hrib.

Dimensionen: 18,7 : 13,7 : 12,1.

Es liegt eine gut erhaltene Muschel vor, deren äußere Form mit der von Hörnes, 1870, Tf. 44, Fig. 5c abgebildeten Arca Hungarica Hörnes übereinstimmt. Die Kerbung, ihre 28 Rippen und Furchen weisen jedoch auf Arca diluvii Lam. hin. Unter den mir zu Vergleichszwecken vorliegenden Arcaschalen aus dem Paläontologischen Museum der Universität Leipzig zeigt sich in der Kerbung und der Zeichnung die größte Beständigkeit, während die äußere Form ständigen Änderungen unterworfen ist. In der Arca konnten keine 7—8 in einem Winkel gestellten parallelen Furchen, wie Hörnes Seite 334 schreibt, festgestellt werden, sondern nur zwei. Die rhomboidale Area ist außerdem mit feinsten, dem Schloßrand parallelen Strichen geziert. Sonst stimmt die von Hörnes gegebene Beschreibung mit meiner Form überein.

Fossilliste des „Aquitans“ von Soteska (Mulde von Moravěce).

	Oligozän		Miozän				
	Rupel Stufe	Kasseler Stufe	Aquitän	Burdigal	Helvet	Torton	Sarmat
1. <i>Cerithium plicatum</i> Brug., var. <i>papillatum</i> Sandb.	+	+	⊕	+			
2. <i>Cerithium plicatum</i> Lam.							
3. <i>Cerithium Lamarkii</i> Brong.	+	+	⊕				
4. <i>Cerithium margaritaceum</i> Brocc. var. <i>moniliformis</i> Grat.		+	⊕	+			
5. <i>Cerithium lignitarum</i> Eichw.			⊕	+			
6. <i>Murex (Ocenebra) Schönii</i> Hörnes.			⊕	+	+		
7. <i>Typhis (Murex) horridus</i> Brocc.			⊕	+	+	+	+
8. <i>Melanopsis Hantkeni</i> Hoffm.		+					
9. <i>Natica crassatina</i> Lam.	+	+					
10. <i>Dreissensia Brardi</i> Brocc.		+	⊕				
11. <i>Turritella Archimedes</i> Brong.				+	+	+	
12. <i>Theodoxus (Neritina) pictus pictus</i> Fér.		+	⊕	+	+	+	
13. <i>Purpura exilis</i> Partsch.				+	+		
14. <i>Melongena Deschmanni</i> Hörnes. ¹			⊕				
15. <i>Buccinum miocänicum</i> Mich.				+	+	+	
16. <i>Mytilus Haidingeri</i> Hörnes.		+	⊕	+	+		
17. <i>Cerithium n. sp.</i>			⊖				

¹ Hörnes, 1906.

Fossilliste der „Grünsandzone“ (Mulde von Kamnik).

Miozän

Aquitän	Burdigal	Helvet	Torton	Sarmat
	I. M. St.	II. M. St.		
1. <i>Pecten solarium</i> Lam.	⊕			
2. <i>Aequiptecten</i> cf. <i>scrabellus</i> Lam. var. <i>touraevis</i> Sacco.	⊕			
3. <i>Radula squamosa</i> Lam.	+	+	+	+
4. <i>Haliotis Volhynica</i> Eichw.	⊕			
5. <i>Panopaea Menardi</i> Desh.	+	+	+	
6. <i>Arca diluvii</i> Lam. var.	+	+	+	
7. <i>Arca</i> spec.				
8. <i>Venus</i> spec.				
9. <i>Ostrea</i> spec.				
10. <i>Pecten</i> spec.				
11. <i>Turritella</i> spec.				

Fossilliste der „Tüfflerer Mergelzone“ (Mulde von Kamnik).

Miozän

Aquitän	Burdigal	Helvet	Torton	Sarmat
	I. M. St.	II. M. St.		
1. <i>Thracia ventricosa</i> Phil.		++		
2. <i>Maetra turonica</i> May.		+		
3. <i>Corbula gibba</i> Olivi.	+	+	+	
4. <i>Isocardia cor</i> Linn.		+++		
5. <i>Cardium</i> cf. <i>Moeschanum</i> May.	+	+	?	
6. <i>Venus ovata</i> Pennant.	+	++		
7. <i>Buccinum limatum</i> Chem.		+++		
8. <i>Buccinum restitutum</i> Font.		++		
9. <i>Leda nitida</i> Brocc.		+++		
10. <i>Balanophyllia varians</i> Reuss.		++		
11. <i>Ceratotrochus</i> spec.				
12. <i>Flabellum</i> spec.				
13. <i>Lucina</i> spec.				
14. <i>Cardita</i> spec.				
15. <i>Lutraria</i> spec.				
16. <i>Ostrea</i> spec.				
17. <i>Modiola</i> spec.				
18. <i>Pecten</i> spec.				
19. <i>Natica</i> spec.				

Fossilliste des Torton I. bei Zduša und etwas weiter östlich davon
(Mulde von Kamnik).

	Miozän				
	Aquitain	Burdigal	Helvet	Torton	Sarmat
		I. M. St.	II. M. St.		
1. Pleurotoma Jouanneti Desh.			+++		
2. Pleurotoma (Surcula) cf. Reevei Bell.			++		
3. Pleurotoma (Drillia) Augustea H. + Auing. terebra.			++		
4. Pleurotoma (Clavatula) n. sp. ex. aff. Na- taliae H. + Auing.				+	
5. Turritella bicarinata Eichw.				+	
6. Turritella Archimedes Brong.	+	+	+		
7. Turritella cf. vermicularis Brocc. var.			+++		
8. Ancillaria glandiformis Lam.	+	+	+++		
9. Ancillaria cf. obsoleta Brocc.			++		
10. Corbula gibba Olivi.	+	+	+++		
11. Clypeaster Partschii Mich.				+	
12. Venus cf. Haidingeri Hoernes.	+	+	+++		
13. Venus ex aff. scalaris Bronn.			++		
14. Modiola cf. Volhynica Eichw.				+	+
15. Natica spec.					
16. Buccinum spec.					
17. Pleurotoma spec.					
18. Cerithium spec.					
19. Ostrea spec.					
20. Cardium spec.					
21. Buccinum Dujardini Desh.			+++		
22. Isocardia cor. Linn.			+++		
23. Pectunculus pilosus Linn.				+	+
24. Anomia costata Brech.			+++		
25. Pericosmus cf. affinis Laube.			+		
26. Scutella spec.					

Fossilliste des Torton II. bei Hrib (Mulde von Kamnik).

Miozän

	Aquitän	Burdigal	Helvet	Torton	Sarmat
		I. M. St.	II. M. St.		
1. Calyptraea chinensis Linn.		+	+++		
2. Ringicula buccinea Linn.			++		
3. Mytilus Haidingeri Hörn.	+	+	+++		
4. Lutraria oblonga Chem.		+	++		
5. Cardium hians Brocc.		+	++		
6. Tapes Basteroti May.		+?	+		
7. Cardium multcostatum Brocc.		+	++		
8. Cardium cf. baranowense Hilber.			++		
9. Turritella Archimedes Lam.		+	+++		
10. Turritella turris Bast.			+		
11. Turritella cf. vermicularis var. tricincta Schff.		+	+++		
12. Turritella cf. bicarinata Eichw.			+		
13. Lucina cf. Dujardini Desh.			++		
14. Ostrea cf. lamellosa Brocc.		+	+++		
15. Pinna cf. tetragona Brocc.		+	+++		
16. Arca diluvii Lam.		+	+		
17. Capulus cf. hungaricus Linn.			+	+	
18. Mitra cf. cupressina Brocc.			+	+	
19. Buccinum cf. Philippi Mich.			+	+	
20. Fusus spec.					
21. Pecten spec.					
22. Natica spec.					
23. Anomia spec.					
24. Ostrea spec.					
25. Dentalium spec.					
26. Tellina spec.					
27. Neritina spec.					
28. Buccinum spec.					
29. cf. Cancellaria.					

Fossilliste des Sarmats (Mulde von Kamnik).

Miozän



1. *Cerithium pictum* Bast.
2. *Cerithium pictum* Bast var. *mitrale* Eichw.
3. *Cerithium rubiginosum* Eichw.
4. *Cerithium disjunctum* Sow.
5. *Cerithium bicinctum* Eichw.
6. *Theodoxus pictus pictus* Fér.

Burdigal	Helvet	Torton	Sarmat
I. M. St.	II. M. St.		
			+
			+
			+
			+
			+
+	+	+	+

Die Zuweisung der Fossilien zu den einzelnen Miozänabteilungen in den vorliegenden Fossillisten erfolgte hauptsächlich nach folgender Literatur:

1. Hörnes, M 1856, 1870.
2. Hörnes u. Auinger, 1879.
3. Hörnes, R. 1897.
4. Hilber, V. 1882, 1883.
5. Koch, A. 1894, 1900.
6. Sacco et Bellardi, 1872—1904.
7. Schaffer, F. X. 1910/12.

Stratigraphische Ergebnisse.

Bei Aufstellung der vorliegenden Beschreibung habe ich bewußt die bereits von den früheren Bearbeitern bestimmten Fossilien nicht mit verwendet, sondern mich ausschließlich auf die von Herrn Geheimrat Kössmat, zum Teil auch von Teller und mir gemachten Aufsammlungen gestützt. Es geschah dies einestheils deswegen, weil von den früher bestimmten Fossilien die Fundorte oft nicht mit angegeben worden sind, oder zumindest nicht genau und zum anderen, weil ich die Schichtgliederung vollkommen unabhängig und unbeeinflußt aufstellen wollte.

In unserem Gebiet, in dem vom Aquitan bis zum Sarmat eine konstante Ablagerung vor sich ging, ist eine scharfe Grenzziehung zwischen den einzelnen Horizonten nicht möglich. Die beiliegenden Faunenlisten zeigen, daß überall Übergänge vorhanden sind. Auch in der Gesteinsausbildung waren zwischen den Schichten nicht immer Unterschiede festzustellen.

Es wurde eine Gliederung aufgestellt, die abgesehen von der Ausbildung des Aquitans, das auf den Nachbarblatt Celje nicht nach-

gewiesen werden konnte, sich gut mit der Bittnerschen Tertiärgliederung der Trifail-Sagorer Mulde parallelisieren läßt.

Die stratigraphischen Untersuchungen haben ergeben, daß die beiden auf Sektion Kamnik gelegenen Tertiärmulden nicht als Überreste zweier getrennter Meeresbuchten zu betrachten sind; denn es ergab sich eine Übereinstimmung in stratigraphischer (faunistischer) Beziehung. Lediglich das Aquitan der Mulde von Moravče ist durch eine andere Fazies vertreten, als in der Synklinale von Kamnik.

Die Lepidocyclinenfazies des Aquitans der Mulde von Kamnik stellt ein Novum dar. Nirgends in der weiteren Umgegend konnte eine gleichartige Entwicklung der aquitanischen Bildungen gefunden werden.

Das aquitanische Meer wird sich aller Wahrscheinlichkeit nach bis zum Bohinjsko jezero (Wocheiner See) erstreckt haben. Die von Kossmat (Geologie des Wocheiner Tunnels, 1907 S. 21) beschriebenen Oberoligozänschichten weisen in ihrem Hangenden ein häufiges Fossil auf (*Potamides margaritaceus*), was nicht ausschließlich auf Süßwasserbildungen hindeutet. Die ebenfalls dort gefundene Flora, die nach Kossmat, sowohl oligozäne als auch neogene Formen enthält, spricht für die Annahme, daß wir oligo-miozäne Grenzschichten vor uns haben. Das Aquitan von Soteska in der Mulde von Moravče stellt nach dem Faunenbefund ebenfalls eine oligo-miozäne Grenzschicht dar. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir eine Erstreckung des oligo-miozänen Meeres von Sektion Kamnik über die Ebene von Kranj-Radovljica bis zum Bohinjsko jezero (Wocheiner See) annehmen. Kossmat (1907) wies schon darauf hin, daß bereits im Oligozän Verbindungen bestanden haben.

Eine weitere Möglichkeit, daß sich dieses Grenzmeer auch bis hart an den Südhang der Steiner Alpen (Ursprung der Kamniška Bistrica) erstreckt hat, besteht durchaus. Im Mitteloligozän bestand nach Teller (1885, S. 193—200, 1898 S. 93) eine Meeresverbindung vom Pannonischen Becken nach dort. Der Beweis durch Beobachtung läßt sich allerdings nicht erbringen, aber wenn man bedenkt, daß die Sotzkaschichten in der Synklinale von Kamnik und Moravče bereits vor Ablagerung der marinen Miozänschichten entfernt worden waren, so wäre es denkbar, ein gleiches für die oligomiozänen Grenzschichten anzunehmen.

Man kann vermuten, daß die Lepidocyclinenfazies vielleicht jüngstes Aquitan darstellt, ev. sogar tiefstes Burdigal. (Nach Liebus, 1928 S. 109, kommt den Schichten, in denen sich *Lepidocyclina Tournoueri* mit *Miogypsina* vorfindet, ein aquitanisch-burdigalisches Alter zu).

Unser Gebiet bildet während des ganzen Miozäns den Westteil eines Meeres, das über die auf Blatt Celje gelegenen Tertiärmulden mit dem großen pannonischen Becken kommuniziert.

Wir haben es mit einer allmählichen Regression zu tun, die bis zu einer völligen Entblößung in postsarmatischer Zeit führte. (Postsarmatische Bildungen wurden im untersuchten Gebiet nirgends beobachtet.)

Die Sarmatvorkommen in der Mulde von Kamnik stellen die am weitest westlich gelegenen Vorkommen des pannonischen Beckens dar.

Das Sarmatmeer wird nur durch einen schmalen Arm mit dem Hauptbecken in Verbindung gestanden haben.

Der Gesamtcharakter der Miozänfaunen stimmt mit den Faunen überein, wie sie im pannonischen Becken auftreten. Es ist dies ein weiterer Beweis für die von Kossmat (1906) geäußerte Ansicht: „Die Tertiärbildungen innerhalb der letzteren Regionen (Kartengebiet von Škofja Loka und Ljubljana) bestehen aus Oligozän- und Miozänschichten, welche nicht über den Karst hinweg mit dem adriatischen Gebiete kommunizieren, sondern entlang der Hügelzonen an der Save mit dem großen Tertiargebiet der ungarisch-kroatischen Ebene in Zusammenhang treten.“

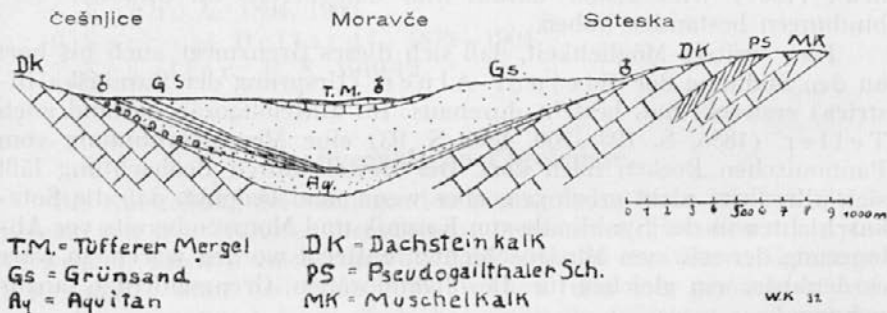
Tektonischer Teil.

Mulde von Moravče.

Die Synklinale von Moravče ist eine einfache Mulde, deren Schichten auf den ersten Blick oft den Eindruck einer ungestörten Lagerung machen. Es wird jedoch gezeigt werden, daß vornehmlich am Nordrande des Mittelteiles der Mulde bedeutende Störungen vorzuliegen scheinen.

Die folgenden drei S-N Profile, eins im Westen, das andere in der Mitte und das letzte im Osten der Mulde werden diese Punkte erläutern.

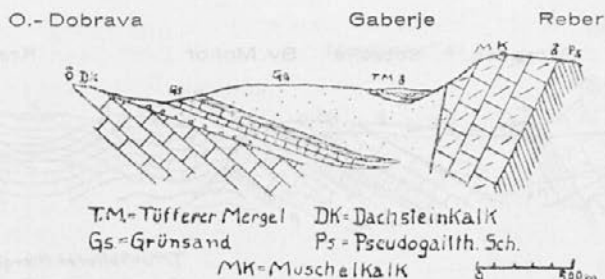
Das erste S-N Profil verläuft von Češnjice über Moravče nach Soteska.



(Fig. 10.)

Die Sande lassen leider ein Schichtfallen nicht erkennen. Nur in der Nähe von Češnjice konnte ein Tegel mit flacher Nordneigung beobachtet werden. Die Mitte des Profils zeigt die horizontal gelagerten „Tufferer Mergel“. Am Nordrande der Mulde ließen wieder die Sande ein genaues Messen nicht zu. Ergänzt wurde das Profil durch das Einfügen eines Bohrprofils, das aus einem in der Nähe von Soteska niedergebrachten Bohrloch aufgenommen worden war. Es zeigt deutlich die Überlagerung des Aquitans auf Dachsteinkalk.

Das zweite Profil verläuft in annähernder S-N Richtung von O. Dobrava über W von Brode, Gaberje nach Reber.

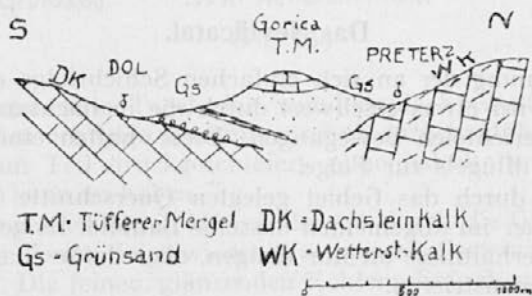


(Fig. 11.)

Südlich von Dobrava steht der Dachsteinkalk an, dessen Schichten sanft nach N geneigt sind. Über diesen folgen die Sande des transgredierenden „Grünsandes“ mit eingelagerten Geröllen, Sandsteinen und Tegeln. Die Sandsteine samt den Tegeln fallen flach gegen NO ein. Bei Gaberje liegt der „Ledamergel“ fast horizontal auf den Sanden. Der nördlich davon folgende Dachsteinkalk ist gegen die Sande scharf abgegrenzt. Die Kalke fallen fast senkrecht ein. Die bei Reber anstehenden „Pseudogailthaler Schichten“ zeigen ein anormales Nordfallen. Die scharfe Grenze des Steilabfalles des Dachsteinkalkes und die merkwürdig excentrische Lage des Erosionsreliktes von „Tuffere Mergel“ bei Gaberje lassen die Vermutung aufkommen, daß hier eine größere Störung, die den Nordflügel der Tertiärmulde unterdrückt, vorliegt. Diese Störung kommt auch auf dem Kartenblatt in dem streng geradlinigen Verlauf der Grenze Trias-Tertiär zum Ausdruck.

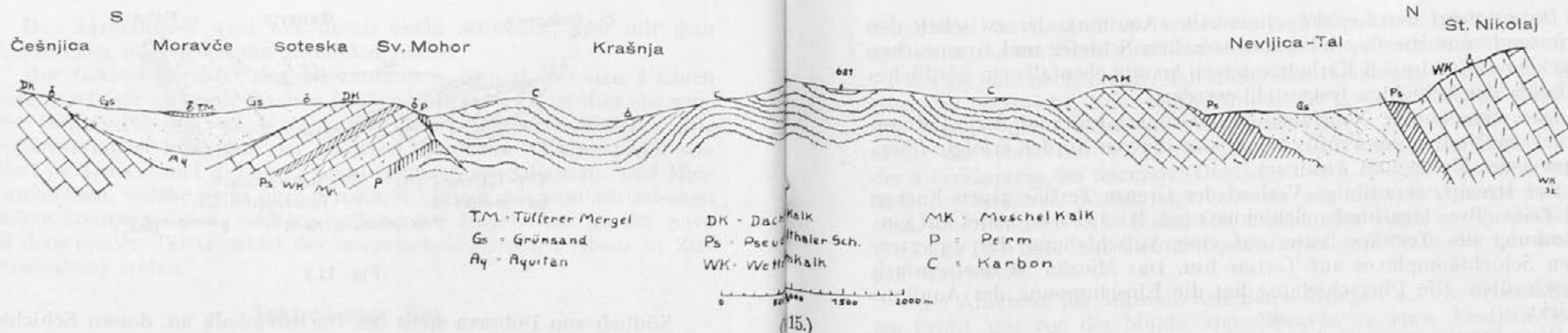
Das Alter dieses Steilabfalles wird gleich zu setzen sein der Störung, die den Steilabfall in der Nähe von Tuhinj an der Menina Planina bewirkt hat.

Das letzte Profil verläuft ebenfalls S-N von Dol über Podgorica, Gorica nach Pretrž.



(Fig. 12.)

Die Dachsteinkalke und Dolomite am Südrande des Profils fallen flach gegen N ein. Darüber sind die geröllführenden „Grünsande“ gelagert. Die Geröllbänke weisen unterhalb der Gorica ein Nordfallen von ca. 10° auf. Der Berg Gorica wird bedeckt von dem horizontal gelager-



ten „Tüfflerer Mergel“. Die nach N zu wieder auftretenden Sande lassen leider ein Schichtfallen nicht erkennen.

Das Einfallen des bei Pretrž auftauchenden Kalkes konnte nicht genau festgestellt werden. Daher stellt auch die Fallrichtung dieses Kalkes auf dem vorliegenden Profil nur eine Vermutung dar.

Die verhältnismäßig geringen Störungen innerhalb der tertiären Schichtfolge der Mulde von Moravče lassen zwar noch die von Nord nach Süd gerichteten Bewegungsschübe (wie sie im Nevljicatal und auch in der östlichen Fortsetzung vorliegen) erkennen. Wir müssen jedoch annehmen, daß in dem vorliegenden Gebiete diese Bewegungen im Ausklingen begriffen sind.

Den Beweis für die voroligozäne Anlage der Mulde erbrachte Kossmat (1913, S. 127), indem er darauf hinwies, daß das Tertiär über einen triadischen Muldenrand im Norden und Süden transgrediert. Die Streichrichtung des triadischen Untergrundes weicht nur wenig von dem jetzigen Streichen der Tertiärschichten ab.

Das Nevljicatal.

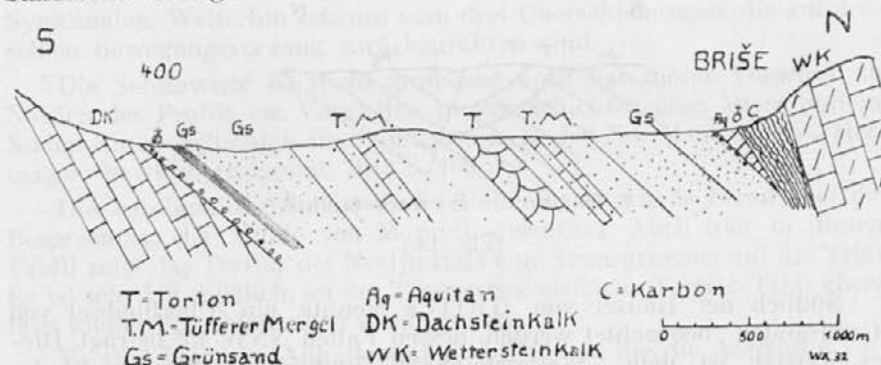
Die Erkennung der an sich einfachen Schichtfolge der Synklinale von Kammik wird etwas erschwert durch die in nachsarmatischer Zeit erfolgten südgerichteten Bewegungen. Diese hatten eine Überkippung des Muldenordflügels zur Folge.

Sämtliche durch das Gebiet gelegten Querschnitte bestätigen das und bieten daher im allgemeinen dasselbe Baubild. Es genügt, die oben angeführten Verhältnisse an nur einigen, aber dafür charakteristischen Profilen zu demonstrieren.

Das erste Profil im Nevljicatal wurde absichtlich nicht durch Gelände gelegt, in dem Sarmat vorkommt; denn die Aufschlußverhältnisse darin lassen den Nachweis einer Überkippung des Sarmats nicht zu, wie er weiter im Westen, im „Theinitzer Hügelland“ zu führen ist.

Das Profil wurde von Punkt 400 (Str. von Nevlje) nach Norden bis zu dem Dorfe Briše gelegt.

Der Dachsteinkalk im Süden des Profils fällt nach Norden ein. Darauf folgen die geröllführenden, gleichsinnig fallenden Sande des „Grünsandes“, die überlagert werden von Gesteinen des „Tüfflerer Mergels“. Der Neigungswinkel dieser gegen Norden einfallenden Tegel und Sandsteine beträgt 60–70°. In den Sanden des „Tüfflerer Mergels“ zei-



(Fig. 13.)

gen zwischengelagerte Tegel eine wundervolle Spezialfaltung, die auf den von Norden erfolgten Zusammenschub zurückzuführen ist. Die Tegel waren zum Teil druckgeschiefert, ohne jedoch ihre ursprüngliche Plastizität verloren zu haben.

Abgelöst werden die „Tüfflerer Mergel“ durch die Gesteine des Torton. Auf das Torton folgt wieder die typische Gesteinsfolge der „Tüfflerer Mergel“. Die feinen, glänzenden Kohlenschnürchen darinnen fallen mit 45° gegen Nord ein.

Die Sande des „Tüfflerer Mergels“ haben sich allmählich aus den Konglomeraten des darüberliegenden „Grünsandes“ entwickelt. Es folgen Nulliporensande und Sandsteine mit 40–50° NNW. Darüber wiederholt sich nochmals diese Schichtfolge des „Grünsandes“. Es liegt hier eine kleine Verwerfung vor.

der Mulde von Kamnik in bereits klarer Weise zum Ausdruck, so daß von einer nochmaligen Profilziehung abgesehen werden kann.

Es sei nur noch gesagt, daß dieser Bau vollkommen dem des Nevljicatales entspricht. Nur ist hier durch die größere Flächenbedeckung des Tertiärs der Muldenbau etwas großzügiger. Das Profil zeigt vor allem, die schon von Teller (1884, S. 313) mitgeteilte Beobachtung der Überkipfung des Sarmats (Dobljičgraben). Kleine Störungen innerhalb der tertiären Schichtfolge, wie sie aus dem Nevljicalal bekannt sind, konnten auch hier beobachtet werden. So wurde in der Nähe der Pulverfabrik ein kleiner Spezialsattel innerhalb der „Ledamer-gel“ festgestellt.

Als Abschluß der tektonischen Betrachtungen sei ein schematisiertes Profil, das von der Mulde von Moravče bis zum Nevljica gelegt wurde, besprochen.

(Fig. 15. siehe Seite 100—101.)

Das Profil läßt deutlich den ursprünglichen, einfachen Sattelbau erkennen. In der Mitte die Karbonaufwölbung und an deren Rändern Synklinalen. Weiterhin erkennt man drei Überschiebungen, die auf denselben Bewegungsvorgang zurückzuführen sind.

Die Schubweite ist nicht groß und doch hat dieser Vorschub im Norden des Profils ein Vorgleiten junger Schichten über ältere und im Süden ältere Schichten über jüngere, z. B. bei Sv. Mohor (St. Hermagor) bewirkt. (Kossmat, 1913 S. 109.)

Die voroligozäne Anlage dieses Faltenbaues wurde bereits bei der Besprechung der Mulde von Moravče diskutiert. Auch hier in diesem Profil zeigt das Tertiär des Nevljicatales eine Transgression auf die Trias. Es ist sehr gut möglich, an der Transgressionsfläche Tertiär-Trias ebenfalls kleine Verschiebungen anzunehmen.

Es sind keinerlei Anhaltspunkte vorhanden, die die Annahme vorher nordgerichteter Bewegungen irgendwie rechtfertigen könnten.

Morphologische Bemerkungen.

Auf Sektion Kamnik liegen die Verhältnisse so, daß man die nachmiozänen Bewegungsphasen nicht auseinander halten kann. So soll nun versucht werden, aus den Faltungsphasen, die in den Nachbargebieten nachgewiesen wurden, auf das vorliegende Gebiet zu schließen.

Die Bewegungsphase, die das Sarmat mit betroffen hat, kann als sicher nachgewiesen gelten. Diese Phase wird der „vorpontischen Faltungsphase“ Kossmat's (1916, S. 29) und der „vorpontischen Faltung“ Winklers (1913) gleichzusetzen sein.

Anders verhält es sich mit der „postpontischen Phase“ Kossmat's (1916, S. 29.)

In nachsarmatischer Zeit wird in unserem Gebiete eine große Ein-ebnung stattgefunden haben, die sich sowohl auf das Tertiärgebiet, als auch auf die außertertiären Gebiete (Menina Planina und Trojane Anti-klinale) erstreckt hat.

Es besteht nun der Steilabfall der Menina Planina am Nordrande der Nevljicatalzone. Man kann wohl annehmen, daß eine Verstellung der Meninaoberfläche an der Nevljicastörung in postpontischer Zeit erfolgt ist. Es braucht nur auf die Beobachtung, die Kossmat (1916, S. 29) mitteilt: „daß im Randgebiet des pannonischen Beckens auch noch pontische Seeablagerungen und die an sie anschließenden Flußschotter in ziemlich bedeutenden Höhen auftreten und örtlich noch durch postpontische, also sicher pliozäne Bewegungen gestört sind“ hingewiesen zu werden, um eine Begründung für diese Ansicht zu finden. Auch an anderen Stellen konnten gleichaltrige Bewegungen nachgewiesen werden. So schreibt Protzen (1932) von einer Bewegungsphase im Tertiärbecken von Gottschee, die eine Störung der pontischen Ablagerungen und der Karsthochfläche zur Folge hatte und die er ans Ende des Pontien stellt.

Der Steilabfall an der Menina Planina in seiner heutigen Form scheint in dem Ternovaner Wald ein Gegenstück zu haben. (Vgl. Kossmat, 1916 S. 33.)

Die in der tertiären Schichtfolge auf Sektion Kannik vermuteten Bewegungsphasen seien nochmals kurz zusammengefaßt:

- I. Postsarmatische Phase = vorpontische Faltungsphase Kossmats (1916) = vorpontische Faltung Winklers (1913). Auswirkung: Südüberschiebung.
- II. Postpontische Bewegungen Kossmats = vorhöherpontische Senkung — postoberpontische Faltung Winklers. Auswirkung: Steilabfälle der Menina Planina und des Dachsteinkalkes am Nordrand der Mulde von Moravče.

Zusammenfassung.

Obwohl sich die vorliegende Arbeit vornehmlich mit der Aufstellung der Tertiärstratigraphie befaßt hat, so sei dennoch zusammenfassend die Gesamtschichtenfolge der Tertiärmulden und ihrer Umrandungen gegeben.

Tertiär	Sarmat „Cerithienschichten“.
	2. Med. Torton „Oberer Leithakalk“
	Stufe Helvet „Tüfferer Mergel“
	Sarmat „Cerithienschichten“
Miozän	1. Med. Burdigal „Grünsand von Gouce“
	Stufe Aquitan
Oligozän	Oberoligozän „Sotzkaschichten“
Kreide	Oberkreide (bei Domschale)
Trias	
Norische Stufe	Dachsteinkalk
Karnische Stufe	Raibler Schichten (in der Menina Pl.)
Ladinische Stufe	Wettersteinkalk Pseudogailthaler Schichten
Anisische Stufe	Muschelkalk
Skytische Stufe	Werfener Schichten
Perm	
Rotliegend	Grödener Sandstein
Karbon	
Oberkarbon	

Der Vergleich unserer Fauna mit den Faunen des norditalischen und des pannonischen Tertiärs ergab eine Übereinstimmung mit dem letzteren. Es ist dies ein weiterer Beweis für die Anschauung Kossmats, daß der Karst bereits im Oligozän als Gebirge bestand und dadurch das adriatische Gebiet vom pannonischen Becken trennte.

Weiterhin: Die Überkipfung des Nordflügels der Mulde von Kamnik, wie sie Teller bereits im Hügelland von Tunjice erkannte, konnte im Nevljicatal eingehend verfolgt werden.

Ferner wurde festgestellt, daß die Synklinale von Moravče nicht in dem Masse wie die Mulde von Kamnik von den nach Süden gerichteten Bewegungen getroffen worden war, sonst aber einen analogen Bau aufweist.

Der Trojaner Aufbruch auf Sektion Kamnik erwies sich als ein einfacher, wohl hauptsächlich in alttertiärer Zeit entstandener Sattel, dessen Bau durch die nährmiozänen Bewegungen Komplikationen erfuhr.

Literaturübersicht.

1. Beyrich, E. Die Conchylien des norddeutschen Tertiärgebirges. 1853.
2. Bittner, A. Zur Literatur der österr. Tertiärablagerungen. Jhrb. der k. k. geol. R.-A. Band 34. 1884. S. 137.
3. Bittner, A. Die Tertiärablagerungen von Trifail und Sagor. Jhrb. der k. k. geol. R.-A. Band 34. 1884. Heft 3.
4. Bittner, A. Noch ein Beitrag zur neueren Tertiärliteratur. Jhrb. der k. k. geol. R.-A. 1871.
5. Bittner, A. Die sarmatischen und vorsarmatischen Ablagerungen der Tertiärbucht von Tüffer-Sagor. Verh. der k. k. geol. R.-A. 1890. S. 283—290.
6. Deshayes, G. Description des coquilles fossiles des environs de Paris. I u. II 1824. Atlas 1837.
7. Dollfuss et Dautzenberg, Conchyliologie du miocène moyen du bassin de la Loire. Mém. de la société géol. de France. 1902—1920.
8. Dollfuss, *Cerithium plicatum*, espèce miocène et *Cerithium monoliferum*, espèce oligocène. C. R. Soc. géol. France. p. 153—155. 1922.
9. Dreger, Jul. Erläuterungen zur geol. Karte Rohitsch und Drachenburg. Wien 1920.
10. Eichwald, Ed. *Lethaea Rossica*. Dernière Période. Stuttgart 1853.
11. Felix, Joh. Korallen aus ägyptischen Miocänbildungen. Ztschr. d. d. geol. Ges. 1903. S. 1.
12. Friedberg, W. v. Eine sarmatische Fauna aus der Umgegend von Tarnobrzeg in Westgalizien. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissenschaft. Wien 1905. 114. I. S. 275.
13. Fuchs, Th. Dr. K. Hofmann. Das Kohlenbecken des Zsily-Thales in Siebenbürgen. Jhrb. d. k. k. geol. R.-A. 1870. S. 523.
14. Fuchs, Th., Die Tertiärbildungen von Stein in Krain. Verh. der. k. k. geol. R.-A. 1875. Nr. 3. S. 48.
15. Fuchs, Th. Geologische Übersicht der jüngeren Tertiärbildungen des Wiener Beckens und des ung.-steirischen Tieflandes. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1877. S. 653.
16. Fuchs, Th. Fossilien aus den Neogenbildungen von Bresno bei Rohitsch. Verh. der k. k. geol. R.-A. 1881. S. 181.
17. Fuchs, Th. Berichtigungen zu Dr. Hilber's; Über das Miozän, insbesondere das Auftreten sarmatischer Schichten bei Stein in Krain. Verh. der k. k. geol. R.-A. 1882. S. 108.
18. Fuchs, Th. Geol. Studien in den jüngeren Tertiärbildungen Rumäniens. N. Jhrb. für Min. Geol. u. Pal. 1894. Band I.
19. Geinitz, H. B. Grundriß der Versteinerungskunde. Dresden 1846.
20. Handmann, P. Die fossile Binnenfauna von St. Veit a. d. Tr. Verh. der k. k. geol. R.-A. 1883. S. 173.
21. Handmann, P. Kurze Beschreibung der häufigsten und wichtigsten Tertiärconchylien des Wiener Beckens. München 1889.
22. Halavats, v. Die neogenen Sedimente der Umgebung von Budapest. Mit. aus dem Jhrb. der kgl. ung. geol. R.-A. 1911.
23. Hauer, F. v. Geol. Übersichtskarte der österr. Monarchie, Blatt IV. östliche Alpenländer mit Erklärungen. 1873.

25. Hauser, Fr. v. Bericht über eine Mittheilung Freyer's an Haidinger. Haidinger's Berichte über die Mitth. von Freunden der Naturw. in Wien. 1847. S. 109.
26. Haug. *Traité de Géologie*. II. 2. Paris 1911.
27. Hörnes, M. Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Bd. I. 1856. Bd. II. 1870. Wien.
28. Hörnes, R. Die Fauna der sarmatischen Ablagerungen von Kischineff in Bessarabien. *Jhrb. der k. k. geol. R.-A.* 1874. Bd. 24.
29. Hörnes, R. Tertiärstudien. VI. Ein Beitrag zur Kenntnis der Neogen-Fauna von Süd-Steiermark und Croatien. *Jhrb. d. k. k. geol. R.-A.* 1875. Bd. 25. H. I. S. 63.
30. Hörnes, R. Die Fauna des Schliers von Ottwang. *Jhrb. d. k. k. geol. R.-A.* 1875. Bd. 25. S. 233.
31. Hörnes, R. Ein Beitrag zur Kenntnis der sarmatischen Ablagerungen von Wiesen im Oedenburger Comit. *Verh. der k. k. geol. R.-A.* 1878. S. 98.
32. Hörnes, R. u. Auinger, M. Die Gastropoden der Meeres Ablagerungen der I. u. II. miocänen Mediterran-Stufe in der öster.-ung. Monarchie. *Abh. der k. k. geol. R.-A.* Bd. 12. H. I. 1879.
33. Hörnes, R. Ein Beitrag zur Kenntnis der miocänen Meeres-Ablagerungen der Steiermark. Graz, 1883.
34. Hörnes, R. Sarmatische Conchylien aus dem Oedenburger Comit. *Jhrb. der k. k. geol. R.-A.* 1897. Bd. XLVII. S. 57—94.
35. Hörnes, R. Bau und Bild der Ebenen Österreichs. Sonderabdruck aus „Bau und Bild Österreichs“. Wien, Leipzig, 1903.
36. Hörnes, R. *Melongena Deschmanni* nov. form. aus den aquitanischen Schichten von Moräutsch in Oberkrain, nebst Bemerkungen über die geographische Verbreitung der lebenden Melongeniden. Aus *Sitzungsber. der k. Ak. d. Wissenschaft.* in Wien. Math.-naturw. Klasse. Bd. CXV. Abt. I. Wien, 1906.
37. Hilber, V. Die Miocänschichten von Gamlitz bei Ehrenhausen in Steiermark. *Jhrb. d. k. k. geol. R.-A.* 1877. S. 251.
38. Hilber, V. Über das Miocän, insbesondere das Auftreten sarmatischer Schichten bei Stein in Krain. *Jhrb. d. k. k. geol. R.-A.* 1881. S. 473.
39. Hilber, V. Geologische Studien in den ostgalizischen Miocängebieten. *Jhrb. d. k. k. geol. R.-A.* 1881. S. 193—330.
40. Hilber, V. Neue und wenig bekannte Conchylien aus dem ostgalizischen Miocän. *Abh. der k. k. geol. R.-A.* Bd. VII. 1882.
41. Hilber, V. Über die obersten sarmatischen Schichten des Steinbruchs bei der Bahnstation Wiesen im Oedenburger Comit. *Verh. d. k. k. geol. R.-A.* 1883. S. 28—30.
42. Hilber, V. Über eine neue Fossilsendung aus der Miocänbucht von Stein in Krain. Erwiederung an Herrn Th. Fuchs. *Verh. der k. k. geol. R.-A.* 1883. S. 175.
43. Hilber, V. Neue Conchylien aus den mittelsteierischen Mediterran-schichten. *Sitzungsber. der Wiener Ak. d. Wissenschft.* Bd. 79. Abt. I. Math.-naturw. Klasse. S. 416.
44. Kittl, E. Über die miocänen Pteropoden von Österreich-Ungarn. *Annalen des k. k. naturhist. Museums Wien.* Bd. I, 1886.

45. Koch, A. Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile. Budapest. I. Teil. Paläogene Abtheilung. 1894. II. Teil. Neogene Abtheilung. 1900.
46. Koenen, A. v. Das Miocän Norddeutschlands und seine Mollusken-Fauna. Kassel, 1872.
47. Kossmat, F. Überschiebungen im Randgebiete des Laibacher Moores. Comptes Rendus IX. Congrès géol. intern. de Vienne 1903. Wien, 1904. S. 507—520.
48. Kossmat, F. Über die tektonische Stellung der Laibacher Ebene. Verh. d. k. k. geol. R.-A. Nr. 3. 1905. S. 71-85.
49. Kossmat, F. Das Gebiet zwischen dem Karst und dem Zuge der Julischen Alpen. Jhrb. d. k. k. geol. R.-A. 1906. Bd. 56. H. II. S. 559.
- 49a. Kossmat, F. Geologie des Wocheiner Tunnels und der südlichen Anschlußlinie. Wien, 1907.
- 49b. Kossmat, F. Die morphologische Entw. der Gebirge im Isonzo- u. oberen Savegebiet. Berlin, 1916.
50. Kossmat, F. Der küstenländische Hochkarst und seine tektonische Stellung. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1909. Nr. 4 u. 5. S. 85.
51. Kossmat, F. Erläuterungen zur geol. Karte Bischoflack und Idria. Wien, 1910.
52. Kossmat, F. Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion. Mitteil. der geol. Ges. in Wien. Bd. VI. S. 61—159. 1913.
53. Kossmat, F. Paläogeographie. Leipzig, 1916. (1924).
54. Lambert, Description des Echinides fossiles de la province de Barcelone. Mém. soc. géol. de France. Pal. Nr. 24. 1902.
55. Lambert, Description des échinides fossiles des terrains miocéniques de la Sardaigne. Mém. Soc. Paléont. Suisse Nr. 34 + 35. 1907—1909.
56. Lambert, Description des échinides néogènes du bassin du Rhône. Mém. Soc. Pal. Suisse 1910—1913.
58. Laube, D. G. Die Echinoiden der öst.-ung. oberen Tertiärablagerungen. Abh. der k. k. geol. R.-A. Bd. V. Heft 3. 1870.
59. Liebus, Ad. Die fossilen Foraminiferen. Prag, 1931.
60. Lipold, M. v. Bericht über die geologischen Aufnahmen in Oberkrain im Jahre 1856. Jhrb. der k. k. geol. R.-A. 1857. S. 226.
61. Morlot, Über die geol. Verhältnisse von Ober-Krain. Jhrb. der k. k. geol. R.-A. 1850. S. 393.
62. Oppenheim, P. Über innere Gaumenfalten bei fossilen Cerithien und Melaniaden. Ztschr. der d. geol. Ges. 1892. XLIV. S. 441.
63. Oppenheim, P. Tertiär und Tertiärfossilien in Nordgriechenland, sowie in Albanien und bei Patras im Peloponnes. Ztschr. der d. geol. Ges. 1894. S. 806.
64. Oppenheim, P. Oligozänfauna b, Poltzschiza in Krain. Ber. d. Senkbrg. ntrf. Ges. 1896.
65. Oppenheim, P. Über die Überkipfung von S. Orso, das Tertiär des Tretto und Fauna wie Stellung der Schioschichten. Ztschr. d. d. geol. Ges. 1903. LV. S. 98.
66. Oppenheim, P. Über das Miocän in Oberschlesien. Ztschr. d. d. geol. Ges. 1907. LIX. S. 43.

67. Petraschek, W. Kohlengeologie der österreichischen Teilstaaten. II. Teil. Katowice 1926/29.
68. Reuss, A. Die marinen Tertiärschichten Böhmens und ihre Versteinerungen. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. 1860.
69. Reuss, A. Fossile Fauna der Steinsalzablagerungen von Wieliczka. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. 1867. LV. S. 17.
70. Reuss, A. Die fossilen Korallen des öster.-ung. Miocäns. Wien 1871.
71. Sacco, F. et Bellardi. I molluschi dei terreni terziari del Piemonte della Liguria. 1872—1904.
72. Sacco, F. Les étages et les faunes du bassin du Piemont. Bull. soc. géol. de France. 1906. S. 893—916.
73. Sandberger, F. Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens. Wiesbaden. 1862 u. 1863.
74. Sandberger, F. Die Land- und Süßwasserconchylien der Vorwelt. Wiesbaden. 1870—1875.
75. Schaffer, X. F. Das Miocän von Eggenburg. Wien. 1910/12.
76. Schubert, R. J. Beiträge zu einer natürlicheren Systematik der Foraminiferen. N. Jhrb. für Min. Geol. u. Pal. 1908. B. Bd. 25. S. 232.
77. Seidl, F. Kamniške ali Savinjske Alpe. Slovenska zemlja. Ljubljana. 1908.
78. Stache, K. Die neogenen Tertiärbildungen in Unterkrain. Jhrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858. S. 366.
79. Strauss, L. Das Mediterran des Mecsekgebirges in Südungarn. Geol. u. Pal. Abh. Neue Folge. Bd. 15. H. 5. Jena 1928.
80. Stur, D. Geologie der Steiermark. Graz. 1871.
81. Stur, D. Versteinerungen aus den Sotzkaschichten von King bei Reichenstein. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1871.
82. Teller, F. Notizen über das Tertiär von Stein in Krain. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1884. S. 313.
83. Teller, F. Oligozänbildungen im Feistritztal bei Stein in Krain. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1885. S. 193.
84. Teller, F. Erläuterungen zur geol. Karte der karnischen u. julischen Alpen. (Karte). Wien, 1896.
85. Teller, F. Erläuterungen zur geol. Karte von Eisenkappel und Kanker. (Karte). Wien, 1898.
86. Teller, F. Geologische Specialkarte Cilli und Ratschach 1:5000. Wien, 1907.
87. Tietze, E. Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogen in den öster. Ländern. Zschr. d. d. geol. Ges. 1884. XXXVI. S. 68.
88. Watzel. Vorlage von Pflanzenresten aus Stein. Haidingers Berichte 1850. S. 175.
89. Wenz. Fossilium Catalogus pars 43.
90. Winkler A. Versuch einer tektonischen Analyse des mittelsteirischen Tertiärgebietes und dessen Beziehungen zu den benachbarten Neogenbecken. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1913. Nr. 13. S. 313.
91. Winkler, A. Über den Bau der östlichen Südalpen. Mitt. d. geol. Ges. in Wien. 1923. XVI. Jhg.
92. Liebus, A. Die Tertiärformation von Albanien. Die Foraminiferen. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit. Bd. 70. 1928.

93. Protzen, H. Das Tertiärbecken von Gottschee (Kočevje) in Unterkrain und seine morphologische Bedeutung. Dissertation. Leipzig, 1932. Aus den Berichten des geol. Inst. des Kgr. Jugoslawien.
94. Rakovec, I. Zur Miozänfauna der Steiner Voralpen. Prirodoslovne razprave I. Ljubljana, 1932.

Am Schluß meiner Arbeit ist es mir ein Bedürfnis, meinem verehrten Lehrer, Herrn Geheimrat Prof. Dr. F. Kossmat sowie den Herren Prof. Dr. K. H. Scheumann, Prof. Dr. C. W. Kockel und Privatdozent Dr. Hans Becker, Leipzig, für die weitgehende Beratung und Förderung herzlichst zu danken.

Zu Dank verpflichtet bin ich weiterhin Herrn Prof. Dr. Karl Hinterlechner †, Ljubljana, Herrn Dr. Purkert, Graz, Herrn Prof. Dr. J. Polec, Ljubljana, Herrn Hofrat Polec, Herrn Dr. med. Polec, beide in Kamnik, Herrn C. Tomán, Moravce, sowie den jugoslawischen Behörden für die weitgehende Unterstützung während meines Aufenthaltes in Slowenien. Für die Bemühungen bei der Drucklegung dieser Arbeit bin ich Herrn Prof. Dr. P. Grošelj, Ljubljana, zu grossem Danke verpflichtet.

IZVLEČEK

K stratigrafiji in tektoniki terciarnih kotanj pri Kamniku.

Razprava se nanaša na vse ozemlje, ki tvori severovzhodno četrtino (t. j. sekcijo Kamnik) ljubljanske specialke. Starejše formacije (gornji karbon, perm, trias, gornja kreda) so omenjene le na kratko. Glavno pozornost posveča razprava samo terciarju, predvsem miocenu. Pri tem se ugotavlja, da je najstarejši miocen (akvitan) zastopan edinole pri Brišah v severni kamniški sinklinali in pri Soteski nedaleč od Moravč v južni laški oz. moravški sinklinali. Pri Soteski so zastopane lapornate gline, pri Brišah pa lepidociklinski in nuliporni apnenci. V akvitanu sta tedaj razvita dva različna faciesa. Nad temi skladi sledi konkordantno tkzv. zeleni golški pesek, ki ga je prištevati že k burdigalu. Tudi v tem horizontu sta zastopana dva faciesa: sivi pesek z menjajočimi se plastmi sivice in nuliporni apnenc (po Bittnerju dolnji litavski apnenc). Ta kakor vsi naslednji horizonti se dajo ugotoviti na številnih mestih obeh sinklinal. Mlajši horizont (helvet) tvori tkzv. laški lapor. Tu sta prav tako zastopana dva faciesa: rumenkasti apneni peščenjak in sivi peščeni lapor, v katerem nastopajo neštevilni ostanki školjke *Leda*. Poleg tega nastopajo v podrejeni meri tudi še peščeni skrilavci, skrilavi laporji, peski in gline. Nad laškim laporjem sledi v kamniški sinklinali tkzv. gornji litavski apnenc, ki ga je prištevati že k tortonu. V moravški kotlini ta tvorba ni zastopana. Sarmat je najmlajši oddelek terciarja, ki je zastopan v kamniški sinklinali. V tem horizontu nastopajo predvsem peski, sivica, pa tudi apnenci s polžem *Cerithium pictum* Bast. Poleg tega so zastopane tudi še diluvialne plasti na obeh straneh Kamniške Bistrice.

Nato podaja avtor podroben opis stratigrafskih razmer v moravški ter v kamniški sinklinali. Kamniško terciarno sinklinalo razdeli pri tem opisu v tri predele: tunjiško gričevje, mekinjski predel in nevljiško dolinsko cono.

V paleontološkem delu, ki sledi nato, so opisani naslednji rodovi oz. vrste, ki so bile najdene na obravnavanem teritoriju: polži *Cerithium* n. sp., *C. rubiginosum* Eichw., *Theodoxus pictus pictus* Fér. ter školjke *Cardium multicosatum* Brocc., *Venus haidingeri* Hörnes in *Arca diluvii* Lam. var.

Vse plasti od akvitana do sarmata so med seboj konkordantne in so prehodi med njimi večjidel nejasni. Stratigrafska raziskovanja kažejo, da obeh (kamniške in moravške) terciarnih sinklinal nikakor ni smatrati za preostanek dveh ločenih morskih zalivov. Favna obeh sinklinal je namreč enaka. Le akvitana nastopa v vsaki sinklinali v drugem faciesu. Pri tem je poudariti, da je lepidociklinski facies akvitana v kamniški sinklinali nekaj povsem novega, čemur daleč na okrog ni najti primere v odgovarjajočih plasteh. Tudi akvitansko morje je podobno kot oligocensko segalo čez Ljubljansko kotlino tja do Bohinjskega jezera.

Kar se tiče tektonskih razmer, je pripomniti, da so tudi terciarne plasti obeh sinklinal že precej premaknjene. Prav tako kot v severni kamniški sinklinali je tudi v moravški sinklinali možno ugotoviti, da je prišel pritisk od severa, vendar se kažejo posledice tega premikanja v slednji v mnogo manjši meri. Vendar pa so tektonski procesi v tej dobi že ponehavali.

Pri morfološkem razmotrivanju prihaja avtor do zaključka, da se dajo ugotoviti v tem ozemlju poleg predpontskih tudi še postpontska premikanja. V slednjo fazo prišteva strmine Menine planine na severnem robu nevljiške dolinske cone ter dachsteinskega apnenca na severnem robu moravške sinklinalne.

14. *izveštaj Društva za istraživanje spilja u Ljubljani.*

Trihoptere Slovenije.

Dr. M. Radovanović, kustos muzeja, Sarajevo

Sa 3 slike u tekstu i tab. VII.

Za vreme moga jednogodišnjeg bavljenja na ljubljanskoj univerzi imao sam priliku da se pozabavim i proučavanjem trihopteroške faune u Sloveniji. Većinu materijala sam pribavljao sâm pri ekskurzijama i šetnjama, a veliki deo toga dobio sam od poznanika i prijatelja, koji su pokazivali veliko interesovanje za ovaj rad. Tako mi je g. docent Seliškar stavio na raspoloženje svoju zbirku odraslih oblika trihoptera, koje je u toku nekoliko godina prikupio po raznim krajevima Slovenije (većinom Vrhnika i okolina). Dobrotom g. dr. Kosa dobio sam na obradu materijal iz ljubljanskog muzeja (samo larve), a od „Društva za raziskavanje jam“ pečinski materijal, koji su vredni članovi ovoga društva prikupili po raznim slovenačkim pečinama u toku nekoliko godina svoga intenzivnog rada. G. prof. Hadži mi je poverio trihopteroški materijal zoološkog instituta i u toku samoga rada uvek mi donosio po neku interesantnu formu. Osim toga su me pri skupljanju materijala pomagali g. dr. Lj. Kušćer i g. V. Fabian. Na taj način se moglo prikupiti i obraditi nekih 50 vrsta trihoptera u raznim fazama života. To je svakako samo jedan mali deo onoga broja, u kome ove životinje naseljavaju naše krajeve. U Evropi je do sada poznato oko 650 vrsta ovih insekata, a u Nemačkoj oko 260 vrsta. Naša otadžbina je trihopteroški još sasvim nedovoljno ispitana, ali već i dosadašnja ispitivanja pokazuju, da su naši krajevi neobično bogati trihopterima i, što je vrlo važno, da u našim oblastima živi i znatan broj čisto endemičnih oblika, što nije slučaj u svima delovima Evrope (Nemačka na pr. pored sve brojnosti vrsta nema ni jednog svoga tipičnog pretstavnika).

Osim mojih radova ispitivanjem ovoga reda insekata u našoj državi, koliko mi je poznato, do sada se bavio samo veliki česki entomolog F. Klapálek. Na taj način se ipak uspeo, da se u raznim oblastima naše otadžbine do danas upozna preko sto (za sada ne znam tačno koliko) vrsta trihoptera, a medju njima i priličan broj novih, specifično naših oblika. Usled materijalnih neprilika iscrpnija trihopteroška ispitivanja Slovenije u toku ovoga kratkog vremena nisu se mogla poduzeti, što je svakako velika šteta.

Pomenutoj gospodi, koja su me u toku ispitivanja pomagala u radu, i ovom prilikom najsrdačnije zahvaljujem. Neka ovaj skromni rad bude jedan znak duboke zahvalnosti ljubljanskoj univerzi, odakle sam poneo najlepše uspomene.

Fam. **Rhyacophilidae.**

Rhyacophila vulgaris Pict. — (Imagines.) — Močilnik 20. IX., na Ljubljani; Vrhnik 21. IX.; Kamniška Bistrica 9. VIII.

Rh. philopotamoides Mc Lachl. — (I.) — Sljeme 9. VI. 1919. Genitalne nožice na apikalnom kraju nisu tako urezane, a i Appendici praeanales su drukčiji nego kod tipične forme. Možda zaseban varijetet.

Glossosoma Boltoni Curt. — dve učeurene larve i jedna nimfa — rečica što protiče kroz Bohinjsku Bistricu, odmah ispod koldvora, 12. VI. 1932.; Vratnica 24. IV. 27., — jedna larva sa kućicom u potoku u jami, svakako doneta potokom sa površine.

Agapetus comatus Pict. — (larve i nimfe) — potocići iznad Rakovnika 3. VII. 1932.; Unec kod sela Planine 7. VII. 1932.; kućice pričvršćene ispod kamenja.

Fam. **Philopotamidae.**

Philopotamus ludificatus Mc Lachl. — Vrhnik 21. IX. (I.).

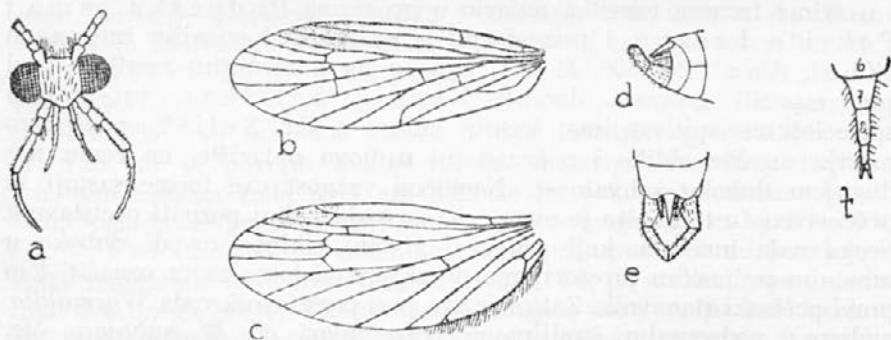
Wormaldia subterranea n. sp. — Ovu formu sam u velikom broju i u svima fazama razvitka nalazio u pećinama Podpeška jama i Pokrito brezno i privremeno je opisao pod gornjim imenom u „Zool. Anz.“ Bd. 100, H. 3/4. Nju su na pomenutim mestima prvi put zapazili gospoda docenti Kenk i Seliškar pri svojim speleološkim ispitivanjima; kasnije mi je g. dr. Seliškar skrenuo pažnju na ove oblike i pokazao mi njihovo nalazište, na čemu mu dugujem duboku zahvalnost. Neobična važnost ove forme sastoji se prvenstveno u tome, što je ovo prvi i za sada jedini poznati predstavnik ovoga reda insekata, koji ceo svoj životni ciklus provodi duboko u mračnim pećinskim prostorijama, te se prema tome mora označiti kao pravi pećinski stanovnik. Zatim je ovo prvi predstavnik roda *Wormaldia*, nadjen u podzemnim šupljinama (egzemplari od *W. subnigra* Mc Lachl., koje je Langhoffer našao u Djulinom ponoru u Hrvatskoj, nesumnjivo su doneti vodom sa površine), i najzad, što je još najvažnije, ovo je za sada (koliko mi je poznato) jedini predstavnik od celokupne pećinske faune, koji je poznat u svima fazama razvitka od rođenja do smrti.

Larve i nimfe ove forme nadjene su u velikom broju u potociću u Pokrito brezno (ova podzemna šupljina nema direktne veze za spoljnim svetom, a podzemno komunicira sa Podpeškom jamom) i u potoku „k“ (Kenk-Seliškar) u Podpeškoj jami, koji je u stvari samo produženje prvoga i nalazi se oko 85 m udaljen od ulaska u pećinu, a zatim ubrzo opet podzemno iščezava. Imagines su nalažene na istim mestima mileći ili mirujući na vlažnim pećinskim zidovima. Životinjice su u nesrazmerno većem broju nalažene u Pokritom brezno, koje u glavnom predstavlja njihovu pravu domovinu.

I m a g o.

Dužina tela kod mužjaka 6—7 mm, kod ženke 7—8 mm; raspon krila 17—18 m.

Glava i grudi mrko tamni; glava i prvi članci pipaka gusto obrasli mrko-žutim ili tamno-žutim čekinjicama i dlačicama. Pipci nešto kraći od prednjih krila, jaki, u obliku bičeva; članci kratki i cilindrični, obrasli sitnim dlačicama; prvi članak neznatno duži i moćniji od ostalih bazalnih članaka, drugi članak kraći od ostalih koji mu sleduju; svi članci crno-tamni, prema vrhovima pipaka postepeno svetliji, na zglobovima žuto ili svetlo-žuto prstenasti. Oči dobro razvijene i jako ispupčene, na površini obrasle sitnim finim dlačicama. *Ocelli* postoje. *Palpi maxillares* petočlani; prvi i drugi članak iste dužine i moćniji od sledećih, oba ukupno dugačka koliko treći sam; četvrti članak dugačak koliko jedan od prva dva; peti članak najduži i najtanji, povitljiv; na apikalnom kraju sa unutarnje strane drugog članka kratke tanke čekinjice; svi članci crno-tamni, izuzev petoga, koji je tamno-siv; svi članci, a naročito treći, gusto obrasli finim sitnim dlačicama, koje svakako vrše i neku čulnu funkciju. *Palpi labiales* tročlani, znatno svetliji od prethodnih, tamno-sivi ili svetlo-sivi, takodje obrasli finim dlačicama; prva dva članka od prilike iste dužine, treći nešto duži; sva tri članka od prilike iste debljine.



Sl. 1. I m a g o. a glava; b prednje, c stražnje krilo; d kraj tela ♂ sa strane; e odozgo; f kraj tela ♀.

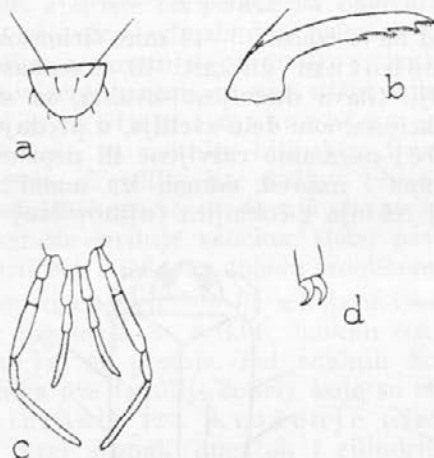
Krila tamno-siva. Prednja krila duguljasto-eliptična, od prilike triput toliko duga koliko široka, apikalno izduženo-ovalno zaobljena; gusto obrasla dlačicama; u uglu, koga grade *Costa* i gornja grana *sectora radii*, nalazi se jedno polje gusto obraslo većim dlačicama; diskoidalna, medialna i *Thyridium*-ćelija zatvorene; bifurkacija završnih žilica (*Endgabeln*) u oba krila po formuli: 1, 2, 3, 5. Zadnja krila od prilike iste širine kao i prednja krila i dvaput toliko duga koliko široka; diskoidalna i *Thyridium*-ćelija zatvorene, Medialna ćelija otvorena; površina i costalna ivica gusto obrasle dlačicama; polje sa gustim dlačicama postoji kao i na prednjim krilima; donja ivica krila optočena dugim, tankim dlakama. Noge tamno- ili svetlo-sive (kod mužjaka tamnije), obrasle finim dlačicama; prvi par najkraći, treći najduži; tibije trećeg para gusto obrasle dlakama; mamuze: 2, 4, 4.

A b d o m e n tamno-siv ili mrko-siv; zadnja ivica osmog tergita kod mužjaka blago urezana; ona nije tako ravna kao kod *W. occipitalis*, niti

pak tako trouglasta kao kod *W. triangulifera*, a ni tako duboko urezana kao kod *W. subnigra* (prema podacima po Ulmeru). *Appendices praenales* jednostavni i pružaju se u nazad sa obe strane modifikovanog 10. segmenta; genitalne nožice dvolačne, njihovi članici od prilike iste dužine; prvi članak znatno deblji, drugi tanji i na apikalnom kraju zaobljen; oba članka, kao i App. praenales, obrasli sitnim dlakicama; oba zadnja članka povijena unutra i medijalno se sukobljavaju. Deseti abd. segment u obliku duguljasto izvučene trouglaste hitinske pločice i pruža se unazad između App. praean., prepokrivajući odozgo prostor između gen. nožica. Kod ženke 10. abd. segment vrlo kratak, sa jednim uzdužnim prorezom; *Cerci* mali, jednočlani.

N y m p h a.

U materijalu jamskog društva našao sam samo dva egzemplara, koji su 25. IV. 26. nadjeni u najdubljem delu Podpeške jame. Zatim sam 19. VI. 32. u društvu sa g. docentom Seliškarem sakupio veliki broj ovih oblika u pećini Pokrito brezno.



Sl. 2. N y m p h a. a labrum; b mandibula; c palpi; d kraj prednje noge sa čaporcima.

Telo dugačko 6—7 mm i 1,5—2 mm široko, vretenasto, na trećem i četvrtom abd. segmentu najšire.

Labrum polukružan, sa nekoliko kratkih i jednim parom dugih čekinja u gornjim uglovima. *Mandibule* duge i jake, bazalno kole-nasto povijene, sa tri dobro razvijena oštra zuba; unutarnjom ivicom sitno testerasto nazubljene; bazalno, sa spoljne strane, nalaze se na njima po dve čekinje, od kojih je prva znatno duža. *Palpi maxillares* petočlani; peti članak najduži, treći duži od ostala tri. *Palpi labiales* tročlani; drugi članak najkraći, treći najduži. *Pipci* vrpčasti, nešto kraći od tela. Oči dobro razvijene, jako ispupčene.

U prednjim uglovima mezonotuma po jedan pramen čekinja. Krila kratka, dosežu do petog abd. segmenta. Noge duge i jake;

prednje noge najkraće, zadnje najduže; mamuze: 2, 4, 4; na svima tibijama jedna mamuza duža nego druga; prvi i drugi tarzalni članak srednjih nogu obema ivicama gusto obrasli dugim svetlim dlakama; kandže jake i kukaste.

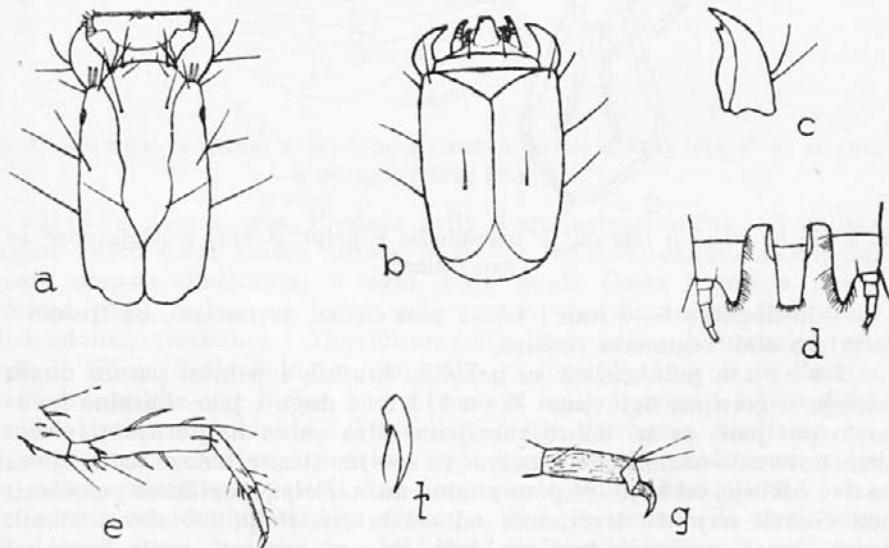
Čekinjne na abdomenu vrlo retke i kratke, tek od 6. segmenta nešto češće i duže. Škrge i lateralne linije ne postoje. Adhezioni aparat slabo razvijen; presegmentalno od 3. do 8. (na 6. sa oštrim hitinskim kukicama), postsegmentalno samo na 5. abd. segmentu, gde je istovremeno i najjače razvijen.

Kućica 11—12 mm duga i oko 4 mm široka, sagrađena od većih zrna peska, sitnih kamenčića i ljušturica sitnih pužića, a sa strana se obično nalaze pričvršćeni i veći kamenčići; ventralno otvorena; kućice većinom ispod kamenja, pričvršćene. Kokoš svetlo-siv, bez ikakvih rupica i otvora, tanak, providan, te se delovi tela lutkice u njemu vrlo jasno razlikuju, celom površinom srastao sa kućicom; dugačak 7—8 mm, širok 4—5 mm.

Larva.

Dužina tela kod larve iznosi 13—14 mm, širina oko 1,5 mm.

Glava i pronotum žućkasti ili crvenkasto-žuti, pronotum obično malo svetliji. Glava duguljasto-ovalna, sa strana (naročito u oblasti očiju) i u okcipitalnom delu svetlija, u prednjem delu clypeusa najjače obojena. Oči normalno razvijene ili neprimetno reducirane i leže sasvim sa strana i napred, odmah iza mandibula. Na glavi se nalazi izvesan broj čekinja i čekinjica (njihov broj i raspored opisan



Sl. 3. Larva. a glava odozgo; b glava odozdo; c mandibula; d maksile sa labijem; e prednja noga; f čaporak prednje noge; g izrastao za kvačenje (Nachschieber).

je u ranijem radu, a vidi se jasno i sa slike 3a i b). *Labrum* opnat, nehitiniziran i može se daleko ispružiti i uvući; spreda u sredini malo urezan; njegova prednja ivica gusto obrasla sitnim dlačicama, a oko prednjeg ulegnuća jedan par svetlih, kratkih čekinjica. *Mandibule* jake, povijene, asimetrične, tamno-žute, sa dva zubića pod ostrim vrhom; na njihovoj spoljnoj strani nalaze se po dve čekinje, od kojih je prednja žuta i povijena napred. *Palpi maxillares* petočlani, povijeni; članci cilindrični i nejednaki; prvi članak sasvim srastao sa lobusom; drugi članak najkraći i deblji od sledećih, koji su dalje redom sve tanji; četvrti članak najduži; peti iste dužine kao i treći i završuje se senzibilnim čepićima. *Lobus maxillaris* visoko kupast, gusto obrastao svetlim dlačicama. *Lobus labialis* tupo-kupast; njegovi palpi rudimentni. *Pipci* se nalaze kao dvojni štapići na uzvišenjima odmah iza mandibula. *Hypostomum* trouglast, mnogo širi nego što je dug (po Ulmeru on kod *Philopotamida* uopšte ne postoji).

Pronotum otvorenije boje nego glava, žučkast ili svetlo-žut; njegova prednja ivica optočena nizom tankih crnih čekinja, od kojih su jedne vrlo duge, a druge od prilike za polovinu kraće; sličan niz čekinja pruža se poprečno odmah iza polovine dužine pronotuma; pron. napred najširi, a pozadi se vratoliko suzuje; njegova zadnja ivica uzvišena i oivičena crnim rubom; slični rubovi se nalaze i sa strana lateralno. *Mesonotum* i *metanotum* sasvim kožasti i mekani. *Noge* blede-žute, sa moćnim hitinskim trnovima i retkim čekinjama; sva tri para od prilike iste dužine; tibije sa po dve završne mamuze; tarzi prednjih nogu sa unutarnje strane sa češljolikim hitinskim zubićima; kandže srednje veličine, slabo povijene, oštre, sa po jednim kratkim trničem i jednom dugom trnolikom čekinjom.

Mesonotum, *metanotum* i *abdominalni segmenti* sasvim beli i bez pigmenta, sa retkim, tankim čekinjama. Škrge i lateralne linije ne postoje. Pet analnih škraga (po Ulmeru kov svih pretstavnika ove familije četiri), koje su skoro uvek izvučene. *Terminalne izrasli za kvačenje* (*Nachschieber*) duge i moćne, dvočlane; prvi članak dugačak i cilindričan; drugi kratak, znatno kraći i okrenut dole, sa dve duge i jednom kratkom čekinjom; završne kandže vrlo jake, kukasto povijene, proste, sa 3—4 čekinjice dorzalno.

Larve žive u kobasičastim mrežicama od paučine (tabla sl. 6), pričvršćenim za kamenje; ove su 20—25 mm duge i 7—8 mm široke. Potok, u kome su nalažene larve i lutkice, širok je oko 0.5 m; brzina vode oko 0.40 m u sekundi; temperatura vode prosečno 7—8° C. Zivotinje naseljavaju samo vrlo plitka mesta potoka, jedva 2—3 cm dubine.

Larve i nimfe ovoga insekta nalažene su na pomenutim mestima u svima dobima godine. Odrasli oblici su takodje zapažani u svojim nalažištima u svima godišnjim vremenima, ali se u njihovom pojavljivanju ipak mogao utvrditi jasan periodicitet. Tako su od 85 exemplara adultnih oblika, koji su od oktobra 1928. do 1. juna 1932. zapaženi u *Podpešknoj jami*, nadjeni u pojedinim mesecima:

januar	6 komada
februar	1 „
mart	2 „
april	5 „
maj	5 „
juni	18 „
juli	22 „
avgust	6 „
septembar	16 „
oktobar	2 „
novembar	1 „
decembar	1 „

Prema tome dakle najveći broj odraslih insekata zapažen je u toku letnjih meseca, t. j. od juna do septembra (u avgustu tako malo svakako usled ferija, te su i ekskurzije u ovome mesecu vršene mnogo redje). Prilikom ovogodišnje posete 19. juna u Pokrito brezno (ova podzemna šupljina je do sada svega triput posećena: prvi put pri njenom slučajnom otkriću kopanjem 1914. g., kada je otvor ponova opet zasut; zatim 12. juna 1927. i najzad pomenutog datuma ove godine) našli smo tamo ove životinjice u velikom broju, što takodje svedoči, da se one naročito leti pojavljuju u množini. Naprotiv, kao što se vidi iz priložene liste, najmanje ih je zapaženo u toku zime. Dakle, pored sve monotonosti klimatskih uslova u mračnim podzemnim hodnicima ipak se jasno vidi, da je prava sezona javljanja ove pećinske forme u odraslom stanju ipak leto, i ako se ona pojavljuje i u ostalim mesecima u toku cele godine.

Nastaje pitanje, od kuda i na koji način je *Wormaldia subterranea* n. sp. prodrila u ove pećine i sa kojom od nadzemnih vrsta svoga roda stoji u najbližoj genetičkoj vezi? Da li je naseljavanje ovih podzemnih prostorija izvršeno aktivno ili pasivno, t. j. da li su imagines postepenim prodiranjem sa površine sve dublje u unutrašnjost pećine prilagodile se najzad sasvim životu u mračnom podzemnom svetu, ili bi se pak moglo pretpostaviti da su larve prvobitno od nekuda donete vodenim tokom i prilagodile se na nove uslove života? Koje li je zatim prvobitna praotadžbina ove životinjice, Podpeška jama ili Pokrito brezno? Pretpostavka o pasivnom naseljavanju donetim larvama izgleda malo verovatna, jer potečić, u kome ove životinjice danas provode svoju larvenu i nimfalnu fazu života, dolazi nesumnjivo iz velike daljine i pretstavlja pravu podzemnu vodu. Čak i kad bi larve mogle biti žive transportovane na toliku daljinu, to bi one ovde svakako pre uginule, nego što bi se mogle naglo prilagoditi na sasvim izmenjen milieu. Svakako je dakle verovatnije, da je naseljavanje izvršeno aktivno postepenim prodiranjem odraslih oblika. Ovo naseljavanje moglo je se takodje izvršiti na dva razna načina: postupnim prodiranjem od ulaza duž desnog kanala Podpeške jame (opis i plan pećine kod Kenka i Seliškara u navedenom radu) do današnjeg staništa u ovoj pećini, a odatle uzvodno (možda u obliku larve) u Pokrito

brezno — ili pak kroz neke pukotine sa površine prvobitno u Pokrito brezno, a zatim postepeno nizvodno u Podpešku jamu. Za sada se sigurno može reći samo toliko, da je *W. subterranea* u svima fazama nesrazmerno mnogobrojnija u Pokritom breznu, i da se ovo danas mora smatrati pravom domovinom ove forme. Da li je ovo istovremeno i njena pradomovina, ne može se za sada reći ni malo pouzdano. Isto tako se za sada ne može odrediti, koja je površinska forma roda *Wormaldia* njen najbliži srodnik. Za ovo bi bilo potrebno celu okolinu iscrpnije trihopterološki proučiti i utvrditi, koji sve srodni oblici žive u najbližoj okolini, kao i eventualno naći još neka nalazišta ove forme, koja do sada osim pomenutih pećina nije zapažena nigde više.

Wormaldia subnigra Mc Lachl. — u rečici Žiberšici kod Logatca našao sam 26. VII. 1932. jednu sasvim odraslu nimfu (♂), koja izgleda da nesumnjivo pripada ovoj vrsti.

W. triangulifera našao sam jednog odraslog ♂ više Bohinjskog jezera (kod slapa Savice) 12. VI. 1932. Završetci 2. članka genitalnih nožica prilično zaobljeni, ne „gerade abgestutzt“, kako Ulmer kaže za ovu formu.

Osim pomenutih vrsta roda *Wormaldia* na nekim mestima našao sam još neke larve i nimfe, čije sistematsko mesto nije bilo moguće utvrditi. Tako sam 3. VII. 1932 u potočićima iznad Rakovnika našao neke nimfe ovog roda. Pošto je pak od njega u nimfalnoj fazi opisana samo vrsta *subnigra*, to je nemoguće odrediti, kojoj formi pripadaju ove nimfe. Životinjice su 6—6,5 mm duge i oko 1,5 mm široke; kućica oko 9 mm duga i 4—4,5 mm široka, eliptična, od sitnih kamenčića i zrna peska, sa ventralne strane otvorena; lutkice u kokonu, koji je sa svih strana pričvršćen za kućicu; pričvršćene ispod kamenja.

Osim toga našao sam u jednom potočiću u selu Kališe kod Lanskog vrha 26. VII. 1932. jednu larvu, jednu nimfu i dve tek učaurene larve od ovoga roda. Larva duga oko 9 mm, široka oko 1 mm. Glava i pronotum bledo-žuti; pronotum svetliji; clypeus u prednjem delu crvenkasto-žut; pleurae sa strana u prednjem delu, naročito u okolini očiju, sasvim svetle; mandibulae jake, mrko-tamne; hypostomum mali, spljošteno trouglast; oči normalno razvijene; usni aparati sasvim prema tipu ovoga roda. Pronotum u zadnjem delu vratoliko sužen; na zadnjoj i lateralnim ivicama sa širokim crnim rubom. Noge iste boje kao i pronotum, sa trnolikim hitinskim izraštajima. Glava i pronotum sa retkim crnim čekinjama. Mesonotum i metanotum se ne razlikuju od abdominalnih segmenata. Ovi sasvim beli, sa retkim tankim čekinjama, bez škrge i lateralnih linija. 4 analne škrge. Terminalni nastavci za kvačenje moćno razvijeni, sa jakim kukastim završnim kandžama. Larve žive u paučinastim masama ispod kamenja.

Nympha duga 5—6 mm, široka oko 1,5 mm; kućica duga oko 8 mm, široka oko 4 mm, sastavljena iz paučinaste mase i kamenčića, sa po nekom ljušturicom od pužića; kućice pričvršćene ispod kamenja. Pipci nimfe kraći od tela; krila jedva dopiru do 5. segmenta. Inače sve prema tipu nimfe ovoga roda.

Vrste roda *Wormaldia* izgleda da su rasprostrte po celoj Sloveniji, ali nigde nisu mnogobrojne. Ja sam ih uvek nalazio u malom broju i vrlo retko.

Fam. **Polycentropidae.**

Polycentropus flavomaculatus Pict. — larve i nimfe — Žiberšica kod Logateca 26. VII. 1932.

Plectrocnemia geniculata Mc. Lach. — jedna larva i jedna nimfa — Bohinjska Bistrica (v. *Glossosoma Boltoni*).

Fam. **Psychomyiidae.**

Psychomyia pusilla Fbr. (I.) — Kamniška Bistrica jula 1922.

Fam. **Hydropsychidae.**

Hydropsyche instabilis Curt. — jedna muška nimfa, nadjena u Žiberšici kod Logateca 26. VII. 1932.

H. pellucidula Curt. — (I.) Vrhnika 6. VIII.; Zeleni hrib kod Ljubljane 13. VIII. 1926. (jedan ♂).

H. saxonica Mc. Lachl. — Larve roda *Hydropsyche* nalaze se svuda u velikom broju. Pošto je od ovoga roda u odraslom stanju poznato u Evropi oko 20 vrsta, a u stadiumu larve svega 6 vrsta, to je njihovo određivanje nesigurno. U većini slučajeva se slažu sa tipom gornje vrste, dok neke opet pokazuju sve osobine larava *H. angustipennis* Curt.

Fam. **Phryganeidae.**

Phryganea minor Curt. — jedan ♂; Ljubljana 21. V.

Phryganea striata L. — (I.) — Vrhnika meseca juna.

Neuronia clathrata Kol. — (I.); Vn. Gorice 17. V.

N. reticulata L. (I.) — Lukovica 28. IV. 1927.

Fam. **Leptoceridae.**

Leptocerus aterrimus Steph. — (I.) — Unec kod sela Planine 7. VII. 1932.; na obali reke.

L. cinereus Curt. — jedna mlada larva na istom mestu.

Oecetis Struckii Klap. — jedna larva, nadjena u potociću ispod Rožnika 14. V. 1932.

Triaenodes bicolor Curt. — (L.) — Gača pri Črničah 27. IX. 1931.

Fam. **Odontoceridae.**

Poznat svega jedan rod sa jednom vrstom, koja se u velikom broju nalazi i u našim krajevima.

Odontocerum albicorne Scop. — Imagines nalažene vrlo često u okolini Vrhnike u toku letnjih meseca (od maja do septembra); Močilnik 13. IX. (larve i nimfe); Plitvice 19. VII. (I., 1 ♂); Unec kod Planine 7. VII., prazne kućice u velikom broju, pričvršćene za kamenje; Močilnik 20. IX., dve ♀.

Fam. **Linnophilidae.**

Anobolia laevis Zett. — (I.) Vrhnika i okolina u toku septembra u velikom broju; Močilnik 20. IX.

Linnophilus affinis Curt. — (I.) Krim 1. VIII. 1920; Sljeme kod Zagreba 18. V. 1919.

L. auricula Curt. (I.) — Ljubljana (Barje) 27. IX.; Sljeme kod Zagreba 9. VI.

L. centralis Curt. — Cirkničko jezero 1. V. 1932. — larve.

L. flavicornis L. — Cirkničko jezero 1. V. 1932. — larve.

L. griseus L. — jedna larva iz Cirkničkog jezera 1. V. 1932; jedan odrastao ♂ kod Vrhnike 19. IX. 1919.

L. lunatus Curt. — (I.) — Vrhnika i okolina većinom u toku septembra, zatim u oktobru i maju.

L. rhombicus L. — larve u potociću pored ribnjaka u parku Tivoli 24. V. 1932.

L. sparsus Curt. — jedan ♂ u okolini Križišča kod Vrhnike 24. IX.

Grammotaulius atomarius Fab. — (I.) — Sljeme kod Zagreba 9. VI. 1919 (1 ♂); Močilnik 18. X; Vrhnika 29. IX. (1 ♂).

Glyphotaenius pellucidus Retz. — bara pod Rožnikom 14. V. 1932 (larve); Vrhnika u septembru (I.).

Stenophylax latipennis Curt. — (I.) — Vrhnika 7. XI., zatim leti 1913.; Močilnik 20. IX.

St. luctuosus Pill. (?) — larve u rečici ispod kolodvora u Boh. Bistrici 12. VI. 1932.; zatim jedan ♂ kod Vrhnike 22. IX. — Larve ove vrste je skoro nemoguće sigurno determinisati, što su napomenuli svi važniji trihopterolozi, jer su ove skoro sasvim identične sa larvama *St. stellatus*. Osim toga je od roda *Stenophylax* poznato u Evropi oko 20 vrsta, a samo 6 vrsta u fazi larve. Prema tome dakle nalazak gornje vrste u Sloveniji nije sigurno utvrđen.

St. permistus Mc. Lach. (I.) Vrhnika leti 1913., Herkova jama na Remšniku (Kozjak) 30. VIII. 1930; Divjakova jama na Kozjaku 14. VIII. 1930; Eleonorina jama 26. VI. 1930; Glija jama 19. VI. 1927.; Treh bratov jama 24. VI. 1930.; Velika Pasica 15. V. 1927.; Velika jama za široko mlako 19. VI. 1927.; Jelenska jama 17. VI. 1928.; Babjaluknja 23. VII. 1926.; Jama pri Nemški vasi 6. VI. 1927.; Jama pri Vranji peči 26. VIII. 1928.; Dacarica 30. VIII. 1927.; Kobilja jama 27. VI. 1930.; Matjaževa jama 16. IV. 1927.; Tekavševa jama (Dobre polje) 3. VII. 1927.; Košelevka 17. V. 1928.; Pajsareva jama (Vrhnika) 27. VIII. 1922.; Jelenska jama 22. VIII. 1922.

Skoro svi egzemplari ove vrste (isključivo odrasli oblici, pošto larve i nimfe još nisu poznate) sakupljeni su dakle po raznim pećinama Slovenije. Medjutim ova forma ne spada u grupu prave pećinske faune i zalazi u pećine samo u odraslom stanju, verovatno privučena vlažnošću, hladnoćom i polutamom. U dublje regione pećina ovi insekti ne zalaze nikada i zadržavaju se samo oko ulaza, na vlažnim i hladnim pećinskim zidovima, gradeći ovde t. zv. „parietalne asocija-

cije". Ove životinje se isto tako nalaze i izvan pećina, gde svakako provode i faze svoga larvenog i nimfalnog razvitka; one dakle u pećinama pripadaju fauni „trogloxena“.

St. rotundipennis Brau. — larve u potočićima ispod Rožnika 14. V. 1932.

Chaetopteryx fusca (L.) — Seliškar ih je u velikom broju nalazio u toku zimskih meseca (novembar, decembar, januar) na snegu pri kopulaciji; Vrhnika, Rožnik, Močilnik.

Ch. villosa Fbr. — (L.) — Rosenbrun pri Kočevju 23. VI.; potok u šumi, koji se sa desne strane uliva u Savu Bohinjku iznad Boh. jezera, 12. VI. 1932.; ispod kamenja larve vrlo retke.

U toku jula ove godine nalazio sam veliki broj larava roda *Chaetopteryx* u Sedmerim triglavskim jezerima. Pošto je od ovoga roda u Evropi poznato nekih deset vrsta, a samo jedna vrsta (*Ch. villosa* Fbr.) u stadiumu larve, to je nemoguće i naslutiti, da li ovi oblici pripadaju nekoj od poznatih vrsta ili pak sačinjavaju neku sasvim novu. Na žalost nije mi pošlo za rukom da od ovih larava dobijem odrasle oblike (imagines se svakako javljaju u proleće ili jesen), te da bih mogao bar približno utvrditi kojoj vrsti pripadaju.

Mesophylax impunctatus Mc. Lach. — (L.) — potočići iznad Rakovnika 3. VII. 1932.; Pohorje 24. VII.

Osim pomenutih oblika roda *Chaetopteryx* našao sam u triglavskim jezerima još neke larve, koje svakako pripadaju rodu *Mesophylax*, ili pak možda sačinjavaju neki zaseban rod, pošto je od ovoga roda do sada poznata samo gornja vrsta. Sasvim je moguće, da ovi predeli imaju svoju originalnu trihoptersku faunu. Larve trihoptera naročito u pojedinim jezerima (VI itd.) su vrlo mnogobrojne, ali sve one izgleda pripadaju isključivo rodovima *Chaetopteryx* i *Mesophylax*.

Potamorites... — u Savici više hotela Zlatorog kod Bohinjskog jezera našao sam 12. VI. 1932. u masama neke larve, koje prema svima osobinama pripadaju rodu *Potamorites*. Medjutim ovo sigurno nije vrsta *biguttatus* Pict., koja je jedini predstavnik ovoga roda u Evropi. Larve su dugačke 15—16 mm (mesto 10 mm po opisu kod *Ulmera*), široke 2—2,5 mm; kućica 17—19 mm, često sa retenzionim nastavcima od četinarskog lišća. Glava, pronotum, mezonotum i noge sasvim crni (po *Ulmeru* „dunkelbraun“).

Halesus digitatus Schrk. — Radohova vas (Dolenjsko) 19. IV. — larve; Vrhnika 8. XI. — jedan odrastao ♂.

H. interpunctatus Zett. (L.) — Vrhnika u septembru, oktobru i novembru.

Micropterna sequax Mc Lach. — (L.) — Jelenska jama 22. VIII. 1922. (v. prim. kod *Stenophylax permistus*).

Metanoea flavipennis Pict. — (L.) — Komarča u septembru.

Fam. Sericostomatidae.

Silo pallipes Fbr. — (L.) — potočići ispod Rožnika 14. V. 1932.; potočići iznad Rakovnika 3. VII. 1932. (jedna nimfa i nekoliko

praznih kućica); Žiberšica kod Logateca 26. VII. 1932. (jedna prazna kućica).

Lepidostoma hirtum Fab. — g. prof. Hadži je našao jednog ♂ na Mirju u Ljubljani 2. VIII. 1926.

Brachycentrus subnubilus Curt. — (L.) — Sava kod Kranja 20. X.

Sericostoma pedemontanum Mc Lach. — Vrhnika 17. VI. (I.); Lanski vrh kod sela Kališe 26. VII. 1932., jedna mlada larva u potočiću; jedna ista takva larva u rečici ispod kolodvora u Bohinjskoj Bistrici 12. VI. 1932; Omišalj 20. IX., isto tako mlade larve.

Tabla VII.

Slike na tabli odnose se na vrstu *Wormaldia subterranea* n. sp. Sl. 1—3. odrasla; sl. 1 s raširenim krilima, odozgo; sl. 2. sa strane; sl. 3 na steni pećine Podpeška jama. Sl. 4—5 ličinke. Sl. 6. ličinkine mreže. Sve je snimke učinio g. univ. doc. dr. A. Seliškar.

ZUSAMMENFASSUNG.

Im Laufe meines einjährigen Aufenthaltes in Ljubljana wurde mir die Gelegenheit geboten, mich mit der Erforschung der Trichopteren-Fauna Sloweniens zu befassen. Mit Hilfe meiner Freunde gelang es mir, zirka fünfzig Trichopteren-Arten in den verschiedensten Lebensphasen in diesem nord-westlichen Teile Jugoslawiens festzustellen. Diese Zahl stellt jedenfalls nur einen Teil der gesamten Trichopteren Sloweniens dar.

Von besonderer Wichtigkeit war dabei die Feststellung einer neuen, vollständig an das Höhlenleben angepaßten Trichopteren-Form, der im „Zool. Anz.“ Bd. 100 H. 3/4 1932 beschriebenen *Wormaldia subterranea* n. sp. aus den Höhlen Podpeška jama und Pokrito brezno. Beide Fundstellen liegen nebeneinander und stehen durch einen Bach in unterirdischer Verbindung; dabei hat die letztere keine direkte Öffnung nach außen. Wie aus der Tabelle auf Seite 118 ersichtlich, wurden die Imagines dieser z. Z. einzig bekannten trogllobionten Trichopteren-Art in allen Monaten des Jahres in ihrem Wohnorte beobachtet, jedoch konnte eine regelmäßige Periodizität in ihrem Auftreten festgestellt werden. Die Tiere waren am häufigsten in den Sommermonaten (Juni bis September; im August wurden die Exkursionen dorthin seltener unternommen). Gleichzeitig konnte man feststellen, daß die Tiere in Pokrito brezno unvergleichlich häufiger vorkommen und dieses muß infolgedessen als die gegenwärtige Heimat dieser Form betrachtet werden. Welche aber von diesen beiden Höhlen als eigentliche Urheimat der *Wormaldia subterranea* n. sp. angesehen werden sollte und wie und woher das Tierchen in diese unterirdischen Höhlengänge ursprünglich vorgedrungen ist, diese Fragen können vorläufig nicht mit Sicherheit beantwortet werden. Ebenfalls kann man z. Z. nicht sicher sagen, mit welcher von den Außenformen ihrer Gattung diese neue Art in nächster genetischer Beziehung steht. Es wurde mir leider keine Gelegenheit geboten, die Umgebung dieser Höhlen gründlicher trichopterologisch zu erforschen und festzustellen, welche der *Wormaldia*-Formen sonst hier in der nächsten Nähe vorkommen. An der Hand meiner Erfahrungen kann

ich nur soviel berichten, daß diese Arten überall in Slowenien äußerst selten zu finden sind.

Außerdem fand ich an einigen Stellen in Slowenien noch einige Larven und Nymphen der Gattung *Wormaldia*, deren Artzugehörigkeit aber nicht sicher festgestellt werden konnte.

Außer der *Wormaldia subterranea* n. sp. wurde noch *Stenophylax permistus* Mc Lach. in vielen Höhlen Sloweniens aufgefunden, sowie *Micropterna sequax* Mc Lach. in der Höhle Jelenska jama.

Ein zweiter wichtiger Fund sind die Bewohner der Seen des Triglav-Gebirges. Leider habe ich dort nur die Larven dieser Insekten gesammelt, deren systematische Stellung infolgedessen nicht genau festgestellt werden konnte. In einigen dieser Seen (besonders in dem VI.) kommen die Trichopteren-Larven maßenhaft vor, während sie in anderen äußerst selten sind oder überhaupt nicht festgestellt werden konnten. Alle scheinen zu den Gattungen *Chaetopteryx* und *Mesophylax* zu gehören; es könnte aber wohl möglich sein, daß die letzteren sogar eine selbständige Gattung bilden.

TAFELERKLÄRUNG.

Die Tafelfiguren beziehen sich auf *Wormaldia subterranea* n. sp. Fig. 1—3 Imago; Fig. 1 mit ausgespannten Flügeln von oben; Fig. 2 seitlich; Fig. 3 auf der Höhlenwand in Podpeška jama. Fig. 4—5 Larve. Fig. 6 Larvennetze. Alle Photographien wurden von Herrn Dozenten Dr. A. Seliškar ausgeführt.

LITERATURA.

1. Felber Jaques: „Die Trichopteren von Basel und Umgebung“; Arch. für Naturgesch., 74. Jahrg., 1908. S. 1—90.
2. Kenk Roman in Seliškar Albin: „Studije o ekologiji jamskih živali“; Prirodosl. razprave, knj. 1., Str. 1—24.
3. Klapalek Fr.: nekoliko radova o našim trichoptera.
4. Lestage J. A.: „Trichoptera“; Rousseau: Les Larves et nymphes aquatiques des Insectes d'Europe, p. 343—964.
5. Radovanović M.: „Rezultati ispitivanja balkanskih trihoptera“; Gl. Jugosl. Entom. Društva, Beograd 1930.—31., str. 159—192.
6. Radovanović M.: „*Wormaldia subterranea* n. sp., eine neue, in den Höhlen Jugoslawiens aufgefundene Trichopteren-Art“; Zool. Anz. Bd. 100, H. ¼, 1932, S. 101—108.
7. Silfvenius A. J.: „Beobachtungen über die Ökologie der Trichopterenpuppe“; Ztschr. wiss. Ins.-biol., Bd. II. 1906, S. 88—98.
8. Siltala A. J.: „Über die postembryonale Entwicklung der Trichopterenlarven“; Zool. Jahrb. — Suppl. IX. 1907, S. 309—626.
9. Thienemann A.: „Biologie der Trichopterenpuppe“; Zool. Jahrb. Abt. Syst. XXII. 1905, S. 1—86.
10. Uhlmann E.: „Über Pluripotenz, Spezifikation und Entwicklungsbahnen in Bauinstinkt der Trichopterenlarven“; Verh. der Deutsch. Zool. Ges. E. V. Bd. 29, 1924.
11. Ulmer G.: „Trichoptera“ Brauers Süßwasserfauna Deutschlands, H. 5—6, 1909.
12. Ulmer G.: „Trichoptera“; Paul Schulzes Biologie der Tiere Deutschlands, Lief. 13, Teil 36, 1925.



Geologische Skizze der Steiner Tertiärmulden

nach F. KOSSMAT 1904/05,
ergänzt von W. KÜHNEL 1931.

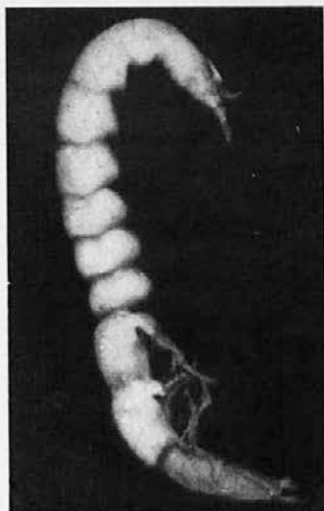
- | | |
|------------|--------------------|
| Quartär | Sarmat |
| Torton | Helvet |
| Burdigal | Aquitan |
| O-Kreide | O-Trias Kalke |
| Porphyry | Ps-Gailthaler Sch. |
| U.M. Trias | Permu. Carbon |

1:2 Km

W. KÜHNEL 1931



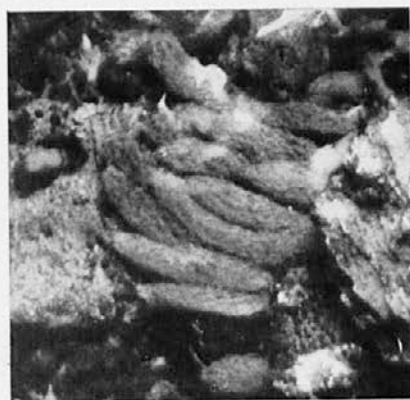
Slika 3.



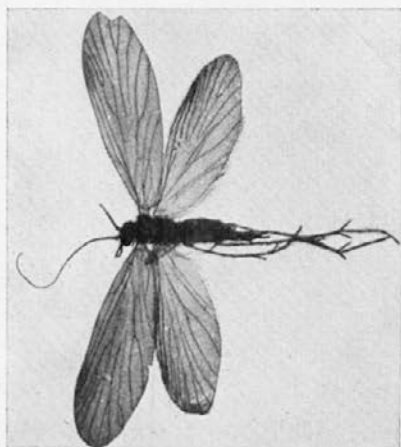
Slika 4.



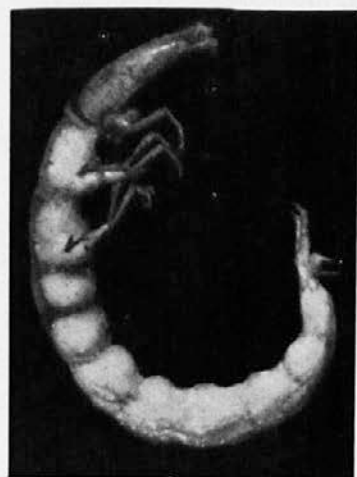
Slika 2.



Slika 6.



Slika 1.



Slika 5.



FR. P. ZAJEC

**IZPRAŠAN OPTIK IN URAR
LJUBLJANA, STARI TRG 9.**

Prodaja vsakovrstne mikroskope po originalnih tovarniških cenah.
Nadalje priporoča: povečalna stekla, risalna orodja, toplomere,
barometre, daljnoglede, očala, ščipalce, foto-aparate i. t. d.
Geniki in prospekti brezplačno.

I. BONAČ SIN, Ljubljanska kartonažna tovarna, Ljubljana

Tovarna za papir in lepenko: Količevo—Domžale

Centrala: Ljubljana, Čopova cesta št. 16.

Telefon interurban 43-07

Brzojavke: Bonač sin, Ljubljana

Izdelki: Vsakovrstne kartonske in papirne embalaže, krožniki za pecivo, indianer kapselni, vrečice, registratorji in mape »HERMES«. Lekarniške embalaže. — Škatle za poštno pakete in zbirke.

Siva in rjava lepenka, beli in barvasti dupleks in tripleks kartoni v polah in zvitkih, klobučni papir (Hutpack), papir za kopije, razni ovojni papirji, papirni servijeti, toaletni papir »Sanol« itd.

Točna postrežba!

Vse prvovrstne kvalitete!

Zmerne cene!

VSEBINA DRUGEGA DELA KNJIGE 2.:

Walter Kühnel: Zur Stratigraphie und Tektonik der Tertiärmulden bei Kamnik (Stein) in Krain	61
Dr. M. Radovanović: Trioptere Slovenije	112