



SONDERABDRUCK

AUS DEM

MITTEILUNGEN AUS DEM JAHRBUCH DER KGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.

(XX. BAND, 2. HEFT.)

DIE FAUNA DER EOZÄNEN MERGEL IM VINODOL IN KROATIEN.

VON

Dr. VIKTOR VOGL.

(MIT DER TAFEL IV UND ZWEI FIGUREN IM TEXTE.)

Übertragung aus dem ungarischen Original.

*Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium
unterstehenden
königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.*

BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREINS.

1912.



SONDERABDRUCK

AUS DEM

MITTEILUNGEN AUS DEM JAHRBUCH DER KGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.

(XX. BAND, 2. HEFT.)

DIE FAUNA DER EOZÄNEN MERGEL IM VINODOL IN KROATIEN.

VON

Dr. VIKTOR VOGL.

(MIT DER TAFEL IV UND ZWEI FIGUREN IM TEXTE.)

Übertragung aus dem ungarischen Original.

*Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium
unterstehenden
königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.*

BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREINS.

1912.

Oktober 1912.

Einleitung.

Seit dem Jahre 1910 sind seitens der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt im ungarisch-kroatischen Litorale, im Kleinen und Großen Kapella-Gebirge im Velebit, kurz im kroatischen Anteil der dinarischen Gebirgskette geologische Kartierungen im Gange. Die Arbeiten wurden an der Küste begonnen und schon im Laufe des ersten Sommers wurde die Kartierung der SW-lichen Eozän- und Kreidezonen des Gebirges beendet.

Bis zur Beendigung der Arbeit und der einheitlichen Beschreibung der geologischen Ergebnisse werden natürlich noch Jahre vergehen. Es wäre vielleicht zweckmäßiger, jedenfalls aber würde es unsere Arbeit einheitlicher gestalten, wenn wir die Resultate unserer paläontologischen Untersuchungen mit den geologischen Beobachtungen zugleich publizieren würden. Da jedoch solche paläontologische Studien dem Veralteten besonders ausgesetzt sind, entschlossen wir uns die Faunen der einzelnen Bildungen sofort zu publizieren, sobald wir dieselben abgeschlossen haben.

Diesmal gelangen die organischen Einschlüsse der eozänen Mergel und Sandsteine des Tales Vinodol im Komitat Modrus-Fiume zur Beschreibung. Ich will mich in dieser Arbeit außer der Beschreibung der Fauna lediglich auf die stratigraphische und fazielle Bestimmung der entsprechenden Bildungen beschränken, von einer Besprechung der Lagerungsverhältnisse und der hieraus folgenden tektonischen Schlüsse hingegen gänzlich absehen. Es geschieht dies aus dem Grunde, weil einestheils unsere Ansichten über die komplizierte Tektonik dieses Gebietes noch durchaus nicht gesetzt sind und erst nach gründlichem Studium des ganzen Gebirges soweit geklärt sein werden, um auch einer strengeren Kritik standhalten zu können, andererseits aber deshalb, weil dadurch das Material der beabsichtigten Monographie schon allzusehr und wirklich unbegründet zersplittert würde.

Die folgenden Zeilen sollen sich also lediglich auf die Beschreibung unserer Faunen aus den mitteleozänen Mergeln des Vinodols sowie auf die Besprechung der hieraus folgenden stratigraphischen Schlüsse beschränken.

★

Die zu beschreibenden Fossilien stammen aus jenem tektonischen Längstal, welches von Klana in Istrien in SSW-licher Richtung die Reichsgrenze überschreitet, später das Tal der Rečina bildet, sodann N-lich von Fiume gegen SW abbiegt und nun über die Bucht von Buccari bis Novi zieht, wo es unter das Meer taucht. Der zwischen Novi und der Bucht von Buccari gelegene Abschnitt dieses Tales ist unter dem Namen Vinodol bekannt, und von hier stammen unsere Fossilien.

Inmitten der kahlen Karstlandschaft unseres Küstengebietes ist dieses Tal mit seiner üppigen Vegetation, seinen wasserreichen Quellen wirklich eine Oase. Dieses Bild des Tales wurzelt natürlich in der geologischen Beschaffenheit. Die Talsohle erscheint nämlich mit weichen tonig-mergeligen Gesteinen und abwechselnden sandigen Ablagerungen, ja wahrhaftigen Konglomeraten bedeckt. Eine allgemein gültige Schichtenfolge läßt sich in diesen Bildungen wohl kaum feststellen, wie denn auch die von FRAUSCHER¹ mitgeteilte und von DE STEFANI und DAINELLI² übernommene Schichtenreihe nur von lokalem Wert sein dürfte. Am ältesten ist im allgemeinen jener bläuliche schieferige Ton, welcher im Steinbruch der Buccareser Zementfabrik unmittelbar auf den Nummulitenkalk folgt, bezw. in denselben eingefaltet ist, welcher jedoch z. B. bei Drvenik fehlt, indem hier dem Kreidekalk unmittelbar eine Strandbreccie und sodann der Mergel mit jener härteren Bank angelagert ist, welcher die zu beschreibende Fauna von Drvenik lieferte. Wir haben es hier mit wesentlich gleichalterigen typischen Litoralbildungen zu tun, daher der häufige Fazieswechsel.

STACHE,³ der das Gebiet als erster beschrieb, führte aus den in Rede stehenden Bildungen außer einigen Nummuliten keinerlei Fossilien an. Die erste größere Faunenliste wurde aus Kosavin durch K. FRAUSCHER⁴ bekannt, auch bestimmte er das Alter der Schichten von Kosavin genauer. Das Material FRAUSCHERS ist die Frucht lang andauernder Aufsammlung, und damit ist es zu erklären, daß seine Artenzahl weder von uns noch von DE STEFANI und DAINELLI⁵ erreicht wurde. Die letzteren Autoren zählten 1902 zwanzig Arten von Kosavin auf, darunter acht solche, die in der Liste FRAUSCHERS fehlen.

¹ Verhandlungen der k. k. geol. R.-Anst. 1884. S. 59.

² Rendiconti della r. accad. dei Lincei. Bd. XI, S. 155.

³ Jahrb. d. k. k. geol. R.-Anst. Bd. XIV.

⁴ L. c.

⁵ L. c.

Sowohl die Fauna FRAUSCHERS als auch jene von DE STEFANI und DAINELLI stammt von Kosavin nächst Bribir, dem einzigen im kroatischen Küstenlande bisher bekannt gewesenen Fundorte. Im Laufe der Landesaufnahmen im Jahre 1910 fand jedoch TH. KORMOS in den Mergeln des Vinodols auch anderweitig Fossilien und besonders Drvenik erwies sich als ein sehr reicher und interessanter Fundort. Das Material ist dem Sammelfleiß von KORMOS zu verdanken, ich selbst, der ich in der Nachbarsektion arbeitete, konnte Kosavin und Drvenik nur einzweimal besuchen.

Nummuliten finden sich in den Mergeln des Vinodols fast überall, Reste von höheren Organismen sammelte KORMOS jedoch nur noch bei Grižane im Graben des Baches Slani-potok und eine einzige Koralle liegt mir aus dem Graben des Kučina-potok vor. Diese Fundorte, vor allem jedoch Kosavin, Drvenik und Slani-potok möchte ich im folgenden eingehender besprechen. Vorerst will ich jedoch das paläontologische Material beschreiben, u. zw. einheitlich, nicht nach Fundorten gesichtet. Dies erschien deshalb zweckmäßig, weil es mehrere Arten gibt, die an zwei, ja sogar drei Fundorten vorkommen, so daß die gesonderte Beschreibung der Fauna unserer verschiedenen Fundorte zu lästigen Wiederholungen Anlaß geben würde. Bei Besprechung der stratigraphischen Verhältnisse wird es ja später der Übersichtlichkeit halber ohnedies nötig sein, die Fauna der einzelnen Fundorte gesondert aufzuzählen.

Paläontologischer Teil.

Foraminifera.

Bei Kosavin ist ebenso, wie an unseren übrigen Fundorten von Nummuliten *Assilina granulosa* d'ARCH. am häufigsten. Außerdem fanden sich bei Kosavin bloß einige Exemplare von *Nummulina* (*Gümbelia*) *Lucasana* DEFR. Viel reicher ist die Foraminiferenfauna unserer übrigen Fundorte. Außer *Assilina granulosa* d'ARCH. die auch hier vorherrscht kommt sowohl bei Drvenik als auch im Graben des Slani-potok und Kučina-potok *Assilina spira* DE ROISSY in einigen Exemplaren vor, ferner sehr häufig *Nummulina* (*Gümbelia*) *Lucasana* DEFR. *N. (G.) perforata* d'ORB, seltener *N. (Paronaea) complanata* LAM., *N. (Paron.) Gizehensis* EHRB., *N. curvispira* MENEH. und *N. atacica* LEYM. Besonders *N. curvispira* MENEH. scheint selten zu sein. Neben diesen Nummuliten kommt an allen drei Fundorten sporadisch auch *Orthophragmina* (*Discocyclina*) *Prattii* MICH. vor.

Die meisten dieser Foraminiferen wurden von der Ostküste der Adria bereits durch OPPENHEIM bekannt. So *N. perforata*, *Lucasana*, *aticica* Ass. *granulosa* und *spira*, schließlich *Orth. (Discoc.) Prati* aus Istrien, *N. (Par.) complanata* aber von Dubravica in Dalmazien. Am interessantesten ist in der kroatischen Nummulitenfauna *N. Gizehensis* und *curvispira*, welche Arten bisher bloß westlich von der Adria, aus den vizeninischen Tertiärbildungen beschrieben wurden, während aus Istrien keine, aus Dalmazien aber (Kašić, Ostrovica) bloß die erstere bekannt ist. Wahrscheinlich kommen jedoch auch dort beide Arten vor, die Vorkommnisse von Ägypten, Kroatien und Norditalien verbindend.

Coelenterata.

Anthozoa.

Korallen sind vornehmlich bei Drvenik und Kosavin recht häufig, jedoch meist schlecht erhalten, abgerieben und zu einer Bestimmung weniger geeignet. Bei Kosavin kommen besonders die abgeplattet zweigförmigen Polyparien einer *Stylophora* vor, außerdem fand sich eine *Cycloseris* und eine *Plocophyllia*. Bei Drvenik ist die Korallenfauna mannigfaltiger. Außer nicht einmal annähernd bestimmbar *Thamnastraeen*-artigen Stöcken liegen mir von hier zwei *Cycloseris*-Exemplare, ferner eine *Stylophora* sowie die im folgenden zu beschreibende Art *Smilotrochus (?) eocaenicus* n. sp. vor. Aus dem Graben des Kučina-potok ging eine einzige *Trochosmylia* sp.? hervor.

Smilotrochus (?) eocaenicus n. sp.

(Tafel IV, Figur 1a—b).

Fundort: Drvenik.

Die Länge des kegelförmigen Polypars beträgt 30 mm, der Durchmesser seines elliptischen Kelches 30:20 mm. Nach unten zu zieht sich das Polypar in einen Stiel zusammen, welcher in der Richtung des kürzeren Kelchdurchmessers gekrümmt ist. Die Seiten der Koralle sind etwas korrodiert, dem ziemlich tiefen Kelch ist außerdem härteres Gestein angehaftet, so daß die Ausbildung der Septa erst nach Durchschneiden meines Exemplares studiert werden konnte.

An dem Durchschnitt ist zu sehen, daß 48 Septen ausgebildet sind, was vier vollständigen Zyklen entspricht. Die Septen des ersten und zweiten Zyklus sind gleich groß, am zentralen Ende knotenförmig, paliartig verdickt. Die zwölf Septen des dritten Zyklus sind viel dün-

ner, um ein Drittel kürzer als die vorigen, am Ende ebenfalls verdickt. Der vierte Zyklus schließlich ist in Form von schwachen, kurzen, am zentralen Ende spitzen Septen ausgebildet. Von Säulchen, Synaptikeln und Dissepimenten ist an dem Durchschnitt keine Spur zu sehen.

Die Septen des ersten, zweiten und dritten Zyklus setzen sich über den scharfen Kelchrand an die Außenwand in Form von Rippen fort, so daß also hier vierundzwanzig Rippen ausgebildet sind. Diese sind scharf, lamellenförmig, ungefähr gleich. Mit diesen stärkeren Rippen wechseln den Septen des vierten Zyklus entsprechend sehr schwache Rippen ab u. zw. so, daß je zwischen zwei kräftigeren eine schwächere Rippe ausgebildet ist. Diese letzteren beschränken sich jedoch lediglich auf das obere Drittel des Polypars, weiter unten zeigen sie sich bloß hie und da in Spuren.

In ihrem äußeren würde die Form auf *Torchosmylia* deuten, und hierauf weist auch der Mangel eines Säulchens. Da jedoch sowohl Dissepimente als Synaptikeln fehlen, muß ich die Art in die Familie der *Turbinoliden* zur Gattung *Smilotrochus* stellen.

Eozäne *Smilotrochus*-Arten sind bisher nur wenige bekannt, *Sm. incurvus* d'ACHIARDI¹ wurde von OPPENHEIM² als Synonym zu *Torchosmylia alpina* einbezogen. Außer ihrem Gattungscharakter weicht diese Art von *Sm. (?) eocaenicus* auch darin ab, daß sie mehr, gedrängter gestellte und gleich starke Rippen besitzt, ihr Kelchrand aber abgerundet ist.

Außerdem beschrieb FELIX von San Giovanni Ilarione zwei *Smilotrochus*-Arten, nämlich *Sm. cristatus* und *Sm. undulatus*.³ Über letztere Art ist wenig bekannt, doch weicht dieselbe von unserem Exemplar schon in ihrer äußerer Erscheinung ab, indem letzteres viel schlanker gebaut ist. *Sm. cristatus* hingegen steht dem *Sm. eocaenicus* äußerst nahe. Die kroatische Art weicht von der italienischen insgesamt nur darin ab, daß ihre primären, sekundären und tertiären Septen an ihrem Innenrande verdickt sind, ein Merkmal, welches die artliche Trennung meiner Ansicht nach immerhin völlig begründet. Die Verdickungen am Innenrande der Septen dürften nämlich als rudimentäre Pfälchen aufgefaßt werden, das Vorhandensein oder Fehlen solcher Pali wird aber bei einzelnen Gruppen der Korallen — so auch

¹ D'ACHIARDI: Coralli fossili delle Alpe Venete I. S. 20, Taf. II. Fig. 1.

² OPPENHEIM: Über einige alttert. Faunen d. österr. ungar. Monarchie, Beitr. z. Pal. Österr.-Ungarns u. d. Orients XIII, S. 160.

³ FELIX: Krit. Studien üb. die tert. Korallenfauna d. Vicentins, nebst Beschreibung einiger neuer Arten. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 37, S. 382, Taf. XVII, Fig. 1—3, und S. 383. Taf. XIX, Fig. 4.

bei der in Rede stehenden Gruppe — zur Unterscheidung von Gattungen und Familien verwendet. Auf Grund dieses Merkmales paßt *Sm. eocaenicus* streng genommen eigentlich nicht einmal in den Rahmen der Gattung *Smilotrochus* sondern stellt vielleicht einen Übergang aus der Familie *Turbinolidae* (Gattung *Smilotrochus*) zu der Familie der *Cariophyllinen* (Genus *Trochocyathus*) dar. Da die Art jedoch kein Säulchen besitzt, paßt sie in die Gattung *Trochocyathus* noch viel weniger als in das Genus *Smilotrochus*.

Erst auf Grund von viel eingehenderen Spezialstudien und reichlicheren Untersuchungsmaterial könnte die systematische Stellung der beschriebenen Form sicher ermittelt werden. Vielleicht würde es sich zeigen, daß die Art zu einem neuen Genus oder Subgenus gehört. Einstweilen begnüge ich mich mit der Feststellung dessen, daß *Sm. (?) eocaenicus* eine neue Art vertritt welche dem *Smilotrochus cristatus* von San Giovanni Ilarione überaus nahe steht.

Echinodermata.

Crinoidea.

Von Drvenik liegen mir vier *Crinoiden*-Stielglieder vor, wovon eines auf die Gattung *Pentacrinus* deutet.

Echinoidea.

Cidaris subularis D'ARCH.?

1878. *Cidaris subularis*: DAMES: Echin. d. vicent. u. verones. Tertiärgeb. Palaeontogr. Bd. XXV, S. 7. Taf. I, Fig. 3.

1892. *Cidaris subularis*: COTTEAU: Echin. eocènes. Paléontol. Française S. 422, Taf. 304, Fig. 1—16. (Vergl. hier die Synonymie.)

Fundort: Drvenik.

Die Bestimmung meiner drei gegen den Hals zu dicker werdenden Stacheln erscheint mir nur deshalb nicht ganz sicher, weil dieselben beim Hals abgebrochen sind, so daß der Kopf und Ring fehlt. Hinsichtlich der Skulptur und Form ist die Übereinstimmung meiner Exemplare mit dieser weit verbreiteten Art vollständig.

DAMES führt die Art von San Giovanni Ilarione an, COTTEAU hingegen zitiert dieselbe außerdem auch von Priabona, Chiampo, Brendola. In Ungarn wurde sie durch PÁVAY aus dem Budaer Mergel bekannt.

Porocidaris pseudoserrata COTT.

1878. *Porocidaris pseudoserrata*: DAMES Paläontogr. Bd. XXV, S. 12. Taf. I, Fig. 9—9a.
 1892. *Porocidaris pseudoserrata*: COTTEAU l. c. S. 474, Taf. 311, (Vergl. hier die ältere Literatur.)

DAMES identifizierte seine Exemplare von San Giovanni Ilarione nur bedingungsweise mit dieser Art COTTEAUS, weil er an dem Hals der Stacheln bloß feine Längsstreifen beobachtete, hingegen keine Perlen, Stacheln. Die drei Stacheln von Drvenik stimmen mit den Exemplaren von DAMES auch in dieser Beziehung vollkommen überein. Sowohl diese, als auch die Exemplare von San Giovanni Ilarione gehören unzweifelhaft zu *Porocid. pseudoserrata*, da COTTEAU seither unter anderen auch genau solche Stücke abgebildet hat. Die erwähnte Abweichung entfällt also innerhalb den Schwankungskreis der Art.

Thylechinus superbus DAMES sp.

1878. *Cyphosoma superbum* DAMES: l. c. S. 13, Taf. I, Fig. 10.
 1892. *Gagaria superba* COTTEAU: Pal. Française, terr. tert. II, Teil, S. 541.
 1902. *Micropsis (Orthechinus) superba* OPPENHEIM: Revision der tert. Echin. Venet. u. d. Trentino . . . u. s. w. Zitschr. d. d. geol. Ges. Bd. LIV, S. 179.
 1911. *Thylechinus superbus*: LAMBERT: Notes sur quelques echinides eocéniques des Corbières septentr. Ann. de l'univ. de Lyon.; Nouv. sér. I, fasc. 30. S. 11. (Sonderabdruck.)

Fundort: Drvenik.

Von Drvenik liegt mir das Fragment eines größeren Exemplares, sowie ein kleineres, einigermaßen abgeriebenes Exemplar vor, dessen Peristom von hartem Mergel verdeckt ist. Letzteres Exemplar gehört, unzweifelhaft hierher, das erstere wohl ebenfalls. Das kleinere Exemplar stimmt abgesehen von seiner geringeren Größe in seinen sichtbaren Merkmalen gut mit *Thylechinus superbus* von San Giovanni Ilarione überein. In der Mitte der beiden interambulakralen Tafelreihen befindet sich je eine Reihe von undurchlochtem Warzen mit geriefter oder mit perlenbesetzter Basis, beiderseits dieser zieht je eine Reihe von kleineren Warzen. Die feinere Struktur dieser letzteren ist wegen der Abgeriebenheit der Schale nicht zu beobachten. Auch die Ausbildung der Poren entspricht der von DAMES gegebenen Beschreibung, hie und da bemerkte ich auch die Wulst zwischen den Porenpaaren. Auf dem den Porenpaaren zu gelegenen Drittel der Ambulakraltafeln befindet sich eine Reihe von primären nur um wenig schwächer als die unterambulakralen ausgebildeten Warzen, sekundäre Warzen fehlen hier.

An dem Bruchstück ist die Skulptur der interambulakralen Tafeln die nämliche wie auf dem vollständigeren Exemplar, zwischen die primäre und sekundäre Warzenreihe fügt sich jedoch stellenweise noch eine Warzenreihe ein. Auf den Ambulakraltafeln treten hie und da ebenfalls sekundäre Warzen auf.

Die ungünstige Erhaltung dieses Bruchstückes läßt kein sicheres Urteil betreffs seiner systematischen Stellung zu, während die Identität des vollständigeren Exemplares mit *Th. superbis* wohl zweifellos ist. Als einzige wesentlichere Abweichung könnte bloß erwähnt werden, daß das Exemplar von Drvenik abgeplatteter ist als jenes von San Giovanni Ilarione, doch läßt sich dieser Unterschied vielleicht damit erklären, daß das Exemplar von Drvenik jünger, daß die geringere Höhe der Schale ein gewissermaßen embryonaler Charakter ist. Wenn man dies jedoch auch nicht zugeben wollte, so ist die Abweichung doch keinesfalls so bedeutend um einer Identifizierung mit *Th. superbis* im Wege zu stehen.

Linthia verticalis DAMES.

(Tafel IV, Figur 3.)

1877. *Linthia verticalis* DAMES: Die Echin. d. vic. u. ver. Tert. S. 55.

1886. " " COTTEAU: l. c. S. 249, Taf. 77, Fig. 5—6 und Taf. 78.

Fundort: Drvenik.

Fünf, zum Teil sehr gut erhaltene Exemplare, welche ich mit dieser leicht kenntlichen, schönen kleinen Art identifiziere. Es liegen mir außerdem ebenfalls von Drvenik drei etwas größere *Linthia*-Exemplare vor, deren Zugehörigkeit zu dieser Art ungewiß ist; ihre ungünstige Erhaltung läßt diesbezüglich kein Urteil zu.

Schizaster sp. ind.

Fundort: Drvenik.

Zwei sehr fragmentare, abgeriebene Exemplare, die ich eben nur generisch bestimmen konnte.

Conoclypeus sp.?

Fundort: Drvenik.

Zahlreiche Schalenbruchstücke, welche wahrscheinlich von einer größeren *Conoclypeus*-Art stammen.

Vermes.

Von Würmerresten kann ich ein Exemplar der *Serpula spirulaea* LEYM. von Drvenik erwähnen. Aus dem Graben des Kučina-potok liegen mir außerdem Nummuliten vor, denen die unregelmäßig gewundenen Röhren einer kleinen Art angewachsen sind.

Bryozoa.

Membranipora sp.

Fundort: Drvenik.

Eine abgeriebene Inkrustation an einem Nummuliten.

Außer dieser *Membranipora* fand ich in dem Material von Drvenik auch kleine astförmige Stöckchen, welche jedoch derart abgerieben sind, daß nicht einmal ihre Gattung bestimmt werden konnte.

Brachiopoda.

Terebratulina sp. ind.

Fundort: Grižane (Slani-potok).

Eine größere Form mit kräftigen Rippen, welche wegen ihrer ungünstigen Erhaltung nicht näher bestimmt werden konnte.

Waldheimia ilarionis DAVIDSON.

(Tafel IV, Figur 3.)

1870. *Waldheimia ilarionis* DAVIDSON: On Italian tertiary Brachiopoda. Geolog. Magazine, Bd. VII, S. 401, Taf. XVII, Fig. 4—5.

1901. *Waldheimia ilarionis* OPPENHEIM: Alttert. Faunen d. öst.-ung. Monarchie. Beiträge z. Pal. u. Geol. Öst.-Ungarns u. d. Orients. Bd. XIII, S. 168.

Fundort: Drvenik.

Zu dieser sehr verbreiteten Art muß ein sehr gut erhaltenes Exemplar von Drvenik gestellt werden. Nach DAVIDSON ist die Gestalt dieser Art sehr variabel. Mein Exemplar ist besonders der in Figur 5 von DAVIDSON abgebildeten Form ähnlich, nur ist es etwas kleiner, verhältnismäßig schmaler und länger.

DAVIDSON beschreibt die Art von San Giovanni Ilarione, OPPENHEIM aber von Ajka. Nach letzterem Autor soll sie auch am Kressenberg in Bayern, sowie in der Umgebung von Salzburg vorkommen.

Mollusca.

*Lamellibranchiata.**Ostrea* cfr. *supranummulitica* ZITTEL.

1862. *Ostrea supranummulitica* ZITTEL: Obere Nummulitenformation in Ungarn. S. 394, Taf. III, Fig. 7.

Fundort: Drvenik.

Es liegt mir ein einziges, nicht am besten erhaltenes Exemplar mit gekerbten Schalenrändern vor, welches vielleicht zu dieser Art gehört. ZITTEL beschrieb *O. supranummulitica* von Dorog und Piszke, OPPENHEIM führt dieselbe vom Mte Pulli, außerdem mit Vorbehalt von Ronca und aus Bosnien, DAINELLI aber (Bribir in Dalmazia, S. 198) ebenfalls mit Vorbehalt aus Dalmazien an.

Ostrea roncaensis GREG.

1896. *Ostrea roncaensis* DE GREGORIO: Ronca; Ann. de géol. et paléont. S. 109, Taf. 21, Fig. 19, Taf. 22, Fig. 1, 3—4, Taf. 23, Fig. 1—2.

Fundort: Drvenik.

Eine untere Klappe, welche ich mit großer Wahrscheinlichkeit zu dieser Art stelle, zu welcher jedenfalls auch BAYANS *Ostrea roncana* einzuziehen ist.

Spondylus radula LAM.

1901. *Spondylus radula* OPPENHEIM: Priabonaschichten S. 137, Taf. XII, Fig. 13. (Vergl. hier die ältere Literatur.)

Fundort: Drvenik.

Die linke Klappe eines jungen Exemplars. Die Rippen unterscheiden sich betreffs der Stärke nicht so sehr von einander, doch ist dies vielleicht teils auf die Abgeriebenheit des Exemplares, teils aber auf die Jugendlichkeit desselben zurückzuführen.

Pecten tripartitus D'ARCH.

(Tafel IV, Fig. 4.)

1901. *Pecten tripartitus* OPPENHEIM: Über einige alttert. Faunen d. österr.-ungar. Monarchie; Beiträge z. Paläont. Österr.-Ungarns u. d. Orients. Bd. XIII, S. 232. (Mit Literaturverzeichnis.)

Fundort: Drvenik.

Es liegen mir mehrere nicht am besten erhaltene Exemplare vor, die auf Grund der Zahl (30) und Dreiteiligkeit ihrer Rippen mit dieser Art identifiziert werden müssen. Es dürfte wohl — wie schon OPPENHEIM annimmt — auch *P. Meneguzzoi* BAY. hierhergehören, in welchem Falle die Art auch bei San Giovanni Ilarione vorkäme.

Pecten (*Entolium*) cfr. *corneus* Sow.

1901, *Pecten (Entolium) corneus* OPPENHEIM: Priabonaschichten. S. 136. Fig. 12. (Mit Literaturverzeichnis.)

Fundort: Drvenik.

Das Bruchstück einer flachen, ganz glatten *Pecten*-Art, welches mit *P. (Ent.) corneus* identifiziert werden könnte. Das eine Ohr fehlt jedoch, so daß nicht festgestellt werden konnte, ob die Form einen Byssus-Ausschnitt besaß oder nicht.

Pectunculus sp. ind.

Fundort: Grižane (Slani potok).

Ein nicht näher bestimmbares Schalenfragment.

Cardita sp.?

Fundort: Kosavin.

Es liegen mir zwei Bruchstücke vor, die ihrem Habitus nach zur Gattung *Cardita* zu gehören scheinen. Jedenfalls gehören sie jedoch zwei verschiedenen Arten an.

Crassatella sp. ind.

Fundort: Drvenik.

Mehrere Steinkerne, welche sich artlich nicht mit Bestimmtheit deuten lassen. Jedenfalls haben wir es auch hier mit zwei Arten zu tun, da der eine Steinkern seiner Gestalt nach etwa auf *Cr. salsensis* D'ARCH.¹ deutet, während die Mehrzahl vielleicht mit *Cr. plumbea* identifiziert werden könnte.

¹ D'ARCHIAC et HAIME: Descr. d. anim. foss. d. group. numm. de l'Inde. Seite 234, Taf. 16, Fig. 5.

Corbis sp.?

Fundort: Drvenik.

Ein verdrückter Steinkern, welcher wahrscheinlich zu der Gattung *Corbis* gehört.

Cyrena sirena BRGT.

1894. *Cyrena sirena* OPPENHEIM: Mte Pulli, Z. d. d. g. G. Bd. 46, S. 325, Taf. XX, Fig. 2-4, Taf. XXII, Fig. 2.
 1901. " " " Priabonaschichten, Paläontographica, Bd. XLVII, S. 163. (In diesen beiden Arbeiten siehe die ältere Literatur.)
 1904. " " DAINELLI: La fauna eocenica di Bribir in Dalmazia; Paleontografica italiana, Bd. XI, S. 261.
 1910. " " VADÁSZ: Die paläontol. u. geol. Verhältnisse der älteren Schollen am linken Donauufer. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. R.-A. Bd. XVIII, S. 144, Fig. 9.

Fundort: Kosavin.

Diese Art kommt bei Kosavin in einer dem Mergel eingelagerten Bank massenhaft vor. Die meisten Exemplare konnten leicht mit dieser von OPPENHEIM so eingehend beschriebenen Art identifiziert werden, einige Bruchstücke besitzen jedoch so kräftige Schloßzähne, daß ich an ihrer Hierhergehörigkeit zweifle.

Die selbe Art wurde aus Norditalien von Ronca, dem Mte Pulli und Grancona beschrieben, DAINELLI aber führt sie aus Dalmazien von Bribir, Ostrovica und Zazvic an.

Glycimeris sp.?

Fundort: Drvenik.

Ein sehr fragmentarer Steinkern, welcher vielleicht zur Gattung *Glycimeris* zu stellen wäre.

Teredo Tournali LEYM.

1901. *Teredo Tournali* OPPENHEIM: Priabonaschichten, S. 176, Taf. XIII, Fig. 7.
 1904. " " DAINELLI: La fauna eocenica di Bribir in Dalmazia; Pal. Ital. Bd. XI, S. 270.

Fundort: Drvenik.

Es liegen mir mehrere Röhren von *Teredo* vor, welche ich mit dieser Art identifizieren will. Freilich gebe ich nach OPPENHEIM und DAINELLI gerne zu, daß die spezielle Bestimmung solcher Röhren viel zu wünschen übrig läßt.

*Gastropoda.**Trochus Kormosi* n. sp.

(Taf. IV., Fig. 5.)

Fundort: Kosavin.

Diese Art gehört in den Formenkreis von *Tr. subnovatus* BAY. und *Tr. Husteri* OPPH., mit welchen Arten sie nahe verwandt ist.

Das kegelförmige Gehäuse besteht aus 8—9 Umgängen, die an ihrem unteren Rand, den zunächstfolgenden Umgang dachartig überragen. An dieser vorragenden Kante treten vom 3—4. Umgang an spitzige dornenartige, breite Knoten auf. Am letzten Umgang sind deren 10 ausgebildet. Das Exemplar von Kosavin ist einigermaßen korrodiert, so daß die zartere Skulptur ziemlich verwischt ist, bloß am letzten Umgang zeigen sich ober der Kante ganz deutlich 2—3 Spirallinien. Die Basis ist ziemlich flach und trägt vier kräftigere Spiralfstreifen. Die Mündung ist viereckig.

Tr. Kormosi ist sowohl von seinen oben erwähnten norditalienischen Verwandten, als auch den übrigen in diese Gruppe gehörigen Formen leicht zu unterscheiden. Von beiden angeführten Arten weicht das Exemplar von Kosavin darin ab, daß seine Knoten kräftiger, breiter, spitziger sind und sich nach hinten zu in anfangs breite rippenförmige Wülste fortsetzen, die fast bis zum oberen Rand der Umgänge reichen. An der Basis befinden sich bloß vier Spirallrippen, während sowohl bei *Tr. subnovatus* als auch bei *Tr. Husteri* hier mehrere feine Spiralfstreifen zu beobachten sind.

Soviel ist gewiß, daß *Tr. Kormosi* den aus den Ronca-Schichten bekannten *Tr. subnovatus* und *Tr. Husteri* am nächsten steht, während sich der von OPPENHEIM angeführte *Tr. lapurdensis* D'ARCH. durch seine viel reichere Skulptur bereits viel mehr entfernt.

Nerita tricarinata LAM.

11824. *Nerita tricarinata* DESHAYES: Coqu. foss. d. env. d. Paris 160. Taf. XIX, Fig. 9—10.

1901. " " OPPENHEIM: Priabonaschichten, Si 182 (ex parte).

Fundort: Kosavin.

Es fand sich ein einziges kleines Exemplar, welches in seiner äußeren Erscheinung vollkommen mit der Pariser Art übereinstimmt. Bloß eine einzige wesentliche Abweichung ist daran zu beobachten. Die Mündung unseres Exemplares von Kosavin ist nämlich nicht halb-

mondförmig, wie dies nach DESHAYES bei *N. tricarinata* der Fall ist, sondern die Außenlippe ist den drei kräftigen Kielen entsprechend eckig und nähert sich also unser Exemplar in dieser Beziehung der *N. pentastoma* DESH., was wieder ein Zeichen dafür ist, daß diese beiden Arten nahe zu einander stehen, wie dies bereits DESHAYES, COSSMANN und DAINELLI betont haben. Ein Zusammenziehen der beiden Arten — wie dies OPPENHEIM tut — erscheint mir aber doch nicht genügend begründet.

Nach OPPENHEIM kommt die Art auch bei Ronca vor.

Velates Schmiedelianus CHEMN.

1905. *Velates Schmiedelianus* DAINELLI: La fauna eocenica di Bribir in Dalmazia. Pal. Ital. Bd. XI, S. 14. (Vergl. hier die ältere Literatur.)

Fundort: Drvenik.

Ein kleines Exemplar mit erhaltener Schale und zwei große Steinkerne müssen zu dieser häufigen Art gestellt werden. FRAUSCHER führt die Art l. c. von Kosavin an, doch liegt mir dieselbe von dort nicht vor.

Turritella carinifera DESH.

(Taf. IV, Figur 6.)

1894. *Turritella carinifera* DESHAYES: Coqu. foss. d. env. d. Paris. S. 273, Taf. XXXVI, Fig. 1—2.

1884. " " FRAUSCHER: Kosavin, S. 60.

Fundort: Kosavin, Grižane (Slani potok).

Von Grižane liegen mir vier, von Kosavin ebenfalls vier Bruchstücke vor, welche auf Grund ihrer Skulptur zu dieser Art gehören.

Natica (Ampullina) patulina MUN.-CHALM.

1894. *Natica (Ampullina) patulina* OPPENHEIM: Mte Pulli. S. 362, Taf. XXIX, Fig. 4—5.

1902. " " " DE STEFANI e DAINELLI: Terr. eoc. presso Bribir in Croazia; Rendiconti della reale accad. d. Lincei. Bd XI, S. 156.

1905. " " " DAINELLI: La fauna eocenica di Bribir in Dalmazia, Pal. Ital. Bd. XI, S. 26, Taf. II, Fig. 12.

Fundort: Kosavin.

Diese Art, welche nur von DE STEFANI und DAINELLI, nicht aber von FRAUSCHER aus Kosavin angeführt worden ist, ist in meinem Material sehr reichlich vertreten.

N. (A.) patulina kommt im Vizentinischen in den Ronca-

Melanatria vulcanica SCHLOTH.

1884. *Cerithium Castellini* FRAUSCHER: Kosavin. S. 60.
 1894. *Melanatria vulcanica* OPPENHEIM: Mte Pulli. S. 374 (mit Literaturverzeichnis.)
 1901. " " " Alttert. Faunen. S. 184.
 1902. " " DE STEFANI e DAINELLI: Bribir in Croazia. S. 156.
 1905. " " ? DAINELLI: Bribir in Dalmazia. S. 34 (mit Literaturverzeichnis.)
 1910. *Cerithium Castellini* VOGL: Földt. Közl. Bd. XL, S. 671.

Fundort: Kosavin.

Es liegen mir sechs größere oder kleinere Exemplare vor, die — obzwar sie ziemlich abgerieben sind — auf Grund ihrer allgemeinen Gestalt, ihrer sieben Längsrippen, ihres wohlausgebildeten Nahtbandes und der gegen die jüngeren Umgänge allmählich an Stärke zunehmenden Spiralkiele, von welchen an den ältesten Umgängen höchstens nur Spuren vorhanden sind, mit der Figur BRONGNIARTS und der 1894 von OPPENHEIM gelieferten ausführlichen Beschreibung entschieden identifizierbar sind.

Diese Art ist von Ronca, dem Mte Postale, Mte Pulli bekannt, in Dalmazien wurde sie von DAINELLI bei Zazvic gefunden. Sie kommt auch im Pariser Becken vor, in der Sammlung der ungar. geol. Reichsanstalt aber liegen Exemplare von Tokod und Forna.

Cerithium lamellosum BUUG.

(Tafel IV, Figur 14.)

1894. *Cerithium lamellosum* OPPENHEIM: Mte Pulli. S. 399, Taf. XXVI, Fig. 1—4 (mit Literaturverzeichnis).
 1901. " " " Alttert. Faunen d. österr.-ungar. Monarchie. S. 269.
 1905. " " DAINELLI: Bribir in Dalmazia. S. 35, Taf. IV, Fig. 11.

Fundort: Drvenik.

Es liegt mir ein einziges, zwar fragmentares, jedoch sonst sehr gut erhaltenes Exemplar vor, welches betreffs seiner Skulptur, der drei starken Spiralkiele entschieden mit dieser Art übereinstimmt, welche am Mte Postale, bei Ronca, am Mte Pulli, bei San Giovanni Ilarione, in Dalmazien aber bei Ostrovica vorkommt.

Cerithium Prattii ROUAULT.

(Tafel IV, Figur 16.)

1848. *Cerithium Prattii* ROUAULT: Env. de Pau. Mem. d. l. soc. géol. d. France. 2. sér., tome 3., S. 479, Taf. XVI, Fig. 7.

Fundort: Drvenik.

Es ist eine der vorgehenden einigermaßen ähnliche Form, nur weniger schlank. Der größere, untere Teil der Umgänge erscheint durch Längsrippen verziert, die durch drei (auf der Abbildung fälschlich vier) Spiralreifen gekreuzt werden. Über den Längsrippen befindet sich am oberen Rande des Umganges noch ein Spiralreifen, der mit feinen Perlen besetzt ist. Die Form besitzt auch Varices, auf jedem Umgang einen. Die Basis ist mäßig gewölbt und wird von abwechselnd dünneren und stärkeren Spiralstreifen verziert.

Wie hieraus ersichtlich, stimmt das Exemplar von Drvenik gut mit der oboerzänen Art ROUAULTS überein. Dieselbe ist meines Wissens bisher weder aus dem Vinzentinischen noch aus Dalmazien bekannt. Bei Drvenik fanden sich vier Exemplare derselben.

Cerithium regale n. sp.

(Taf. IV, Figur 17.)

Fundort: Kosavin.

Eine in die Formengruppe von *Cerithium turris*, *Cer. papale*, *Cer. imperiale* gehörige Art. Das aus etwa acht Umgängen bestehende Gehäuse ist stumpf turmförmig, die Umgänge nehmen nach vorn an Breite ziemlich rasch zu. Dieselben sind flach zylindrisch abgestuft, an ihrem hinteren Rande mit dicken, hie und da verbreiterten und in diesem Falle spitzen rosendornenförmigen Knoten besetzt. Unter der Knotenreihe beobachtete ich an meinen etwas abgeriebenen Exemplaren hie und da zwei sehr schwache spirale Kiele mit Perlen besetzt, welche an den hinteren, älteren Umgängen schärfer hervortreten. Diese Perlenreihen werden von dünnen, gebogenen Zuwachsstreifen gekreuzt. Über den beiden Perlenreihen ist stellenweise noch ein sehr schwacher Spiralkiel zu beobachten. Die Mündung ist an keinem einzigen Exemplar erhalten. An der Basis zeigen sich zwei kräftige und darunter drei schwache Spiralkiele.

Wie aus der Beschreibung und Abbildung ersichtlich ist, steht *C. regale* in erster Reihe dem *C. imperiale* OPPH.¹ und *C. turris* DESH.² nahe. Von *C. imperiale* unterscheidet sich unsere Art darin, daß die Anzahl ihrer Umgänge größer ist, ferner, daß an *C. regale* unter der Knotenreihe zwei schwache Perlenreihen entwickelt sind, während sich bei *C. imperiale* hier eine, jedoch viel kräftigere Spirale

¹ OPPENHEIM: Alttert. Faunen usw. S. 264, Taf. XV, Fig. 31.

² DESHAYES: Coqu. foss. S. 335, Taf. 51, Fig. 13—14.

zeigt. Auch die Anzahl der Knoten ist an den Exemplaren von Kosavin größer, indem ich am letzten Umgänge an mehreren derselben 8—10 Knoten feststellen konnte, während OPPENHEIM deren 7 erwähnt.

Von *C. turris* weicht die kroatische Art darin ab, daß ihre Knoten viel kräftiger sind, weniger aneinander gedrängt stehen und vielleicht darin, daß sie weniger Umgänge besitzt. Von den übrigen in diese Gruppe gehörigen Formen — wie *Cer. pontificale* OPPH., *C. papale* DESH. — unterscheidet sich *C. regale* noch viel mehr, wie dies schon aus einem Vergleich der betreffenden Abbildungen hervorgeht.

C. regale ist eine der häufigsten Arten von Kosavin, die jedoch leider nur in sehr fragmentaren und abgeriebenen Exemplaren erhalten blieb.

Cerithium vivarii OPPH.

(Tafel IV, Figur 11.)

1896. *Cerithium vivarii* nom. mut. OPPENHEIM: Colli Berici. S. 107. Taf. V., Fig. 3—5.
(Mit Verzeichnis der Synonymie.)
1901. " " OPPENHEIM: Priabonaschichten, S. 296.
1901. " " " " Alttert. Faunen d. österr.-ungar. Mon. S. 195, 268.
1910. " " VOGL: Beiträge z. Kenntn. d. vertikalen Verbreitung von
Cerithium vivarii OPPH. Földt. Közl. Bd. XL, S. 670.
1911. " " VADÁSZ: Die paläontol. u. geol. Verhältn. d. älteren Schollen
am linken Donauufer. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl.
ungar. geolog. Reichsanst. Bd. XVIII, S. 153, Fig. 14.
1911. *Cerithium* cfr. *vivarii* J. POPESCU-VOITESTI: Contributions à l'étude stratigr.
du nummulitique de la depression gétique. Annuaire instit. geologic al Ro-
mâniei. Bd. III. S. 363, Taf. XXI, Fig. 7—7b.

Fundort: Kosavin, Grižane (Slanipotok).

Neuere Aufsammlungen im Herbst 1911 ergaben bei Kosavin zahlreiche Exemplare dieser Art, welche außerdem auch aus den Schichten des Slanipotok bei Grižane hervorging. Ich habe meiner 1910 gegebenen Beschreibung nichts hinzuzufügen, könnte höchstens bemerken, daß mir nun auch Exemplare vorliegen, deren Perlen auf der hinteren Spirale überaus kräftig sind, noch kräftiger als an den Exemplaren VADÁSZ'.

Aus dem Vinodol ist diese Art nun bereits von zwei Punkten bekannt. Wenn wir noch das von OPPENHEIM erwähnte herzegovinische Vorkommen hinzunehmen, so scheint es, daß die Art an der NE-Küste der Adria nicht allzu selten war. Hier, in Rumänien, in Ungarn ist sie aus dem Eozän bekannt, in Italien, Frankreich, Deutschland hingegen aus dem Oligozän. Hieraus ließe sich auf eine Wanderung der Art nach Westen schließen.

Cerithium (*Potamides*?) *eocaenum* OPPH. sp.

(Tafel IV, Figur 13.)

1894. *Glauconia* (?) *eocaena* OPPENHEIM: Mte Pulli S. 383, Taf. XXVI, Fig. 20.1896. *Cerithium* (*Brachytrema*) *eocaenum* DE GREGORIO: Ronca; Ann. de geol. et de paleont. Bd. XXI, S. 134.

Fundort: Kosavin.

Es liegen mir drei Exemplare vor. Herr Prof. P. OPPENHEIM, dem ich zwei derselben zur Ansicht übersendete, hatte die Güte mir mitzuteilen, daß dieselben zu seiner *Glauconia* (?) *eocaena* gehören.¹

Daß diese Art nicht im Rahmen der Gattung *Glauconia* verbleiben kann, wohin sie von OPPENHEIM bedingungsweise gestellt worden ist, das erkannte bereits DE GREGORIO; er stellte *Gl.* (?) *eocaena* in die Gattung *Cerithium*. Daß wir es tatsächlich mit einem *Cerithium* zu tun haben ist sicher, in der Untergattung *Brachytrema* nimmt sich die Art jedoch zumindest recht fremdartig aus. Unter den eozänen *Cerithien* werden von COSSMANN *C. muricoides* LAM., *C. breviculum* DESH., *C. acutidens* DESH. und *C. carinulatum* DESH. in diese Gruppe gestellt, Arten, welche sich durch die Größe ihres letzten Umganges, durch die Gestalt ihrer Mündung besonders aber ihres Kanales, im allgemeinen aber durch ihre einigermaßen trochusartige Erscheinung auszeichnen, und von den übrigen *Cerithien* ziemlich abweichen.

Betreffs ihres schwachen vorderen Kanals dürfte die Form eher ein *Potamides* sein, obwohl sie in ihrer äußeren Erscheinung auch von den Potaniden ziemlich abweicht, und in dieser Hinsicht an gewisse kretazische *Cerithien*, wie *C. Münsteri* ZEK. erinnert.

Cerithium (*Potamides*) *pentagonatum* SCHLOTH.1884. *Cerithium Maraschini* FRAUSCHER: Kosavin S. 60.1894. *Potamides pentagonatus* OPPENHEIM: Mte Pulli S. 389 (Mit Literaturverzeichnis.)

1896. " " VINASSA DE REGNI: Synopsis Paleontogr. Italica Bd. II, S. 174.

1902. " " DE STEFANI e DAINELLI: Bribir in Croazia; Rendiconti d. r. accad. d. Lincei; Bd. XI, S. 156.

1905. *Cerithium* (*Potamides*) *pentagonatum* DAINELLI: Bribir in Dalmazia Pal. Ital. Bd. XI, S. 59.

Fundort: Kosavin.

Diese Art ist eines der häufigsten *Cerithien* von Kosavin, von welchem mir etwa fünfzig Exemplare vorliegen.

¹ Ich erlaube mir dem Herrn Professor auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank für seine Freundlichkeit auszusprechen.

OPPENHEIM bezweifelt l. c. die Hierhergehörigkeit des von HANTKEN beschriebenen und abgebildeten *C. pentagonatum* SCHLOTH. von Úrkút. Obzwar ich dieses Exemplar in der Sammlung der kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt nicht ausfindig machen konnte, ist an der Richtigkeit der HANTKENSCHEN Bestimmung nach den von DAINELLI 1905 gemachten Bemerkungen um so weniger zu zweifeln, als die Form in Ungarn zweifellos vorkommt, Es fand sich nämlich in der Sammlung der Reichsanstalt ein Exemplar (*«Cer. angulatum»*) von Budakeszi, welches unzweifelhaft hierhergehört.

Cerithium (Potamides) *Vulcani* BRONGN.

1884. *Terebra vulcani* FRAUSCHER: Kosavin S. 60.
 1894. *Cerithium vulcani* OPPENHEIM: Mte Pulli S. 386, Taf. XXIV, Fig. 5—6. (Mit Literaturverzeichnis.)
 1896. *Potamides vulcani*, VINASSA DE REGNI: Pal. Ital. Bd. II S. 174.
 1905. *Cerithium (Potamides) vulcani* DAINELLI: Bribir in Dalmazia; Pal. Ital. Bd. XI, S. 60.
 1910. " " " POPESCU-VOJTESTI: Annuarul instit. geol. al României Bd. III, S. 366. Taf. XXII, Fig. 7—7b.

Fundort: Kosavin.

VON DE STEFANI UND DAINELLI wird diese Art von Kosavin nicht angeführt. Auch mir liegt nur ein einziges Exemplar vor, die Form scheint als hier recht selten zu sein, wie ja schon FRAUSCHER bemerkt.

Cerithium (Potamides) *aculeatum* SCHLOTH.

1884. *Cerithium calcaratum* FRAUSCHER: Kosavin S. 60.
 1894. " (*Potamides) aculeatum* OPPENHEIM: Mte Pulli S. 389, Taf. XXV, Fig. 1. (Mit Literaturverzeichnis.)
 1896. *Cerithium aculeatum* VINASSA DE REGNI: Pal. Ital. Bd. II, S. 175.
 1902. *Potamides aculeatum* DE STEFANI e DAINELLI: Bribir in Croazia. Rendic. della r. accad. d. Lincei. Bd. XI, S. 156.

Fundort: Kosavin.

Eine der häufigen Arten.

Cerithium (Potamides) *calcaratum* BRGT.

1884. *Cerithium calcaratum* FRAUSCHER: Kosavin S. 60.
 1894. " " " OPPENHEIM: Mte Pulli S. 385, Taf. XXV, Fig. 2. (Mit Literaturverzeichnis.)
 1902. " " " DE STEFANI e DAINELLI: Bribir in Croazia. S. 156.
 1902. *Cerithium mutabile* " " " " " 156.

Fundort: Kosavin, Grižane (Slanipotok).

Meine zahlreichen Exemplare stimmen sehr gut mit BRONGNIARTS Art überein, auf deren enge Beziehungen zu *C. mutabile* aus dem Pariser Becken bereits mehrfach hingewiesen wurde. DE STEFANI und DAINELLIS «*Cerithium mutabile*» von Kosavin weiß ich mir nicht recht zu deuten, besonders da dasselbe neben *C. calcaratum* angeführt wird.

Aus dem Slanipotok bei Grižane liegen bloß wenige, nicht am besten erhaltene Exemplare vor.

Cerithium (Potamides) tristriatum LAM.

1884. *Cerithium crispum* FRAUSCHER: Kosavin S. 60.

1902. « « DE STEFANI e DAINELLI: Bribir in Croazia S. 156.

1905. « (*Potamides*) *tristriatum* DAINELLI: Bribir in Dalmazia S. 61.

Fundort: Kosavin.

Es liegen mir ungefähr zwanzig Exemplare vor, welche auch nach dem genauesten Vergleich mit dieser Pariser Art identifiziert werden mußten. Von Kosavin wird diese Art bereits von FRAUSCHER sowie DE STEFANI und DAINELLI angeführt, letzterer traf sie ferner auch in Dalmazien an.

Cerithium (Potamides) croaticum n. sp.

(Tafel IV, Figur 12.)

Fundort: Kosavin.

Das turmförmige nach vorn ziemlich rasch an Breite zunehmende Gehäuse besteht aus flachen Umgängen welche durch kaum eingeschnürte Nähte von einander getrennt werden. Die Skulptur der Umgänge besteht aus drei gleichstarken Perlenspiralen; die Perlen stehen sehr gedrängt nebeneinander. An den letzten Umgängen tritt unter diesen drei Perlenspiralen noch eine vierte mit sehr schwachen Perlen besetzte Spirale auf. Die Mündung ist eng, doch breitet sich die Außenlippe flügelartig aus. Hinten ist ein Kanal, in der Mitte der Außenlippe ein Ausschnitt vorhanden, so daß dieselbe in zwei Lappen zerfällt. Der vordere Kanal ist kurz. An den hinteren, älteren Umgängen befindet sich je ein schwacher Varex, über welchen die Perlenspiralen hinwegsetzen und solcherart drei Wülste auf demselben hervorrufen. Die Varices werden nach vorne zu allmählich kräftiger, zum Schluß wachsen sie sich an den letzten zwei-drei Umgängen öfters zu ganzen stehengebliebenen Mundrändern heraus; die Windung setzt sich aus dieser Mündung wie aus einer Düte fort. Die Basis ist schwach gewölbt, glatt.

Es ist mir keine einzige *Cerithium*art bekannt, mit welcher diese Form identifiziert werden könnte. Betreffs der Skulptur könnten unter den eozänen Cerithien noch ehestens *C. lemniscatum* und *C. baccatum* in Betracht kommen, erstere Art würde auch in ihrer gedrängteren Gehäusegestalt mit *Cerithium croaticum* übereinstimmen. Die Form der Mündung ist jedoch bei beiden Arten eine ganz andere und an eine Identifizierung ist nicht zu denken. Betreffs der Gestalt seiner Mündung nähert sich *Cer. croaticum* noch am meisten dem *Cer. mixtum*, dessen gewisse Varietäten unserer Art auch in der Skulptur nahestehen, ohne daß von einer Identität die Rede sein könnte. Näher als zu sämtlichen angeführten eozänen Arten steht *Cer. croaticum* den oligozänen *Cer. margaritaceum*; jedoch abgesehen davon, daß bei *Cer. margaritaceum* und dessen verschiedenen Varietäten zwischen dem drei Perlenspiralen häufig noch mehrere weitere Perlenspiralen, Spiralarippen erscheinen, was ich bei keinem der Exemplare von *Cer. croaticum* beobachten konnte, sind die beiden Arten schon deshalb nicht mit einander zu identifizieren, weil die Basis bei *Cer. croaticum* glatt, bei *Cer. margaritaceum* hingegen mit Spiralskulptur versehen, außerdem auch gewölbter als bei der eozänen Art ist. Auch in der Gestalt der Mündung sind Abweichungen zu verzeichnen.

Bei den obigen Vergleichen wurde von den Varices und den eigenartigen stehengebliebenen Mundrändern bei unserer Art ganz abgesehen. Es geschah dies aus dem Grunde, weil ich nicht im Reinen darüber bin, inwieweit diesen Merkmalen ein systematischer Wert zukommt. Einfache Varices, wie sie an den hinteren, älteren Umgängen von *Cer. croaticum* vorkommen, sind wohl entschieden als Artencharakter zu betrachten, da solche bei einzelnen Arten — um nur das eozäne *Cer. lamellosum* oder das miozäne *Cer. lignitarum* zu erwähnen — sehr beständig anzutreffen sind. Mit der Erscheinung jedoch, die an den jüngeren Umgängen von *Cer. croaticum* auftritt, nämlich mit den vollständig erhaltenen Außenlippen ist es vielleicht eine andere Sache. Diese Erscheinung konnte ich nur an einigen meiner Exemplare beobachten, weshalb sie vielleicht doch als irgendeine Abnormität aufzufassen ist. Angaben über etwas ähnliches sind mir aus der Literatur nicht bekannt.

Wenn man jedoch diese mehr oder weniger unsicheren Merkmale auch außer Acht läßt, so weichen unsere Exemplare schon in ihren übrigen Charakteren dermaßen von den bisher bekannten Arten ab, daß ihre spezielle Selbständigkeit gesichert erscheint.

Es liegen mir neun mehr oder weniger fragmentare Exemplare vor, so daß diese Art zu den selteneren Erscheinungen bei Kosavin zu zählen ist.

Cerithium (Campanile) vicentinum BAYAN.

(Tafel IV, Figur 10.)

1896. *Cerithium vicentinum* OPPENHEIM: Mte Postale; Palæontographica Bd. XLIII, S. 184, Taf. XVI, Fig. 2—3. (Mit Literaturverzeichnis.)
 1896. " " VINASSA DE REGNI: Synopsis. Pal. Ital. Bd. I, S. 220, Taf. XVI, Fig. 5—6.
 1901. " " OPPENHEIM: Alttert. Faunen; Beitr. z. Pal. u. Geol. d. österr.-ungar. Monarchie u. d. Orients. Bd. XIII, S. 271.
 1905. " " DAINELLI: Bribir in Dalmazia S. 50. (Mit Literaturverz.)

Fundort: Kosavin.

Drei Fragmente vom mittleren Teil des Gewindes, welche besonders mit OPPENHEIMS Figur 3 (1896) gut übereinstimmen. An dem einen Exemplar sind außerdem auch noch jüngere Umgänge erhalten, an welchen die Perlen der vorderen Spiralen bereits zu verschwinden beginnen, und nur einfache, glatte Kiele zurückbleiben.

Von Drvenik liegen mir die Steinkerne des letzten Umganges von zwei riesigen Cerithien vor, welche vielleicht ebenfalls zu dieser Art oder zumindest in ihren Formenkreis gehören.

Cerithium vicentinum wird aus Kosavin weder von FRAUSCHER noch von DE STEFANI und DAINELLI angeführt. Im Vizentinischen kommt die Art nur am Monte Postale vor, an der östlichen Küste der Adria wird sie von OPPENHEIM aus Cormons in Istrien und Ostrovica in Dalmazien beschrieben, von welcher letzterem Fundort sie auch DAINELLI besaß.

Cer. urkutense MUN.-CHALM. (*Cer. parisiense* HANTK non DESH.¹) steht dem *Cer. vicentinum* sehr nahe, weicht von demselben, wie auch OPPENHEIM betont, dennoch entschieden ab; der auffälligste Unterschied ist, daß die ältesten Umgänge bei der ungarischen Art reicher verziert sind als bei der italienischen.

Cerithium cfr. **Verneuillii** ROUAULT.

(Tafel IV, Figur 15.)

1848. *Cerithium Verneuillii* ROUAULT: Mem. soc. géol. de France, 2. sér, Bd. III, S. 178.
 1901. " " OPPENHEIM Alttert. Faunen, S. 269.
 1905. " " DAINELLI: Bribir in Dalmazia. I. S. 150.

Fundort: Drvenik.

Mein einziges, nicht am besten erhaltenes Exemplar ist höchst

¹ HANTKEN: Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Anst. Bd. III, Heft 4, Taf. XVI, Fig. 5 a)—c), Taf. XVII, Fig. 1.

wahrscheinlich mit dieser Art zu identifizieren, welche von *C. undosum* vornehmlich in der Skulptur ihrer älteren Umgänge abweicht.

OPPENHEIM führt diese Art von Ostrovica an.

Cerithium liburnicum n. sp.

(Tafel IV. Figur 7—9.)

1902. *Melanatria undosa* (non BRGT.) DE STEFANI e DAINELLI: Bribir in Croazia Rendic. d. r. accad. d. Lincei, Bd. XI, S. 156.

Fundort: Kosavin.

In ihrer Faunenliste führen DE STEFANI und DAINELLI auch *Melanatria undosa* an. Ich glaube diese Bezeichnung auf eine Art beziehen zu dürfen, die bei Kosavin sehr häufig ist und der *Melanatria undosa* — besonders wie sie von BRONGNIART abgebildet wurde — tatsächlich sehr ähnlich ist.

Die Skulptur der Umgänge ist überaus verschieden, je nachdem man jüngere oder ältere Umgänge betrachtet. Schon die ältesten Umgänge erscheinen durch eine Spiralfurche in zwei Teile gegliedert. Auf dem unteren, breiteren Teil sieht man gebogene Längsrippen, der obere Teil ist so schmal, daß gerade nur eine Perlenreihe darauf Platz findet. Diese Perlen sind in der Richtung der Achse des Gehäuses etwas ausgezogen und jede Perle liegt genau über einer Längsrippe und bildet gleichsam deren Fortsetzung. Der obere Teil des Umganges wird alsbald breiter, die länglichen Perlen oder Knoten werden durch eine Spiralfurche gekreuzt, so daß sich hier nun bereits zwei Perlenreihen übereinander finden. An dem unteren Teil des Umganges ist mittlerweile — abgesehen davon, daß die Längsrippen etwas stärker und von vier Spiralfurchen durchkreuzt werden — keine wesentlichere Veränderung zu verzeichnen. Später verschwinden jedoch die Längsrippen gegen den vorderen Rand des Umganges zu, so daß nun an dem unteren gewölbteren Teile des Umganges oben Längsrippen unten Spiralfurchen zu sehen sind. Der obere, schmale, flache Teil des Umganges verliert seine Skulptur ebenfalls allmählich, die Perlen und auch die Spiralfurche verschwindet und nur am unteren Saum dieses Teiles ziehen 1—2 Spiralfurchen dahin. Dieser Teil bleibt nunmehr bereits unverändert, während sich am unteren Teil der letzten Umgänge die noch erhalten gebliebenen Rippen nun auch zu verlieren beginnen, so daß dieser Teil nun meist vollständig glatt erscheint, da auch die Spiralfurchen — wie es scheint, durch Abreibung — verschwunden sind. Die Gestalt der Mündung ist unbekannt, an der Basis zeigen sich 5—6 gleichstarke grobe Spiralreifen.

In seiner allgemeinen Erscheinung erinnert *C. liburnicum* ehestens an jene Abbildung, die BRONGNIART¹ von *Melanatria undosa* gibt; da jedoch diese Abbildung — wie OPPENHEIM gezeigt hat — gänzlich falsch ist und wir in OPPENHEIMS² Figur mit einer ganz anderer Form bekannt werden, ist an eine Identifizierung von *C. liburnicum* und *M. undosa* nicht zu denken.

Am nächsten steht unserer Art *C. Verneullii* ROUAULT,³ doch ist die Zweiteilung auf den Umgängen — besonders den älteren Umgängen — dieser Art weniger scharf, auch sind hier die Rippen auch an den älteren Umgängen mehr gerade.

In diese Gruppe gehört noch *C. Cvijici* DAIN,⁴ welches jedoch von *C. liburnicum* ebenfalls abweicht.

Terebellum sp. (cfr. *sopitum* BRAND.)

Fundort: Drvenik.

Eine ziemlich häufige Form, die jedoch — da sie ausschließlich in Form von mehr oder weniger schlecht erhaltenen Steinkernen zutage gelangt ist — nicht näher bestimmt werden konnte.

Cypraea cfr. *marginata* FUCHS.

(Tafel IV. Figur 18.)

1870. *Cypraea marginata* FUCHS: Conchylienfauna d. vident. Tertiärgeb. Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. Bd. XXX, S. 184, Taf. VIII, Fig. 25—26.

Fundort: Kosavin.

Ein sehr abgeriebenes Exemplar, oder vielmehr eigentlich teilweise Steinkern, dessen Gestalt — ehestens noch an diese unteroligozäne Art erinnert. Auch der Verlauf der Mündungsspalte ist derselbe wie auf der FUCHSSchen Art, doch wage ich infolge der schlechten Erhaltung des Exemplars kein sicheres Urteil zu sagen.

Conus sp. ind.

Fundort: Drvenik,

Ein Steinkern, welcher sich nicht näher bestimmen läßt.

¹ BRONGNIART: Videntin.

² OPPENHEIM: Alttert. Faunen, S. 184, Taf. XII, Fig. 1.

³ ROUAULT: Mém. Soc. géol. d. Fr. 2. sér, Bd. III, S. 178, Taf. 16, Fig. 5.

⁴ DAINELLI: Bribir in Dalmazia.

Crustacea.

Harpactocarcinus quadrilobatus BITTN.

1875. *Harpactocarcinus quadrilobatus* BITTNER: Die Brachyuren d. vic. Tert. S. 29, Taf. II, Fig. 4—5, Taf. III, Fig. 1—2.

Fundort: Drvenik.

Ein sehr gut erhaltener Cephalothorax, dessen Bestimmung durch Herrn Prof. J. LÖRENTHEY freundlichst überprüft worden ist, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

Einige Scheerenfragmente, gleichfalls von Drvenik, dürften wohl ebenfalls zu dieser Art gehören.

Beschreibung der einzelnen Fundorte; die italienischen Äquivalente der Faunen; Vergleich mit den istrischen und dalmatinischen gleichalterigen Faunen; Schlußfolgerungen.

Die im obigen beschriebene Fauna verteilt sich unter vier Fundorte, von welchen Kosavin bereits seit längerer Zeit bekannt ist. Im Jahre 1884 wurde von hier durch K. FRAUSCHER eine sehr reiche — aus 75 Arten bestehende Fauna bekannt, und zugleich auch die geologischen Verhältnisse von Kosavin und seiner Umgebung kurz skizziert. Die von FRAUSCHER aufgezählte Fauna enthält — obzwar sie entschieden von Ronca-Typus ist — viel fremdartige Elemente und ich kann nicht umhin die Vermutung auszusprechen, daß diese Arten nicht sämtlich von Kosavin stammen. Es ist dies um so leichter möglich, da FRAUSCHER das Material nicht selbst gesammelt hat, sondern von einem gewissen D. HIRE aus Buccari zugesendet erhielt. Besonders auffällig ist die große Arten- und Individuenanzahl der Buccinen, da weder DE STEFANI und DAINELLI, noch wir eine einzige Buccinumart fanden. Nach FRAUSCHER hingegen sind die fünf Buccinumarten in seiner aus 2000 Exemplaren bestehenden Sammlung, durch 400 Exemplare vertreten!

Nach FRAUSCHER befaßten sich 1902 DE STEFANI und DAINELLI mit Kosavin; sie zählen 20 Arten von dort auf, darunter 8—9 solche, die seinerzeit von FRAUSCHER nicht gefunden wurden. Die kurze Mitteilung von DE STEFANI und DAINELLI enthält auch eine genaue Beschreibung des Fundortes, aus welcher hervorgeht, daß wir an derselben Stelle sammelten, nämlich in den Wasserrissen unterhalb der Mühle von Podugrinac. Die in letzterer Zeit mit Fichtensetzlingen bepflanzten Abhänge dieser Wasserrisse werden von einer mächtigen Lage von Ver-

witterungsmaterial bedeckt, in welchem im allgemeinen ziemlich gut erhaltene Fossilien zu sammeln sind. Das Gesteinsmaterial ist ein graulich-gelblicher Mergel, dessen Lagerungsverhältnisse jedoch eben wegen der mächtigen Verwitterungsschicht nicht zu ermitteln sind. Demzufolge ist uns weder das Einfallen bekannt, noch wissen wir, ob sich diese Bildung auf petrographischer oder faunistischer Grundlage



Fig. 1. Die fossilführende Mergelbank bei Drvenik.

vielleicht in mehr oder weniger selbständige Schichten gliedern läßt. Jedenfalls ist es sehr wahrscheinlich, daß sich etwa in der Mitte des Komplexes eine feinschotterige, sandigere Mergelbank befindet, welche mit den Schalen von

Cyrena sirena BRGT.

angefüllt ist. In den übrigen Schichten kommen, wie es scheint, über und unter der Cyrenenbank gleichmäßig verteilt, folgende Arten vor:

Foraminifera:	<i>Nummulina (Gümbelia) lucasana</i> DEFR. <i>Assilina granulosa</i> d'ARCH.
Anthozoa:	<i>Stylophora</i> sp. <i>Cycloseris</i> sp. <i>Plocophyllia</i> sp.
Lamellibranchiata:	<i>Cardita</i> sp.
Gastropoda:	<i>Trochus Kormosi</i> n. sp. <i>Nerita tricarinata</i> LAM. <i>Turritella carinifera</i> DESH. <i>Natica (Ampullina) patulina</i> MUN.-CHALM. " " <i>parisiensis</i> d'ORB. <i>Diastoma costellatum</i> LAM. sp. <i>Melanatria vulcanica</i> SCHLOTH. sp. <i>Cerithium regale</i> n. sp. " <i>vivarii</i> OPPH. " (<i>Potamides</i>) <i>pentagonatum</i> SCHLOTH. " " <i>vulcani</i> BRGT. " " <i>aculeatum</i> SCHLOTH. " " <i>calcaratum</i> BRGT. " " <i>tristriatum</i> LAM. " " <i>croaticum</i> n. sp. " " <i>eocaenum</i> OPPH. " (<i>Campanile</i>) <i>vicentinum</i> BAY. " <i>liburnicum</i> n. sp. <i>Cypraea</i> cfr. <i>marginata</i> FUCHS.

Der zweite reiche Fundort ist Drvenik, auf welchen TH. KORMOS durch Herrn Forstinspektor ALFONZ KAUDERS aufmerksam gemacht wurde.¹

Auf etwa halbem Wege zwischen der Bucht von Buccari und Bribir erhebt sich in der Mitte des Vinodol eine ansehnliche, in ihrer Hauptmasse aus jungkretazischen Kalkstein bestehende Höhe, welche durch die Burg Drvenik, eine Kirche und mehrere Wohnhäuser gekrönt wird. Der Berg wird überall von eozänen mergeligen Bildungen umgeben, welche besonders am östlichen Fuße desselben in mehreren Wasserrissen gut aufgeschlossen sind. In einem dieser Wasserrisse, knapp rechts an der nach Grižane führenden Straße kommt in dem

¹ Herr KAUDERS trug unserer Tätigkeit in jeder Hinsicht eine rege Aufmerksamkeit entgegen und ging uns gar oft sehr hilfreich an die Hand. Ich kann nicht umhin ihm für seine Liebenswürdigkeit an dieser Stelle auch meinerseits meinen besten Dank auszusprechen.

übrigens ziemlich lockeren Mergel eine fast kopfstehende härtere Mergelbank vor (Figur 1), welche viel Fossilien führt. Diese Fossilien, welche ausgewittert auch frei zu sammeln sind, sind häufig nicht am besten erhalten, besonders die Lamellibranchiaten und ein Teil der Gastropoden kommt lediglich in Form von Steinkernen vor. Hier sammelten wir folgende Fauna.

- Foraminifera: *Nummulina (Gümbelia) perforata* d'ORB.
 " " *lucasana* DEFR.
 " (*Paronaea*) *complanata* LAM.
 " " *Gizehensis* EHRB.
 " " *curvispira* MENEGH.
 " " *aticica* LEYM.
Assilina granulosa d'ARCH.
 " *spira* DE ROISSY.
Orthophragmina (Discocyclina) Prattii MICH.
- Anthozoa: *Thamnastraea* sp.?
Cycloseris sp.
Stylophora sp.
Smilotrochus eoceanicus n. sp.
- Echinodermata: *Pentacrinus* sp.
Cidaris subularis d'ARCH.
Porocidaris pseudoserrata COTT.
Thylechinus superbus DAMES sp.
Linthia verticalis DAM.
Schizaster sp. ind.
Conoclypeus sp.?
Serpula spirulaea LEYM.
- Vermes: *Waldheimia Ilarionis* DAVIDS.
- Brachiopoda: *Ostrea* cfr. *roncana* DE GREG.
 " " *supranummulitica* ZITT.
- Lamellibranchiata: *Spondylus radula* LAM.
Pecten tripartitus d'ARCH.
 " (*Entolium*) cfr. *corneus* SOW.
Crassatella sp. ind.
Corbis sp.?
Cardium sp. ind.
Glycimeris sp.?
Teredo Tournali LEYM.
- Gastropoda: *Velates Schmiedelianus* CHEMN.
Natica cfr. (*Ampullina*) *vulcani* BRGT.

Terebellum cfr. *sopitum* BRAND.

Conus sp. ind.

Crustacea:

Harpactocarcinus quadrilobatus BITTN.

Kleinere Faunen besitzen wir außerdem aus den Gräben des Slani-potok und Kučina-potok bei Grižane. Diese Gräben ziehen etwa auf halbem Wege zwischen Kosavin und Drvenik S-lich von den Ortschaften Grižane und Belgrad miteinander parallel in N—S-licher Richtung. In dem Graben des mehr W-lichen Slani-potok sind mehrere fossilführende Bänke aufgeschlossen, doch sind nur Nummuliten häufig, höher organisierte Formen hingegen recht selten. Hier sammelte TH. KORMOS folgende Fauna:

Foraminifera:

Nummulina (*Gümbelia*) *perforata* d'ORB.

“ “ *Lucasana* DEFR.

“ (*Paronaea*) *complanata* LAM.

“ “ *Gizehensis* EHRB.

“ “ *curvispira* MENEGH.

“ “ *atacica* LEYM.

Assilina granulosa d'ARCH.

“ *spira* DE ROISSY.

Orthophragmina (*Discocyclina*) *Pratti* MICH.

Vermes:

Serpula sp.

Brachiopoda:

Terebratulina sp.

Lamellibranchiata:

Pectunculus sp. ind.

Gastropoda:

Turritella carinifera DESH.

Natica cfr. (*Ampullina*) *patulina* MUN.-CHALM.

Cerithium (*Potamides*) *calcaratum* BRGT.

Noch ärmlicher ist die Fauna des Kučina-potok, indem aus der hier aufgeschlossenen nummulitenführenden Bank bloß eine

Trochosmilium sp.

zutage gelangte und außerdem folgende Foraminiferenarten:

Nummulina (*Gümb.*) *perforata* d'ORB.

“ “ *Lucasana* DEFR.

“ (*Paronaea*) *complanata* LAM.

“ “ *Gizehensis* EHRB.

“ “ *curvispira* MENEGH.

“ “ *atacica* LEYM.

Assilina granulosa d'ARCH.

« *spira* DE ROISEY.

Orthophragmina (Discocyclina) Prattii MICH.

Die obigen Fundorte lassen sich, wie schon aus den aufgezählten Faunenlisten ohne weiteres hervorgeht, in zwei Gruppen stellen. In die

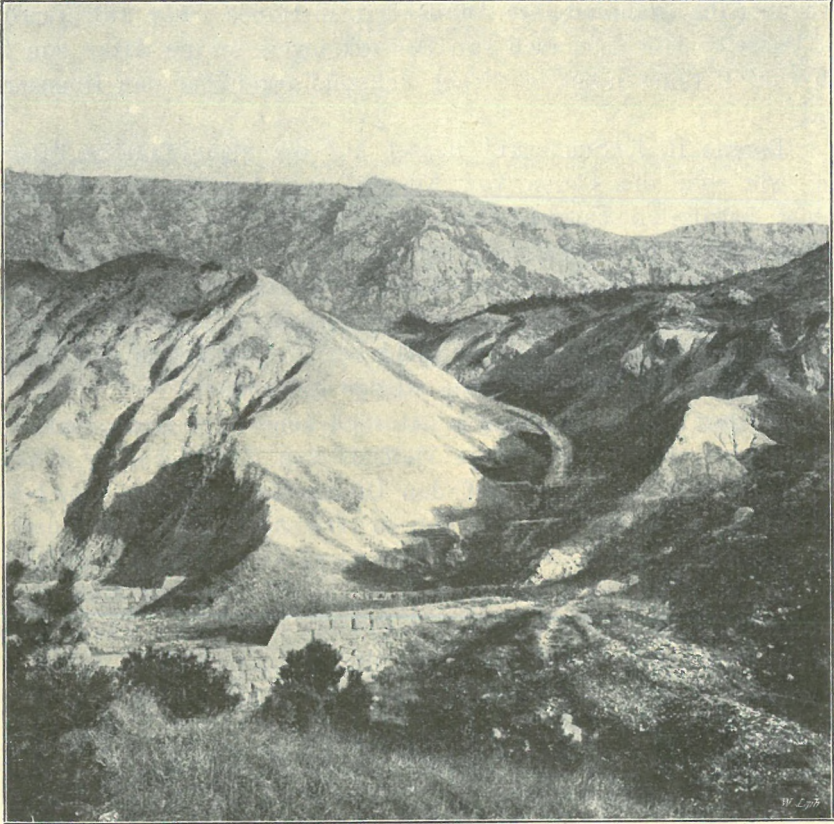


Fig. 2. Der Graben des Šlani-potok bei Grižane.

eine Gruppe gehört Kosavin allein, in die andere aber die drei übrigen Fundorte. Kosavin ist schon seit langem als ein Fundort bekannt, dessen Fauna starke Anklänge an Ronca aufweist. Diese Auffassung erscheint auch durch unsere Aufsammlungen bekräftigt, indem es unter den 21 sicher bestimmten, daher zu einem Vergleich geeigneten Arten nur etwa 7—8 solche gibt, welche bei Ronca nicht vorkommen. Auch unter diesen sind vier Arten neu, von welchen mehrere, so vornehm-

lich *Trochus Kormosi*, *Cerithium liburnicum* bei Ronca nahe Verwandte besitzen. Übrigens ändern diese wenigen bei Ronca nicht vorkommenden Arten nichts an dem allgemeinen Charakter der Fauna und man kann entschieden behaupten, daß Kosavin viel näher zu Ronca steht, als alle bisher an der Ostküste bekannten mitteleozänen Fundorte.

Diese istrischen und dalmatinischen Faunen stehen, wie OPPENHEIM, besonders aber DAINELLI betont, besonders der Fauna von San Giovanni Ilarione nahe, während ihre Ähnlichkeit zu Ronca mehr untergeordnet ist. Dasselbe läßt sich auch von Drvenik sagen, wo die Arten von San Giovanni Ilarione in beträchtlicher Mehrzahl gegenüber den Roncarten sind.

Bereits R. J. SCHUBERT¹ deutet auf die eigentümliche Tatsache hin, wie sehr die Fauna von Kosavin von den übrigen aus diesem Gebiet bekannten Faunen abweicht. So kommt nur eine einzige von FRAUSCHER aus Kosavin aufgezählte Art, *Velatus Schmiedelianus* CHEMN. z. B. bei Kašić einem reichen Fundort in Dalmazien vor. Diese Art ist, wenn sie bei Kosavin tatsächlich vorkommt, jedenfalls selten, in meinem Material findet sie sich nicht vor. Unsere Fauna von Kosavin hat mit jener von Drvenik keine einzige Art gemein.

Es darf diesem Umstand ja natürlich keine allzu große Bedeutung beigegeben werden, da er ja vielfach von Zufälligkeiten abhängt, jedenfalls wirft er jedoch auf den Unterschied zwischen den beiden Faunen ein recht grelles Licht. Um so verwunderlicher ist es, daß die Fauna von Slani-potok — deren Fundort auch topographisch zwischen Kosavin und Drvenik liegt — auch die faunistischen Unterschiede zwischen Kosavin und Drvenik überbrückt. Faziell, durch seinen Nummulitenreichtum nähert sich Slani-potok der Fauna von Drvenik, während es unter den sechs Arten seiner Makrofauna drei mit Kosavin gemein hat.

Ich glaube, die Wichtigkeit dieses Umstandes darf — trotzdem dabei wohl auch der Zufall im Spiel ist — nicht ganz außer Acht gelassen werden. Die Tatsache, daß sich im Graben des Slani-potok, also zwischen Kosavin und Drvenik eine Fauna fand, welche eine gewisse Mittelstelle zwischen den Faunen der letzteren Fundorte einnimmt, weist darauf hin, daß die Fauna von Kosavin und Drvenik in einem und demselben Meer lebte, daß diese beiden Tiergesellschaften verschiedene Fazies eines und desselben Meeres andeuten. Ich habe damit dasselbe ausgesprochen, worauf schon DE STEFANI und DAINELLI,²

¹ Jahrb. d. k. k. geol. R.-Anst. Bd. LV, S. 181.

² Bribir in Croazia Rendic. d. R. accad. d. Lincei Bd. XI, S. 156.

noch entschiedener aber SCHUBERT¹ hingewiesen hat, daß nämlich zwischen Kosavin und den istrischen, dalmatinischen Fundorten lediglich ein fazieller, nicht aber ein Altersunterschied besteht.

Damit sind wir nun sehr nahe an die Frage der verschiedenen Eozänhorizonte des Vizentinischen herangerückt. Wenn es sich nämlich hier an der Ostküste der Adria mit großer Wahrscheinlichkeit, um nicht zu sagen mit völliger Gewißheit feststellen ließ, daß zwischen der Roncafauna von Kosavin und des San Giovanni Ilarione-Faunen von Drvenik, Istrien, Dalmazien nur ein Verhältnis besteht, wie zwischen verschiedenen Fazies eines und desselben Meeres, so gewinnt auch die bereits von DE GREGORIO,² dann eine Zeit lang von OPPENHEIM³ verfechtete, neuerdings aber von DAINELLI⁴ wieder entschiedener ausgedrückte Ansicht sehr an Wahrscheinlichkeit, daß die Verschiedenheit zwischen den beiden Faunen viel eher auf bathymetrische Abweichungen, als auf einen geologischen Altersunterschied zurückzuführen ist.

Ich muß der Behauptung SCHUBERTS, daß die Roncafauna von Kosavin nicht eigentlich brackisch ist, wie DE STEFANI und DAINELLI meinten, vollkommen beipflichten. Zumindest sprechen die Nummuliten und Korallen entschieden dagegen. Die oben erwähnte Cyrenenbank gibt jedoch immerhin einigermaßen zu denken, indem diese entschieden brackisch ist. Und zwar deutet die petrographische Beschaffenheit der Schicht, der Reichtum des Mergels an Sand und Schotter eher an tatsächliche Aussüßung dieses Meeresteiles durch einmündende Süßwässer, während die von SCHUBERT in Kombination gezogene FUCHSSCHE Erklärung, daß verwesende Meeresalgen den Brackformen günstige Verhältnisse geschaffen haben, für diesen Fall nicht anwendbar zu sein scheint.

Diese brackische Cyrenenbank läßt jedenfalls vermuten, daß die Zusammensetzung der Fauna von Kosavin doch einigermaßen auf die Aussüßung des Meeres zurückzuführen ist und ich möchte dieselbe als die Fauna einer in Aussüßung begriffenen Bucht (unter der Cyrenenschicht), bezw. als das Relikt einer brackischen Fauna mit wieder allmählich einwandernden echt marinen Formen betrachten.

Die Fauna von Drvenik und unserer übrigen Fundorte ist bereits rein marin. Bei Drvenik sprechen die Korallen, dickschaligen Muscheln für starke Brandung. Wenn dies auch nicht entschieden für die An-

¹ L. c. S. 181.

² Ann. de geol. et paleontologie. Bd. XXI.

³ Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 46, S. 433.

⁴ Bribir in Dalmazia; Paleontografica italiana. Bd. V, S. 167.

nahme TERZAGHIS¹ spricht, daß die Landschaft hier bereits zur Zeit der Ablagerung dieser Mergel ausgeformt war, namentlich daß die klippenförmigen Erhöhungen im Vinodol schon damals vorhanden waren, so widerspricht es ihr auch nicht. Die Arten von Drvenik passen durchwegs ganz gut in eine Fauna, welche am Ufer einer Felsenklippe in starker Brandung lebte.

*

Dem Titel der Arbeit gemäß habe ich mich im obigen ausschließlich mit den eozänen Mergeln des Vinodols und deren Fauna befaßt, obzwar bereits eingangs bemerkt wurde, daß sich diese Bildungen in unserem Gebiete nicht ausschließlich auf das Vinodol beschränkt, sondern jenes ganze tektonische Längstal entlang zu verfolgen sind, welches von STACHE unter dem Namen «Gebirgsspalte von Buccari» zusammengefaßt wurde und wovon das Vinodol den östlichsten Abschnitt bildet. In den mehr westlichen Teilen dieses Tales haben wir keine so guten Resultate aufzuweisen und es liegen uns von verschiedenen Punkten lediglich einige Nummulinen, Assilinen vor, welche zu den auch im Vinodol vorkommenden Arten gehören. So sammelte O. KADIĆ im Rečinatale an einem Punkte bei der Brücke oberhalb Grohovo Nummuliten (unter welchen *Assilina granulosa* D'ARCH. verhältnismäßig selten ist), ich selbst aber sammelte westlich von Buccari bei Sveti Kuzam, dann westlich von Bakarac am NE-Ufer der Bucht, sowie östlich von Bakarac an ein-zwei Punkten.

¹ Bemerkungen zur Tektonik der Umgebung von Buccari. Földtani Közlöny Bd. XLI.

ERKLÄRUNG ZUR TAFEL IV.

	<i>Seite</i>
1a. <i>Smilotrochus eocaenicus</i> n. sp.	84 (6)
1b. " " Querschnitt	84 (6)
2. <i>Linthia verticalis</i>	88 (10)
3. <i>Waldheimia Ilarionis</i> DAVIDSON	89 (11)
4. <i>Pecten tripartitus</i> d'ARCH	90 (12)
5. <i>Trochus Kormosi</i> n. sp.	93 (15)
6. <i>Turritella carinifera</i> DESH.	94 (16)
7. <i>Cerithium liburnicum</i> n. sp. letzte Umgänge	104 (26)
8. " " " " mittlere Umgänge	104 (26)
9. " " " " erste Umgänge	104 (26)
10. " <i>vicentinum</i> BAY	103 (25)
11. " <i>vivarii</i> OPPH.	98 (19)
12. " <i>croaticum</i> n. sp.	101 (23)
13. " <i>eocaenum</i> OPPH.	99 (21)
14. " <i>lamellosum</i> BRUG.	96 (18)
15. " <i>Verneullii</i> ROUAULT	103 (25)
16. " <i>Pratii</i> ROUAULT	96 (18)
17. " <i>regale</i> n. sp.	97 (19)
18. <i>Cypraea</i> cfr. <i>marginata</i> FUCHS	105 (27)

Sämtliche Exemplare befinden sich in der Sammlung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt. Die mit 1—4, 14—16 bezeichneten Spezies stammen aus Drvenik, die übrigen aus Kosavin.

