



Geologie und Palaeontologie der Umgebung von Šestanovac, Dalmatien

<https://hdl.handle.net/1874/362693>

A. qu. 192, 1941 (quarto-postef.)

GEOLOGIE UND PALAEONTOLOGIE
DER UMGEBUNG VON ŠESTANOVAC,
DALMATIEN

D. G. MONTAGNE

A. qu.
192

VERGLEICHENDE PALÄONTOLOGIE DER
UMGEBUNG VON ŠESTANOVAC
DALMATIEN

PROLOG

Die geologische Karte der Umgebung von Šestanovac, Dalmatien, ist ein wertvolles Dokument, das die geologische Struktur der Gegend zeigt. Die Karte ist ein Werk der geologischen Kommission der k. u. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, und ist ein Werk der geologischen Kommission der k. u. k. geologischen Reichsanstalt, Wien.

GEOLOGIE UND PALAEONTOLOGIE DER
UMGEBUNG VON ŠESTANOVAC, DALMATIEN

Die geologische Karte der Umgebung von Šestanovac, Dalmatien, ist ein wertvolles Dokument, das die geologische Struktur der Gegend zeigt. Die Karte ist ein Werk der geologischen Kommission der k. u. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, und ist ein Werk der geologischen Kommission der k. u. k. geologischen Reichsanstalt, Wien.



Verlag von Julius Neumann, Neudamm, 1900

GEOLOGIE UND PALAEOONTOLOGIE
DER UMGEBUNG VON ŠESTANOVAC,
DALMATIEN

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN
DOCTOR IN DE WIS- EN NATUURKUNDE AAN
DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT, OP
GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS Dr.
H. R. KRUYT, HOOGLEERAAR IN DE FACUL-
TEIT DER WIS- EN NATUURKUNDE, VOLGENS
BESLUIT VAN DEN SENAAAT DER UNIVER-
SITEIT TEGEN DE BEDENKINGEN VAN DE
FACULTEIT DER WIS- EN NATUURKUNDE
TE VERDEDIGEN OP MAANDAG 16 JUNI 1941,
DES NAMIDDAGS TE 4 UUR

DOOR

DIDERIK GERARDUS MONTAGNE
GEBOREN TE ZEIST

BIBLIOTHEEK DER
RIJKSUNIVERSITEIT
UTRECHT

N.V. DRUKKERIJ v/h L. E. BOSCH & ZOON — UTRECHT

VERHOOR VAN DE RECHTER
DER UNIVERSITEIT VAN UTRECHT
DIT IS DE

PROEF-OFFICIEEL
VERHOOR VAN DE RECHTER
DER UNIVERSITEIT VAN UTRECHT
DIT IS DE
PROEF-OFFICIEEL
VERHOOR VAN DE RECHTER
DER UNIVERSITEIT VAN UTRECHT
DIT IS DE

DIT IS DE
PROEF-OFFICIEEL
VERHOOR VAN DE RECHTER
DER UNIVERSITEIT VAN UTRECHT
DIT IS DE



Bij het beëindigen mijner studie wil ik niet nalaten mijn grooten dank uit te spreken aan U, Hoogleraren en Lectoren der Faculteit der Wis- en Natuurkunde, van wie ik mijn wetenschappelijke opleiding mocht ontvangen.

Dat deze dank in de eerste plaats U geldt, Hooggeleerde RUTTEN, Hooggeachte Promotor, zal een ieder begrijpen. De wijze, waarop Gij mij steeds met woord en daad geleid hebt, zal ik nimmer vergeten.

INHALT.

EINLEITUNG	S.	9
KAP. I. STRATIGRAPHIE	S.	11
I. Dolomite der Mittleren Kreide	S.	11
II. Chondrodontenschichten	S.	12
III. Rudistenkalke	S.	13
a. Plattenkalke der Rudistenkalke	S.	18
b. Dolomitische Fazies der Rudistenkalke	S.	18
Chemische Analysen einiger Kalk- und Dolomitproben	S.	19
IV. ? Liburnische Stufe	S.	19
V. Mittel-eozäne Konglomerate und Brekzien, und Foraminiferenkalke	S.	19
VI. Hornsteinführende Plattenkalke des Eozäns	S.	21
VII. Glaukonitkalke	S.	22
VIII. Flysch-Formation	S.	23
IX. Quartäre Ablagerungen	S.	25
KAP. II. TEKTONIK	S.	26
I. Die Flysch-Zone an der Küste	S.	26
II. Die Küstenkette des Orlovac und Rogoznica im W und Nevistina Stijena im O	S.	27
III. Der Bergzug des Tilovica und Srederice	S.	28
IV. Die Kette von Sv. Nikola	S.	30
V. Die Flysch-Zone zwischen dem Tilovica und Zadvarje	S.	31
VI. Die Karstebene zwischen Zadvarje und Šestanovac und die nördliche Ausläufer des Biokovo	S.	32
VII. Das Polje von Pejkovići; das Tertiär zwischen Santrići und Škerići; das Tertiär gerade SO von Šestanovac	S.	33
VIII. Die Tertiär-Zone zwischen Blato und Žeževica und das Tertiär nördlich Žeževica	S.	34
IX. Die Rudistenkalke nördlich Mandušići bis an die grosse Chondrodontenkalk-Zone	S.	35
X. Die grosse Antiklinale von Chondrodontenkalken südlich des „Rimski-Put“	S.	36
XI. Der grosse Dolomit-Streifen zwischen Provo und Biorine und der nördlich gelegene Gebietsteil	S.	37
XII. Tektonischer Ueberblick	S.	37

KAP. III. GEOMORPHOLOGIE	S. 39
KAP. IV. PALAEONTOLOGIE	S. 44
I. Klein-Foraminiferen	S. 44
II. Gross-Foraminiferen	S. 55
III. Rudisten und Capriniden	S. 61
IV. Gastropoden	S. 64
KAP. V. VERSUCH EINER BESTIMMUNGSTABELLE FUER RUDISTEN BIS AUF DAS GENUS (EV. SUBGENUS), AUF GRUNDLAGE DER AN EI- NEM QUERSCHNITT ERKENNBAREN MERKMALE	S. 67
LITERATURVERZEICHNIS	S. 84

EINLEITUNG.

Das im Nachfolgenden beschriebene Gebiet umfasst das Küstengebiet und Hinterland zwischen Biokovo und Mosor. Die Oberfläche ist etwa 180 km²; die Länge des Küstensaumes beträgt ungefähr 12 km. In der SW Ecke liegt das Fischerdorf Baška Voda, im Zentrum, am Strassenknotenpunkt, das Dorf Šestanovac.

Ebenso wie VOORWIJK (Lit. 37) habe ich als Arbeitskarte photographische Reproduktionen (1 : 40.000) von der jugoslawischen Spezialkarte 1 : 100.000 benutzt. Die bis jetzt veröffentlichten geologischen Karten, welche mein Gebiet umfassen sind folgende: 1. die geologische Uebersichtskarte der Oesterr.-Ung. Monarchie 1 : 576.000, Blatt X, Dalmatien, 1868 von FR. v. HAUER, 2. die geologische Uebersichtskarte der Küstenländer von Oesterreich-Ungarn, 1 : 1.008.000, 1889 von G. STACHE, 3. die „Geološka Karta Kraljevine Jugoslavije, 1930-1931, 1 : 1.000.000, von Dr. KOSTA v. PETKOVIĆ. In den Jahren 1903 und 1905 hat VON KERNER schon einige Mitteilungen über die Stratigraphie der Umgebung von Šestanovac (Lit. 8 und 11) publiziert. Ausserdem kommen in folgenden Arbeiten von SCHUBERT einige Einzelheiten über mein Gebiet vor: 1. „Geologischer Führer durch Dalmatien.“ (Lit. 30) und 2. „Die Küstenländer Oest.-Ungarns.“ (Lit. 33). Geomorphologisch haben sich CVIJIĆ, MAULL und SCHUBERT mit einem, unser Gebiet umfassenden Teil Dalmatiens beschäftigt (bezw. Lit. 1, 25, 31).

Der Südliche Abschnitt grenzt an das von VOORWIJK beschriebenen Gebiet („Geologie und Paläontologie der Umgebung von Omiš (Dalmatien)“), der nördliche Teil ist die östliche Fortsetzung des schon im Jahre 1916 veröffentlichten Kartenblattes Sinj-Spalato der k.k. Geologischen Reichsanstalt der Oesterreich-Ungarischen Monarchie.

Die Kartierungstätigkeit fand in den Sommermonaten von 1938 und 1939 statt, während schon im Sommer der Jahre 1936 und 1937 vorläufige, orientierende Aufnahmen gemacht waren.

Das schöne Strassennetz ermöglichte die Benutzung eines Autos. Die Ausgangspunkte der täglichen Exkursionen waren Baška Voda und Šestanovac. Die Dichtigkeit des Wahrnehmungsnetzes und die Stellen der Fossilfundorte sind auf Fig. 8, Taf. V angegeben.

Im Jahre 1937 und 1938, als ich Rudisten aus der Nähe von Sinj, Dalmatien bearbeitete, machte sich der Mangel an einer modernen Zusammenfassung dieser Familie für nicht in Rudistenpaläontologie spezialisierte Geologen fühlbar. In der Hoffnung, diese Schwierigkeiten einigermaßen einzuschränken, habe ich, am Ende der Besprechung dieses Gebietes eine Bestimmungstabelle für Rudisten bis auf Genus gegeben. Diese Tabelle gründet sich, aus praktischen Gründen, hauptsächlich auf im Querschnitt wahrnehmbare Merkmale.

Bei der Bearbeitung meines Materials und bei der Feldarbeit ist mein Lehrer,

Prof. Dr. L. M. R. RUTTEN mir immer wieder mit Ratschlägen und Kritik behilflich gewesen.

Die königliche yugoslavische Regierung hatte die Liebenswürdigkeit die Bearbeitung dieses Gebietes zu gestatten.

Herr Dr. M. G. RUTTEN war so freundlich einige oberkretazische Orbitoiden zu bestimmen.

Herrn A. DUPONT danke ich herzlich für die chemischen Analysen einiger Dolomite und Kalke.

Meinem Kollege, Herrn J. H. GERMERAAD verdanke ich die Bestimmung der quartären Gastropoden.

Denjenigen meiner Kollegen, welche mir bei der Feldarbeit und der Bearbeitung meines Materials behilflich waren, danke ich vielmals. Besonders gilt dieses für die Herren A. TH. C. RUTGERS und J. F. C. DE WITT PUYT.

Die Karte und Photographien sind mit grosser Akkuratess von Herrn J. VAN DIJK besorgt worden.

Die Herren J. GROOTVELD und J. VERMEER fertigten die vielen, schönen Dünnschliffe der Gesteine und Fossilien und die Rudistenquerschnitte an.

Fräulein J. V. D. MEYDEN bin ich sehr dankbar für das Durchsehen des Manuskripts, während mein Vetter J. TH. W. MONTAGNE und mein Kollege F. KEIJZER so freundlich waren, mir bei der Korrektur der Druckproben Hilfe zu leisten.

Die Freundlichkeit und Behilflichkeit der dalmatinischen Bevölkerung werde ich immer gedenken.

KAP. I. STRATIGRAPHIE.

I. Dolomite der Mittleren Kreide.

Diese, im nördlichen Teil des Gebietes in ziemlich grosser Ausdehnung zu Tage tretende Formation enthält keine Fossilien. Sie bildet das Liegende der Chondrodontenschichten. Makroskopisch sind es zucker-körnige, leicht verwitterbare Dolomite. Die älteren sind grau mit einer bräunlichen Verwitterungsfarbe und sehr undeutlich geschichtet. Die jüngeren sind härter, etwas heller, bisweilen fast weiss mit einer dunkel-grauen bis schwarzen Verwitterungsfarbe und deutlicher geschichtet. Mikroskopisch sind beide Arten fast ausschliesslich aus mehr oder weniger unregelmässigen Dolomitkristallen aufgebaut; ausnahmsweise kommen deutliche Rhomboederquerschnitte vor. Bisweilen entdeckt man in den oberen, härteren Partien einige sehr verwischte Fossilreste; wahrscheinlich sind es Molluskenreste. In den oberen sowohl wie in den unteren Teilen finden wir manchmal dünne Kalzitadern. Die Dimensionen der Kristallquerschnitte schwanken in den älteren Partien zwischen 0,03 und 0,09 mm, in den jüngeren Partien zwischen 0,07 und 0,16 mm.

Bisweilen sind Brekzien eingelagert mit Bruchstücken von Dolomit und dolomitischen Kalken und mit fast stein-roter Kittmasse; auch kommen ziemlich dünne, etwas rosa-rote, eingelagerte Kalkbänke vor.

Ihr Liegendes ist in diesem Gebiete nirgends aufgeschlossen; ihre Dicke kann also nicht angegeben werden. Die wenigen Beobachtungen von Streichen und Fallen weisen auf N-Fallen hin. Falls in dem breiten Dolomitband, das im Norden meines Gebietes verläuft, keine anomalen Kontakte oder isoklinalen Falten vorkommen, muss die Mächtigkeit der Dolomite auf mindestens 600 m geschätzt werden. Diese Schätzung ist aber keineswegs sicher; die Möglichkeit besteht, dass die wirkliche aufgeschlossene Mächtigkeit bedeutend kleiner ist.

Das am NW Abhang des Biokovo angegebene Dolomit-Vorkommen gehört vielleicht dieser Formation an; es ist aber wahrscheinlicher, dass es sich da um die unteren, stark dolomitischen Teile der Chondrodontenschichten handelt.

Nach Beobachtungen in benachbarten Gebieten (Lit. 13, 14, 15, 20, 32) haben diese Dolomite cenomanes Alter und treten oft an der Stelle der schon von VOORWIJK (Lit. 37) erwähnten „Hornsteinführende Kreidekalke“.

Die Dolomite bilden sowohl den Kern einer Antiklinale, deren Flügel aus Chondrodontenschichten aufgebaut sind (bei Glavica) als auch denjenigen einer grossen Aufschiebung, die nach SO und NW über die Grenzen unseres Gebietes hinausreicht und deren SW-Flügel verschwunden ist (zwischen Provo und Biorine).

Besonders die älteren Partien, die aus sehr leicht verwitterbaren Dolomiten bestehen, sind öfters von einer mehr oder weniger dicken Schicht Terra-Rossa bedeckt, welche viele Kornfelder trägt. Sie heben sich dadurch deutlich von der durch Karrenbildung gekennzeichneten Umgebung ab.

II. Chondrodontenschichten.

Auch diese Formation kommt fast nur im nördlichen Abschnitt unseres Gebietes vor. Sie bildet die Hangendschichten der Dolomite der Mittleren Kreide und liegt diesen konkordant auf.

In den tieferen Teilen kommen gelblich-graue, körnige, stark dolomitische, schwach durchaderte, undeutlich geschichtete Kalke und mehr oder weniger kompakte, gut gebankte, grau-beige, bisweilen rot- oder grau durchaderte Kalke in wiederholtem Wechsel vor. Mikroskopisch sehen wir in einer spärlichen, trüben, kalkigen Grundmasse vereinzelte Schalenfragmente von Chondrodonten zwischen bisweilen isolierten, meistens aber einander berührenden, ziemlich groben (0,10-0,40 mm) Dolomitkristallen. Oft zeigen diese Dolomitkristalle im Dünnschliff sehr deutliche Rhomboederquerschnitte.

In den oberen Teilen herrschen besonders dünn-plattige, blass-gelblich bis blass-graue, sehr fein dunkel durchaderte, dichte Plattenkalke vor; sie sind bisweilen sehr intensiv gefältelt. Im Dünnschliff konnte ich zwischen den sehr dichten, fein-körnigen Schichten dünne, etwas gröber körnige Teile entdecken. Letztere enthalten undeutliche Foraminiferenreste. Schon im Dünnschliff ist die Fältelung bisweilen deutlich zu beobachten.

Im Nordflügel der Antiklinale bei Glavica kommen Brekzienbänke vor — die, wie wir später sehen werden, als tektonisch angesehen werden müssen — mit brauner bis roter Kittmasse. Sie enthalten entweder fast ausschliesslich scharfeckige Bruchstücke plattiger Kalke, die oft suboolithisch scheinen und vereinzelte Milioliden zeigen, oder sie sind aus Bruchstücken kompakter, Rudistenführender, ziemlich dunkel-grauer Kalke, heller, zucker-körniger, etwas dolomitischer Kalke, stark dolomitischer Kalke und deutlicher Plattenkalke aufgebaut. Mikroskopisch kommen in den ersteren neben ziemlich vielen Chondrodontenschalenfragmenten und vereinzelt Rudistenschalenfragmenten meistens Bruchstücke eines Kalksteines vor, welche den körnigen Teilen der obengenannten Plattenkalke sehr ähnlich sehen. Ausserdem entdecken wir einige dunkle Bruchstücke mit einer sehr eigenartigen, ganz unregelmässigen Zellenstruktur; jede Zelle ist ungefähr 0,1 mm im Durchmesser. Bisweilen haben diese „Zellen“ ein fast wurmartiges Aussehen, dann wieder sind sie etwa rund, oval oder stumpfeckig polygonal; sie sind immer ziemlich deutlich abgegrenzt. Meistens ist eine spärliche Grundmasse zwischen diesen „Zellen“ zu entdecken. Ob diese Struktur organischen Ursprunges ist, konnte ich nicht feststellen. Nebst diesen Fragmenten beobachtete ich noch ein Bruchstück, das wie eine rekristallisierte Schalengrusbrekzie aussah.

In einem Dünnschliff der makroskopisch schon deutlich polygonalen Brekzien konnte ich nur die schon erwähnten Formationsglieder zurückfinden. Neben deutlichen, sehr feinen, bisweilen intensiv gefältelten Plattenkalken fand ich Dolomitfragmente mit schönen Rhomboederquerschnitten, Fragmente mit einer Struktur, die derjenigen der körnigen Teile der Plattenkalke ähnlich ist und Chondrodontenschalen. Die Bruchstücke mit „körniger Plattenkalkstruktur“ enthalten wieder undeutliche Organismenreste; nur Milioliden sind deutlich wahrnehmbar.

Die Brekzien sind ziemlich schwach aber deutlich durchadert; ausserdem kommen kleine Hohlräumausfüllungen von Kalzit vor.

Ihren Namen verdanken diese Schichten dem stellenweis reichlichen Vorkommen radiär gerippter Austern. Es handelt sich, nach Beobachtungen von VON KERNER im benachbarten Gebiete (Lit. 13, 14) um *Chondrodonta joannae* CHOFFAT und, in viel geringerem Mass, um *Chondrodonta munsoni* CHOFFAT. Die vielen Exemplare aus unserem Gebiete sind zu mangelhaft erhalten um eine sichere Artbestimmung zu gestatten; sie haben aber eine grosse Ähnlichkeit mit den Abbildungen von SCHUBERT (Lit. 28) und PARONA (Lit. Rud. u. Gastr. 25) der grobgerippten *Ch. joannae* CHOFFAT. Sie kommen besonders häufig vor in den stark dolomitischen Kalken (Fundorte 31, 33, 35), während auch in den Plattenkalken (Fundort 32) und in den kompakten Kalken (Fundort 34) vereinzelt Exemplare gefunden wurden. Ausserdem kommen in diesen kompakten Kalken bisweilen noch Rudisten und Foraminiferen (Milioliden) vor. Nach SCHUBERT deuten die Chondrodonten auf Ober-Cenoman bis Unter-Turon.

Die Chondrodontenschichten bilden die Flügel einer deutlichen Antiklinale (bei Glavica) und bauen zum grössten Teil den Abhang nördlich der breiten Dolomit-Zone zwischen Provo und Biorine auf. Vielleicht gehören die als Plattenkalke der Rudistenkalke angegebenen Gesteine nördlich Mandušići und D. Vukušići auch zu dieser Formation. Sicher ist dieses aber nicht, da keine Fossilien in diesen Plattenkalken gefunden wurden und niemals, ausgenommen bei dem als Chondrodontenschichten angegebenen Vorkommen nördlich Blato, eine Verknüpfung mit stark dolomitischen Kalken zu beobachten ist. Am nord-westlichen Biokovo-Abhang sind zwei schmale Streifen als Chondrodontenschichten angegeben. Der nördliche bildet den Kern einer Antiklinale und weist nur Plattenkalke auf, der südliche bildet wahrscheinlich eine Aufschiebung; wir finden auf deutlich dolomitischen Kalken an der Südseite mehr oder weniger dünn-plattige Bänke an der Nordseite. Auch in diesen beiden Zonen sind aber keine Fossilien gefunden worden.

Die Mächtigkeit dieser Formation ist sehr ungleich. Im Nord-Westen ist sie ungefähr 650 m, während sie nach Osten allmählich abnimmt und nördlich Provo nur \pm 250 m erreicht. Auch aus Beobachtungen von VON KERNER (Lit. 13), der im benachbarten westlichen Gebiete eine stark gegen Norden abnehmende Dicke der Chondrodontenschichten erwähnt, geht hervor, dass die Mächtigkeit dieser Formation stark wechselt. Allerdings ist es möglich, wenn auch nicht wahrscheinlich, dass die grossen Mächtigkeiten im Nord-Westen unseres Gebietes zum Teil nur scheinbar sind, und durch Schuppenbau erklärt werden müssen.

III. Rudistenkalke.

Unter diesem Namen sind eine grosse Anzahl von petrographisch verschiedenen Kalken zusammengefasst worden. Am meisten verbreitet sind fast weisse, dichte bis zucker-körnige, oft fast ungeschichtete, manchmal undeutlich brekziöse Kalken und milchkaffee-farbige, kompakte, etwas besser geschichtete Kalken.

Erstere zeigen im Dünnschliff eine sehr feine, bisweilen auch stark rekristallisierte Struktur; in diesen Kalksteinen findet man manchmal Rudistenschalenfragmente und Klein-Foraminiferen (besonders Milioliden und bisweilen auch Textulariden); vereinzelt kommen auch Korallen und Lithothamnien vor, während in einigen Dünnschliffen sehr kleine Querschnitte von Dolomit-Rhomboedern zu sehen sind. Letzere sind meistens sehr fein-körnig, bisweilen etwas gröber, und zeigen besonders viele Globigerinen (zuweilen kann man von Globigerinenkalk reden), während aber auch Milioliden und Rotaliden vorkommen. In einigen dieser Kalke konnte ich Rudistenschalenfragmenten beobachten. Zwischen diesen beiden Typen gibt es zahlreiche Uebergänge. Gleich über den liegenden Chondrodontenschichten treten graue bis dunkelgrau, ziemlich kompakte Kalke zu Tage; im Dünnschliff sind sie etwas brekziös, zum Teil fast suboolithisch und enthalten sie Milioliden, Rotaliden und Textularia-ähnliche Klein-Foraminiferen. Bisweilen treten in den Rudistenkalken sogar makroskopisch deutliche oolithische Partien auf. Diese sind stark kristallinisch und enthalten neben den vielen, nur selten deutlich konzentrisch gebauten Ooiden einige Bruchstücke ziemlich dichter Kalke. Bisweilen zeigen die Ooiden im Kern verwischte Klein-Foraminiferen. Viele Kalke enthalten kleine Hornstein-Bruchstücke. Fast alle Kalke sind mehr oder weniger von Kalzitadern durchsetzt; diese Adern haben manchmal schwarze, manchmal rote Farbe, meistens sind die schmäleren aber grau während die breiteren rein weiss sind. Bisweilen sind kleine Verschiebungen an diesen Adern zu beobachten. An einigen Stellen sind die Kalke bituminös. In benachbarten Gebieten im Westen und Osten gibt es sogar Asphalt-haltige Kalksteine. Ausserdem kommen nördlich Mandušići, zwischen den Plattenkalk-Zonen, vereinzelte sehr dunkle, fast schwarze, körnige, durchaderte Kalkbänke vor. Sie enthalten bisweilen deutliche Hornsteinfragmente, während mikroskopisch in einer etwas mikrobrekziösen Grundmasse neben vereinzelten Globigerinen und Rudistenschalenresten zahlreiche Schnitte von Orbulinarien-artigen Fossilien zu beobachten sind. Sie sind sehr klein (0,03 bis 0,08 mm), meistens kuglig, bisweilen etwas oval. Fast immer lässt sich eine deutliche, aus feinen Kalzitkristallen bestehende, ziemlich dicke (0,01 bis 0,02 mm) Wand erkennen in welcher die Kalzitkristallen radiär orientiert sind; diese Wand zeigt also bei gekreuzten Nicols ein Polarisationskreuz. Der, von dieser Wand gebildete Wohnraum enthält meistens ziemlich grobe, unregelmässige Kalzitkristallen. Sehr selten konnte ich in der Wand eine Oeffnung unterscheiden. Die Ränder dieser Oeffnung sind dann niemals abgerundet, sondern immer von deutlich scharfeckigen Kristallen gebildet. Vielleicht dürfen wir sie dennoch als eine Mündung betrachten, sicher ist dieses aber bestimmt nicht. In einigen Querschnitten ist die innere Abgrenzung der Schale ziemlich deutlich und regelmässig rund; meistens ist sie aber vollkommen verwischt und sind nur unregelmässige, scharfeckige Kalzitkristallen an der Innenseite der Schale anwesend. Meine Querschnitte sehen den Abbildungen von BESCHOREN von *Orbulinaria sphaerica* (KAUFM.) (Lit. la) sehr ähnlich. Bei dieser Art ist aber bis jetzt keine radiäre Orientierung der „Wandkristallen“ beobachtet worden.

Nördlich von Žeževica fand ich einige dünne, etwas sandig anfüh-

lende, blassgelbe bis blass-beige, dünn durchaderte Kalkbänke mit muschligem Bruch.

Neben diesen Gesteinen treten oft deutliche, bisweilen sogar polygene Brekzien zu Tage, in welchen wir, neben den verschiedenen Kalksteintypen, bisweilen Hornstein-Bruchstücke entdecken können. Meistens haben diese Brekzien eine hellrote Kittmasse und unterscheiden sich dadurch von den eozänen Konglomeraten und Brekzien. In einem Dünnschliff konnte ich folgende Bruchstücke entdecken: 1) suboolithische Teile mit ziemlich deutlich konzentrisch gebauten Ooiden in einer rekristallisierten Grundmasse, 2) dichte Miliolidenkalke, 3) dichte Kalke mit Textularia-artigen Foraminiferen, 4) Teile mit zerbrochenen Ooiden; diese haben dann meistens wieder eine deutlich konzentrische Schale um die älteren zerbrochenen Teile, 5) Rudistenschalenreste. Auch kommen Brekzien vor, fast ohne Grundmasse, mit noch ziemlich gut erhaltenen Rudisten, in welchen ich in einem Bruchstück wieder *Orbulinaria* nachweisen konnte (gerade nördlich Mandušići), und Brekzien mit einer hell-grauen bis grünlich-grauen, etwas körnigen Kittmasse. Diese letzteren haben grosse Aehnlichkeit mit den eozänen Konglomeraten und Brekzien. Sie enthalten nur Bruchstücke verschiedener Ausbildungsformen der Rudistenkalke; mikroskopisch erkannte ich u.m. kompakte Miliolidenkalke, vereinzelt oolithische Partien, „Schalengrus“-Kalke, und sehr viele Rudistenschalenfragmente. Zwischen diesen Bestandteilen konnte ich in einer Brekzie, die etwas SO von Fundort 9 gesammelt wurde, neben vereinzelt Lithothamnienfragmenten, deutliche, oft unbeschädigte oberkretazische Orbitoiden nachweisen, während in einem der Dünnschliffe auch noch ein Bruchstück einer *Camerina* zu finden ist. An anderen Stellen habe ich in diesen Brekzien aber keine Fossilien gefunden. Wegen der grossen Aehnlichkeit mit den eozänen Konglomeraten und Brekzien war es in diesen Fällen unmöglich, eine sichere stratigraphische Position dieser Brekzien anzugeben. Ich habe alle derartigen Brekzien, in welchen ich keine, auf Tertiär deutenden Fossilien gefunden habe, der Kreide zugestellt. Die Abgrenzung der Kreide-Brekzien den normalen Rudistenkalken gegenüber konnte nicht angegeben werden; auf der Karte sind deswegen keine Grenzen zwischen diesen Glieder gezogen.

Wie schnell der Uebergang von einem Typus der Rudistenkalke in einen anderen statt finden kann, entdeckte ich in einem Bruchstück aus einer Brekzie mit roter Kittmasse; innerhalb dieses Bruchstückes änderte sich der Kalk von deutlich kompakt bis stark oolithisch.

Ein grosser Teil der Brekzien ist bestimmt tektonischer Ursprunges, ein anderer Teil dagegen ist, wie wir oben gesehen haben, deutlich sedimentär.

Die hellen, manchmal fast weissen Kalke kommen besonders auf der Ebene zwischen Šestanovac und Zadvarje zu Tage; die milchkaffee-farbigen finden wir am deutlichsten auf der Ebene südlich Provo, im Terrain nördlich der breiten Dolomit-Zone und in den Küstenketten. Die Brekzien sind besonders häufig in der Gegend zwischen Šestanovac und Zadvarje.

Neben diesen nur sehr schwer erkennbaren Gesteinen, kommen in den Rudistenkalken Gesteinsarten vor, die sich weniger stark in einander verlieren und zwar Plattenkalke und dolomitische Gesteine. Sie sollen selbständig besprochen werden.

Die Rudistenkalke enthalten nur stellenweise ziemlich viele Fossilien, besonders Rudisten, Capriniden, Nerineen und Actaeonellen, während mikroskopisch (in Dünnschliffen) manchmal mehrere Klein-Foraminiferen nachweisbar sind (besonders Milioliden). Grosse Teile dieser Formation scheinen aber fast fossilleer zu sein.

Der Erhaltungszustand der Fossilien ist sehr schlecht. Auspräparierte Exemplare kommen nie vor und die Bestimmung gründet sich fast immer nur auf Durchschnitte. Es folgt hier eine Liste der von mir bestimmten Fossilien, neben welchen die bis jetzt bekannten stratigraphischen Grenzen jeder Art angegeben sind:

<i>Hippurites (Vaccinites) gaudryi</i> MUNIER-CHALMAS.	Santonien.
<i>Hippurites (Vaccinites) sulcatus</i> DEFRANCE.	Ob.-Santonien bis Unt.- Campanien.
<i>Hippurites (Vaccinites) praesulcatus</i> DOUVILLÉ.	Ob.-Santonien.
<i>Eoradiolites italicus</i> MONTAGNE.	Unt.-Turon.
<i>Radiolites (Radiolitelletta) guiscardiana</i> (PIRONA).	Ob.-Kreide.
<i>Biradiolites ?angulosus</i> D'ORB.	Angoumien.
<i>Sauvagesia meneghiniana</i> (PIRONA).	Ob.-Kreide.
<i>Sauvagesia ?turriculata</i> (CATULLO).	Angoumien.
<i>Lapeirouseia ?pervinquieri</i> (TOUCAS).	Santonien.
<i>Medeella</i> sp.	
<i>Sauvagesia</i> sp.	
? <i>Biradiolites</i> sp.	
<i>Caprinidae</i> gen. indet. (?aff. <i>Caprinuloidea</i>).	
<i>Actaeonella (Volvulina) crassa</i> D'ORB.	Ob.-Kreide.
<i>Actaeonella lamarchi</i> SOWERBY.	Ob.-Kreide.
<i>Aptyxiella dalmatica</i> MONTAGNE.	Unt.-Turon.
<i>Aptyxiella</i> sp.	
<i>Nerinea schiosensis</i> PIRONA.	Ob.-Cenoman bis Unt.- Turon.
<i>Nerinea cochleaeformis</i> CONRAD.	Cenoman bis Turon.
<i>Nerinea</i> sp. (? <i>jaekeli</i> FUTTERER).	Cenoman bis Turon.
<i>Keramosphaerina tergestina</i> STACHE.	Ob.-Kreide.

Aus dieser Liste geht ein Unt.-Turon bis Unt.-Campanien Alter dieser Rudistenkalke hervor.

In den Kreide-Brekzien etwas oberhalb Fundort 9 fand ich (in Dünnschliffen) einige Querschnitte oberkretazischer Orbitoiden. Herr Dr. M. G. RUTTEN hat sie als *Orbitoides* sp., *Lepidorbitoides* sp. und ?*Clypeorbis* sp. bestimmt, während ich ausserdem einen Querschnitt von einer *Omphalocyclus* sp. nachweisen konnte. Diese Genera sind alle auf dem Maestrichtien beschränkt. Es ist bedeutungsvoll, dass auch VOORWIJK (Lit. 37, S. 8) aus einer Kreidebrekzie kretazische Orbitoiden beschrieben hat. Man muss also mit der Möglichkeit rechnen, dass die Kreide-Brekzien z.T. jünger sind als die nicht-brekziösen Rudistenkalke und dass sie Maestrichtien-Alter haben.

Wir finden für die untere Grenze der Rudistenkalke einen deutlichen

Übergang in die liegenden Chondrodontenschichten. An der oberen Grenze aber tritt oft eine stratigraphische Lücke auf (zwischen Unt.-Campanien und Lutétien), in welcher Zeit an einigen Stellen Kreide-Brekzien abgelagert worden sind, an anderen Stellen aber bestimmt keine Ablagerung statt gefunden hat, denn hier grenzen dichte kompakte Kalke mit deutlichen Rudisten unmittelbar an den tertiären Foraminiferenkalken von Lutétien-Alter. In Nord-Dalmatien sind als Sedimente dieser Zeit die z.T. marinen, z.T. brackischen, z.T. süßwasser-Ablagerungen der Liburnischen Stufe anwesend, während in der Nähe von KNIN (Lit. 16) an der Grenze zwischen Rudistenkalken und Foraminiferenkalken Bauxitablagerungen in vielen kleinen Linsen vorkommen. Letztere sind, nach VON KERNER, als fossile Terra-Rossalager einer Festlandsperiode anzusehen. In meinem Gebiete kommt an einer einzigen Stelle (gerade nördlich Fundort 7, an der grossen Küstenstrasse) eine derartige Bauxitbank vor. Hier fand ich von Süden nach Norden folgendes Querprofil:

- 1) deutlichen Rudistenkalk mit Rudisten (Santonien). Mikroskopisch enthalten sie Klein-Foraminiferen, u.m. ?*Gümbelina* sp.
- 2) dunkel-rote bis gelb-rote Bauxite $\pm 2\frac{1}{2}$ m.
- 3) sehr dichten kompakten, hell bis dunkel-grauen Kalk mit, u. d. M., sehr feinschaligen kleinen Lamellibranchiaten und wahrscheinlich Klein-Foraminiferen $\pm \frac{1}{2}$ m.
- 4) knolligen, grauen bis braunen, brekziösen, rot bis gelblich gefleckten Kalk ± 1 m.
- 5) kompakten, sehr dunkel-grauen Kalk mit winzigen Schneckenfragmenten und etwas helleren, schwarz gefleckten Kalk. Er gleicht stark den Chara-Kalken von anderen Orten in Dalmatien; es wurden jedoch keine *Chara* aufgefunden $\pm \frac{1}{4}$ m.
- 6) sehr dunkel-braunen bis grauen Kalk mit undeutlich begrenzten grossen schwarzen Flecken. Er enthält verschiedene Klein-Foraminiferen. ± 7 m.
- 7) unregelmässig dunkel und hell gefleckten Kalk mit deutlichen Alveolinen und sehr vielen Exemplaren von *Orbitolites complanata* LAM. und Milioliden ± 1 m.
- 8) normalen Foraminiferenkalk mit Alveolinen und Camerinen (Lutétien).

Vielleicht können wir die Gesteinsfolge 2—6 als ein Aequivalent der oben genannten Liburnischen Stufe ansehen; das dünne Paket kann aber nicht selbständig in die Karte eingetragen werden.

Die Rudistenkalke finden wir als Kerne fast aller Küstenketten, als Flügel der Antiklinalen mit Dolomit-Kernen und als einziges Baumaterial grosser Bergzüge und Ebenen. Die Mächtigkeit dieser Formation lässt sich nicht genau bestimmen; sie kann vielleicht mehr als 1300 m sein. Die Schwierigkeit einer Mächtigkeitsbestimmung ist hier, wie bei den vorhergehenden Formationsgliedern, dass man in Gebieten, wo nur Rudistenkalk vorkommt, nicht ausfindig machen kann, ob anomale Kontakte (Schuppengrenzen) anwesend sind.

IIIa. Plattenkalke der Rudistenkalke.

Mit dieser Signatur sind sehr deutlich geschichtete, oft sogar intensiv gefaltete, meistens dünnplattige, bisweilen etwas dicker plattige Kalke angegeben. Sie enthalten niemals Fossilien. Die dünnplattigen Partien sind den Plattenkalken der oberen Chondrodontenschichten ganz gleich. Ihre stratigraphische Stelle ist nicht immer anzugeben. Oft finden wir schmale bis sehr schmale Streifen zwischen den normalen Rudistenkalken eingelagert. Von diesen Streifen konnten nur die grösseren auf der Karte angegeben werden (die Streifen oberhalb Blato, die zwei südlichen Streifen nördlich Mandušići und die Vorkommen in der Nähe von D. Vukušići). Auch aber kommen deutliche Plattenkalkzonen vor im Zentrum einer Antiklinale (gerade südlich G. Vukušići und etwa an der SW Ecke des Poljes von Smilovići). Diese beiden letzteren Zonen liegen in der Verlängerung der als Chondrodontenschichten betrachteten Zone von Plattenkalken und Dolomit nördlich Blato. Es ist wahrscheinlich, dass es sich auch hier um die obersten Partien dieser Chondrodontenkalke handelt. Da aber keine Fossilien gefunden wurden und auch keine dolomitischen Gesteine vorkommen lässt sich dieses nicht entscheiden.

Es ist immerhin möglich, dass auch ein Teil der kleineren Plattenkalkzonen als älter angesehen werden muss, ihr Vorkommen also durch isoklinale Falten oder Schuppenbau zu erklären ist. An einer Stelle, NO von D. Vukušići kommt aber eine Anzahl schmaler Zonen sehr dünnplattiger Kalke zu Tage in einem deutlich gegen Süden geneigten Südflügel einer Antiklinale. Hier ist Schuppenbau ausgeschlossen und müssen die Plattenkalke sicher als Einlagerungen in den Rudistenkalke betrachtet werden.

VON KERNER (Lit. 14) hat in seiner Karte die Plattenkalke der Chondrodontenschichten und die plattigen Schichten der Rudistenkalke wegen ihrer grossen petrographischen Aehnlichkeit, mit der gleichen Signatur angegeben. Diese Angabe kann aber nicht beibehalten werden, da sie, wenn auch petrographisch ganz gleich, stratigraphisch ganz verschieden sind.

Diese Plattenkalke kommen nur nördlich der Landstrasse von Blato nach Žeževica zu Tage. Wie schon erwähnt, sind nur die bedeutendsten Zonen in der Karte eingetragen.

IIIb. Dolomitische Fazies der Rudistenkalke.

Genau wie die meisten Plattenkalke (IIIa) bilden auch diese Dolomite kein selbständiges Formationsglied; wir finden sie als mehr oder weniger dicke, sehr unregelmässige Bänke in den Rudistenkalken eingelagert. Es sind keine reine Dolomite sondern mehr oder weniger stark dolomitische Kalke von einer oft etwas blassbräunlich-grauen, selten mehr weissen Farbe. Manchmal enthalten sie deutlich makroskopisch nachweisbare Rudistenfragmente. Mikroskopisch sehen wir in einer ziemlich spärlichen, kalkigen Grundmasse viele Rudistenschalenfragmente und Dolomitkristalle; letztere sind meistens ziemlich unregelmässig und schmiegen sich in diesem Fall fast an einander, seltener kommen

isolierte, Kristallen mit schöner Rhomboederform vor. Immer sind sie ziemlich gross (bis etwa 0,4 mm).

Die Trennung der anderen Gesteinsausbildungen ist ziemlich leicht durch ihre auffallende bräunlich-schwarze Verwitterungsfarbe und ihre stark abgerundeten Oberflächen. In der Richtung des Streichens gehen sie oft schnell in normale, kompakte Rudistenkalke über.

Es war nicht möglich, jeden Dolomit-Streifen in die Karte einzutragen. Die scheinbar breiten Zonen auf der Karte bestehen immer aus einem wiederholten Wechsel von Dolomiten und Kalken. Sehr schmale Zonen sind nicht angegeben.

Von den Dolomiten der Mittleren Kreide (I) unterscheiden sie sich durch die Anwesenheit deutlicher Rudistenschalen und durch ihre stärker kalkige Beschaffenheit (siehe unten).

Auch diese Faziesentwicklung tritt fast nur im nördlichen Teil unseres Gebietes zu Tage.

Chemische Analysen einiger Kalk- und Dolomitproben.

(nach HERRN A. DUPONT)

Es folgen die Ergebnisse einiger chemischen Analysen, welche das Verhältnis von Ca und Mg in einigen Kalken und Dolomiten zeigen:

	Gew. %	Vol. %
1) milchkaffee-farbiger Rudistenkalk:	CaO = 53,17 % MgO = 2,43 %	CaCO ₃ = ± 94 % MgCO ₃ = ± 6 %
2) weisser, zucker-körniger Rudistenkalk:	CaO = 52,24 % MgO = 3,23 %	CaCO ₃ = ± 92 % MgCO ₃ = ± 8 %
3) Dolomit aus den Rudistenkalken:	CaO = 47,36 % MgO = 7,38 %	CaCO ₃ = ± 82 % MgCO ₃ = ± 18 %
4) Mittel-Kretazischer Dolomit:	CaO = 33,98 % MgO = 19,08 %	CaCO ₃ = ± 56 % MgCO ₃ = ± 44 %

IV. ? Liburnische Stufe.

Hierzu gehört eventuell das schon auf S. 17 erwähnte dünne Paket mit u.m. Bauxit und Schnecken-Schichten.

V. Mittel-eozäne Konglomerate und Brekzien, und Foraminiferenkalke.

Diese, sich teilweise vertretenden oder ineinandergreifenden Formationsglieder bilden das Hangende des Rudistenkalkes. Sie liegen diesem letzteren konkordant auf und bilden, abgesehen von den unter IV erwähnten, sehr lokal auftretenden Gesteinen, in dieser Gegend die ältesten tertiären Gesteine.

a. Die Konglomerate und Brekzien. Ihre Ausbildung ist sehr wechselnd. Wir finden ziemlich grobe Brekzien und Konglomerate mit mehr oder weniger deutlich abgerundeten Elementen bis 20 cm Diameter und sehr feine Mikrobrekzien. An einer Stelle, bei dem Nordflügel der Antiklinale von Ora, scheint

es, dass die gröberen die älteren sind, während die feineren den hangenden „Hornsteinführenden Plattenkalken des Eozäns“ direkt unterlagern. Nur an einer anderen Stelle, an der Südseite der Antiklinale von Sv. Nikola, ist eine derartige Gesteinsfolge zu beobachten; hier liegen die groben Brekzien direkt gegen die Kreide-Gesteine, während sehr feine, mikrobrekziöse Foraminiferenkalken am Kontakt mit dem Flysch aufgeschlossen sind. Die Trennung der groben und feinen Brekzien ist nimmer scharf durchzuführen; zwischen diesen beiden Typen gibt es zahlreiche Uebergänge. Konglomerate mit gut abgerundeten Rollsteinen kommen nicht vor.

In den Brekzien sind bisweilen kompakte, milchkaffee-farbige oder dunkel-braune, sandig anfühlende Kalkbänke eingelagert.

Unter den Elementen dieser Brekzien und Konglomerate finden wir:

- 1) Bruchstücke von milchkaffee-farbigem, kompaktem Rudistenkalk.
- 2) Bruchstücke von weissem, etwas zuckerkörnigem Rudistenkalk.
- 3) Kleine Bruchstücke von fast schwarzem Kalk.
- 4) Bruchstücke von stark oolithischem Kalk.
- 5) Kompakten, Milioliden-haltigen Kalk.
- 6) Rudistenschalenfragmente.
- 7) Bruchstücke von Alveolinenkalken.

Das Bindemittel ist meistens grau-grün, bisweilen etwas mergelig und ziemlich weich. Besonders die feineren Abarten sind oft fossilreich; sie enthalten in der Kittmasse Camerinen, Alveolinen, Discocyclinen, bisweilen *Gypsina sp.* und Lithothamnien. Fast immer finden wir eine grosse Menge Klein-Foraminiferen. Das Vorkommen von abgerundeten Alveolinenkalk-Bruchstücken in diesen Brekzien beweist, dass in der Umgebung schon vor der Ablagerung der Brekzien reine Alveolinenkalke gebildet sein müssen (siehe auch VOORWIJK, Lit. 37, S. 12). Unsere Brekzien sind also das Äquivalent der Mosorbrekzien und Konglomerate von VOORWIJK, die in unserem Gebiete nach Osten an Mächtigkeit abnehmen.

Bei Fundort 9 fand ich in einer eingelagerten, dünnen, etwa milchkaffee-farbigem, kompakten Kalkbank zahlreiche Querschnitte von *Dictyoconus sp.* Etwas mehr nach NW, fast an der Grenze mit dem Flysch, kommt eine Kalkbank vor, die äusserlich mit den viel älteren Charakalken von anderen Orten Dalmatiens grosse Ähnlichkeit zeigt. Es ist ein ziemlich körniges Gestein, von braun-grauer Farbe, fast ohne Kalzitadern. Mikroskopisch enthält dieser Kalk neben vielen Klein-Foraminiferen und Spiculae von Spongien, zahlreiche, vollkommen abgerundete, kleine Quarzkörnchen. Wahrscheinlich handelt es sich hier um eine, räumlich sehr beschränkte Einlagerung; ich habe an keinen anderen Stellen eine solche Bank gefunden.

b. Mittel-eozäne Foraminiferenkalken. Meistens sind es grob-körnige, bisweilen fast mikrobrekziöse, bräunlich-beige Kalken, die sehr viele Fossilien (Camerinen, Assilinen, und auch Discocyclinen, Echiniden und Lamellibranchiaten) enthalten. Daneben kommen auch viel mehr kompakte, etwas braunere Kalken vor mit vereinzelt Alveolinen. Wahrscheinlich entstammen letztere einem etwas tieferen stratigraphischen Niveau. An einer Stelle (Fundort 29) finden wir sehr zahlreiche Discocyclinen in einem bräunlich-

gelben, körnigen Kalk, während an anderen Stellen weisse, kompakte, stark durchaderte Kalke mit vereinzelt Camerinen vorkommen. Letztere kann man leicht mit den weissen Rudistenkalcken verwechseln.

Die gegenseitige Trennung dieser zwei Formationsglieder ist oft ganz deutlich, bisweilen aber (bei den fast mikrobekziösen Kalcken und feinen Mikrobekzien) eine Geschmackssache. Es ist möglich innerhalb der, auf der Karte als Brekzien angegebenen Teile Gesteinsbänke zu finden, welche man besser als Foraminiferenkalke betrachten kann und umgekehrt. Der grösste Teil einer solchen Zone ist dann aber deutlich brekziös bezw. kalkig entwickelt.

Von den Fossilien dieser Gesteine konnte ich folgende bestimmen:

<i>Assilina spira</i> DE ROISSY.	Mittel-Eozän.
? <i>Assilina praespira</i> DOUVILLÉ.	Unteres-Lutétien.
? <i>Pellatispirella</i> sp.	Ob.-Kreide bis Eozän.
<i>Gypsina globula</i> (RSS.).	Eozän bis Rezent.
<i>Orbitolites complanata</i> LAM.	Eozän.
<i>Alveolina elongata</i> D'ORB.	Eozän.
<i>Alveolina ?ovula</i> STACHE.	Eozän.
<i>Alveolina (Flosculina) dicipiens</i> SCHWAGER.	Eozän.
<i>Discocyclina</i> nov. sp.	
<i>Dictyoconus</i> sp.	Eozän.
<i>Lithothamnium</i> sp.	

Diese Fossilien deuten sehr wahrscheinlich auf Unteres-Mittel-Eozän. Weiter finden wir oft unbestimmbare Camerinen, Alveolinen, Discocyclinen und Klein-Foraminiferen (besonders Milioliden sind häufig). In den Foraminiferenkalcken bei Blato, welche ausserordentlich fossilreich sind, kommen noch Echiniden, Gastropoden und Lamellibranchiaten vor. Sie sind aber nicht aus dem Gestein zu lösen und infolgedessen unbestimmbar.

Die Gesteine dieser Formationen bilden die Flügel vieler Antiklinalen und Aufschiebungen und an einigen Stellen (bei Ora, G. Brela und Blato) die Kerne der Antiklinalen.

Ihre Mächtigkeit wechselt von etwa 50 m bis etwa 170 m.

VI. Hornsteinführende Plattenkalke des Eozäns.

Diese Formation ist nur im Süd-Westen unseres Gebietes in einer schmalen Zone anwesend und bildet da den Uebergang zwischen den eozänen Konglomeraten und Brekzien einerseits und dem Flysch anderseits.

Es sind sehr deutlich geschichtete, mehr oder weniger plattige bis dünn-bankige, etwas mergelige Kalke, von ziemlich dunkel-grauer bis grünlich-brauner oder blassgelblich-brauner Farbe und von spärlichen Kalzitadern durchsetzt; bei der Verwitterung wird die Oberfläche hell-grau bis weiss-grau. Auf frischem Bruch können wir eine deutliche Schichtung erkennen indem die dunkleren Teile und die etwas helleren Teile einander als unregelmässige Bänder ablösen. Auffallend und charakteristisch ist das Vorkommen kleiner Hornsteinknollen von meistens etwa 1 cm Durchmesser. Sie sind oft etwas oval,

bisweilen sogar ganz plattig und folgen der Schichtung; ihre Farbe schwankt von sehr dunkel grün-grau bis fast weiss. Auch grössere Hornsteinknollen (bis etwa 5 cm Durchmesser) kommen vereinzelt vor. Durch ihre grössere Widerstandsfähigkeit werden sie aus dem Gestein auspräpariert und ragen dann oft als deutliche Wülste darüber hinaus. Auch auf dem Boden fanden wir mehrere, völlig auspräparierte Knollen dieses Hornsteins.

Die Gesteine sind fast fossilleer. Mikroskopisch konnte ich nur Bruchstücke von Klein-Foraminiferen (u.a. Milioliden) entdecken. Ihre stratigraphische Position ist aber sicher, da sie konkordant zwischen den eozänen Konglomeraten und Brekzien und dem Flysch lagern.

Der Uebergang nach den liegenden Konglomeraten ist ziemlich scharf, nach oben gehen die Plattenkalke allmählich in die Gesteine des Flysch über.

Am deutlichsten ist diese Formation in der Umgebung von Tadići. Durch ihre leichte Erkennbarkeit und sehr gute Schichtung fallen die von ihr umsäumten Antiklinalen deutlich auf. Weiter nach Osten zu wird die Zone allmählich schmaler und verschwindet etwa bei Buljevići. Ein zweites, sehr lokales Vorkommen finden wir an einer der drei Schuppen westlich Marasovići, wo diese Gesteine den Nordflügel bilden.

Die Mächtigkeit dieser Formation muss an der Westgrenze unseres Gebietes etwa 80 m sein; im westlich angrenzenden Voorwijk'schen Gebiete ist sie nur wenig grösser.

VII. Glaukonitkalke.

Diese Formation bildet an einer Stelle das Hangende der Foraminiferenkalke. Sie ist nur in einem schmalen Streifen in der Küstenkette, in einer überschobenen Synklinale entwickelt. Es sind grobe, grünlich-beige bis grau-gelbe Kalk oder mergelige Kalk; bisweilen ist eine mehr oder weniger deutliche knollige Absonderung zu beobachten.

Das Gestein enthält zahlreiche, dunkle, fast schwarze Körnchen. Mikroskopisch ist zu sehen, dass es sich hier um dunkel-grüne Glaukonit-Körnchen handelt, die öfters als Ausfüllungen von Foraminiferen, speziell von Discocyclinen auftreten.

Die Gesteine sind sehr fossilreich. Neben massenhaften Klein-Foraminiferen (besonders viel Globigerinen) kommen gut erhaltene, fast auspräparierte Camerinen, Assilinen und Discocyclinen vor; die mergeligen Teile sind bisweilen fast ausschliesslich aus diesen Gross-Foraminiferen aufgebaut mit nur sehr spärlicher mergeliger Kittmasse, aus welcher sie sich sehr leicht lösen lassen. Weiter fand ich noch mehrere, schlecht erhaltene Echiniden, deutliche aber unbestimmbare Gastropoden, eine Krabbe und sehr fragliche Crinoidenreste.

Schon STACHE (Lit. 35) und SCHUBERT (Lit. 29) nennen das Vorkommen von „Krabbschichten“ als Uebergang zwischen Foraminiferenkalken und Flyschmergeln. Besonders in Istrien sind diese Schichten „krabbenreich“, während in Dalmatien, nach ihnen, diese Fossilien seltener werden, die knollige Absonderung hingegen deutlicher. Sie denken sich diese „Krabbschichten“ an der Basis des

Oberen-Mittel-Eozän, als die Liegendschichten des Flysches. Nach ihren Angaben haben diese Schichten nur sehr geringe Mächtigkeit (bis einige Meter) und sind darum niemals mit eigener Signatur auf den Karten angegeben. VOORWIJK spricht von „Knollenkalke und Knollenmergel“ (Lit. 37); wahrscheinlich haben wir in diesen Kalken und Mergeln das Äquivalent unserer Formation zu suchen, die sich aber unterscheidet durch die charakteristischen Glaukonit-Körnchen und durch den grossen Gehalt an Fossilien, während VOORWIJK's Gesteine fast fossilieer sind.

Von den gefundenen Fossilien konnte ich folgende spezifisch oder generisch bestimmen:

<i>Camerina perforata</i> (DEN. DE MONTF.).	Lutétien bis Auversien.
<i>Camerina lucasana</i> (DEFR.).	Lutétien.
<i>Assilina spira</i> DE ROISSY.	Mittel-Eozän.
<i>Discocyclina munieri</i> SCHLUMB.	Mittleres bis Oberes-Lutétien.
<i>Discocyclina</i> sp.	
? <i>Hemiaster</i> sp.	

Das Alter dieser Formation ist also mit grosser Wahrscheinlichkeit auf Oberes-Lutétien zu stellen.

Die Mächtigkeit lässt sich nicht genau angeben; sie muss aber mindestens 25 m sein.

VIII. Flysch-Formation.

Der Flysch umfasst eine Anzahl ganz verschiedener Gesteine und zwar: weiche Mergel, Kalksandsteine, Kalksteine und lockere Brekzien. Nach dem Rudistenkalk nimmt der Flysch die grössten Oberflächen auf der Karte ein.

Die Mergel: Sie haben meistens eine bläuliche bis grünlich-graue Farbe und dichtes Gefüge mit muschligem Bruch. In der Gegend von Blato sind sie etwas körniger, haben eine weniger blaue Farbe und unterscheiden sich von den „Küstenmergel“ durch eine meistens sehr undeutliche knollige Absonderung und einen Gehalt an dunklen Glaukonit-Körnchen. Durch ihre knollige Absonderung gleichen sie den von VOORWIJK (Lit. 37) im angrenzenden westlichen Gebiete angegebenen Knollenmergeln, durch ihren Glaukonit-Gehalt gleichen sie den Glaukonitkalken. Nach Osten wird diese Ausbildung allmählich undeutlicher; sie zeigen in dieser Zone aber niemals die so typische, blau-graue Farbe vieler „Küstenmergel“.

Immer haben die Mergel einen deutlichen Gehalt an Quarzkörnern. Diese sind zum Teil scharfeckig und klar, zum Teil abgerundet und trüb. Neben diesen Quarzkörnern kommen Spuren Eisenerz vor.

Die Mergel sind immer sehr intensiv gefaltet. Makroskopisch sind sie fast fossilieer, enthalten aber an manchen Stellen eine reiche Mikrofauna (siehe Kap. IV, S. 44). Wie aus der, dort gegebenen Liste hervorgeht, ist ein mittel-eozänes bis ober-eozänes Alter der Mergel am wahrscheinlichsten (93 bzw. 98 der gefundenen Arten sind aus diesen Stufen bekannt; ausserdem deuten *Hanthenina liebusi* SHOCKINA und *Hanthenina longispina* CUSHMAN auf Mittel-Eozän bis Unter-

Ober-Eozän und bezw. Unter-Eozän bis Unteres-Ober-Eozän, während *Clavulina szaboi* (HANTKEN) in Dalmatien kennzeichnend ist für dieselben Stufen). Dieses Alter ist in guter Uebereinstimmung mit der, mittels den Gross-Foraminiferen bestimmten stratigraphischen Position des Flysch (siehe unten).

Neben den Mergeln kommen, besonders im südlichen Abschnitt, Kalksandsteine, Kalksteine und Brekzien in deutlichen Bänken als härtere Teile vor. Die Kalksandsteine zeigen auf frischem Bruch eine graue Farbe, sind aber meistens grau-braun verwittert. Sie sind fast ausschliesslich aus scharfeckigen Quarzkörnern und Kalksteinfragmenten aufgebaut, zeigen aber im Dünnschliff auch vereinzelt Glimmer-Teilchen. Sie sind fast steril; nur sehr wenige kleine Camerinenfragmente konnten beobachtet werden. Durch ihre Härte und deutliche Schichtung war es möglich an einigen Stellen noch einige tektonische Strukturen in dem Flysch zu entdecken.

Kalkbänke kommen nicht oft, aber in vielen Ausbildungen vor. Ich habe dunkel-braune, kompakte, fast nicht durchaderte Kalke, hell-gelbe bis weisse, weiche, mehr oder weniger mergelige Kalke und mikrobrekziöse, bräunlich-gelbe Kalke gefunden. Die letzteren sind meistens fossilreich und bilden gewissermassen einen Uebergang zu den Brekzienbänken. Unter diesen Brekzien finden wir solche, die fast nur aus Gross-Foraminiferen aufgebaut sind. Ihr Gefüge ist sehr locker.

Ich habe folgende Fossilarten bestimmen können:

<i>Camerina millecaput</i> (BOUBÉE).	Mittel-Eozän.
<i>Camerina helvetica</i> (KAUFMANN).	Lutétien.
<i>Camerina perforata</i> (DEN. DE MONTE.).	Lutétien bis Auversien
<i>Camerina lucasana</i> (DEFR.).	Lutétien
<i>Camerina gizehensis</i> (FORSKAL).	Lutétien.
<i>Camerina ?curvispira</i> (MENEHINI).	Lutétien
<i>Camerina globula</i> (LEYM.).	Lutétien.
<i>Camerina ?aturica</i> (JOLY UND LEYM.).	Oberes-Lutétien.
<i>Camerina ?brongniarti</i> (D'ARCHIAC).	Lutétien bis Unteres-Oligozän
<i>Assilina spira</i> DE ROISSY.	Mittel-Eozän.
<i>Gypsina globula</i> (RSS.).	Eozän bis Rezent.
<i>Tubulostium sp.</i>	Eozän.
<i>Echinolampas sp.</i>	

Diese Fossilien beweisen Lutétien bis Auversien-Alter dieser Brekzien. An einer Stelle (Fundort 6) fand ich in den Mergeln vereinzelt kleine Camerinen, wahrscheinlich *Camerina budensis* (HANTKEN). Diese deuten vielleicht auf Ober-Eozän.

In manchen hellen Kalken kommen oft deutliche Reste von Echiniden, Gastropoden und Lamellibranchiaten vor; sie sind aber ganz im Gestein eingeschlossen und können nicht bestimmt werden.

In einem, etwas dunkler-braunen Kalk fand ich schlecht erhaltene Korallen, wahrscheinlich zu den *Fungidae* gehörend. In den Brekzienbänken kommen mehr oder weniger grosse Hornsteinknollen vor.

Die Flyschschichten lagern den liegenden Gesteinen konkordant auf. Sie bilden die Synklinalmulden und Antiklinalflanken in der Küstenregion, das Lie-

gende mancher Schuppen und selbständige Antiklinalen und Synklinalen südlich Zadvarje. Landwirtschaftlich ist der Flysch von grosser Bedeutung; besonders die Mergel sind relativ fruchtbar und es findet in den von Mergeln eigenommenen Gebieten ein intensiver Weinbau statt.

Die Mächtigkeit der Flyschformation ist wegen ihrer sehr intensiven Fältelung und der Abwesenheit von Hangendschichten nicht anzugeben. Wahrscheinlich muss sie aber wenigstens 300 bis 400 m sein.

IX. Quartäre Ablagerungen.

Quartäre Ablagerungen spielen in unserem Gebiete nur eine sehr untergeordnete Rolle. Es gibt jedoch noch drei stark verschiedene Ausbildungen dieser Ablagerungen.

1) Terra-Rossa. Die Terra-Rossa finden wir fast in jeder Doline. Auf der Karte sind die Terra-Rossa Schichten nur im Polje von Pejkovići angegeben. Diese Schichten sind geologisch ganz ohne Bedeutung, landwirtschaftlich aber sehr bedeutend indem sie die einzigen Stellen im Karstterrain sind, wo Ackerbau möglich ist. Sogar ganz kleine, mit Terra-Rossa bedeckte Dolinenböden sind von den Bauern benutzt worden.

2) Kalkmergelablagerungen der Cetina-Terrassen bei Blato und unterhalb Podgrade. Es sind sehr weiche Kalkmergel in deutlich horizontaler Lage. Sie enthalten viele Schalenfragmente von Süsswasserschnecken. Mein Kollege, Herr J. GERMERAAD, hat von den noch vollständigen Exemplaren folgende bestimmen können:

Theodoxus danubialis PFEIFFER.

Valvata piscinalis MÜLLER.

Belgrandia germanica CLESSIN.

Lithoglyphus pyramidatus MÖLLENDORF.

Pyrgula annulata JAN.

Bithynia tentaculata L.

Amphimelania holandri FÉRUSSAC.

Planorbis planorbis L.

Pisidium ?amnicum MÜLLER.

Diese Fossilien deuten auf holozänes oder vielleicht noch pleistozänes Alter dieser Mergel.

Sie sind, wie die Terra-Rossa, sehr fruchtbar.

3) Gehängeschutt spielt besonders in der Küstenregion eine, oft ziemlich bedeutende Rolle. Wir finden grosse Mengen dieses Schuttes unter den steilaufragenden Kalkkämmen, in den Flyschmulden. Zum Teil ist der Schutt verkittet und bildet dann, in der Küstenzone, ein schwach zum Meere fallendes Paket. Dort, wo kein Zweifel besteht über die Art des Untergrundes wurde dieser Schutt auf der Karte über die Signatur der unterliegenden Formation angegeben; wo aber die Grenzen der verschiedenen Formationen unter diesen Schuttsschichten nicht genügend bekannt sind, ist nur Schutt angegeben.

KAP. II. TEKTONIK.

Das Studium der Tektonik wird im grossen Masse erleichtert durch die sehr gute Erschlossenheit der verschiedenen Formationen. Nur hier und da, in den Flyschgebieten und Dolomitzonen verbergen quartäre Ablagerungen die älteren Gesteine dem Auge. Ein zweiter Vorteil ist der scharfe Gegensatz zwischen den harten Kalken von Kreide und Unter-Eozän einerseits und den weichen Flyschmergeln andererseits, wodurch, wenigstens im Küstengebiet der tektonische Bau noch akzentuiert wird.

Diesen Vorteilen gegenüber stehen aber einige Nachteile und zwar:

1) Die schlechte Schichtung der meisten Kalke. Besonders in den grossen Gebieten, die fast nur aus Rudistenkalken aufgebaut sind, lassen Streichen und Fallen sich nur selten messen.

2) Die grossen Schuttmassen, die öfters wichtige Kontakte bedecken können. Besonders in der Küstenzone kommt am Fusse der hohen, steilen Kalkkämme viel Gehängeschutt vor, der über grosse Strecken den meistens anomalen Kontakt mit dem weichen Flysch ganz verbirgt.

Diese Umstände sind Ursache, dass in den grossen Kalkgebieten die Strukturen meistens nur sehr schematisch angegeben werden können und dass das Einfallen vieler anomalen Kontaktebenen hypothetisch ist und nicht auf Messungen beruht. Die Stellen, wo wohl mit Sicherheit Strukturen in den Rudistenkalken oder das Einfallen eines anomalen Kontaktes beobachtet worden sind, werden bei der Besprechung der verschiedenen Einheiten genannt.

Selbst wenn die grossen Massen Gehängeschutt und Ackererde, welche die Flyschgesteine öfters bedecken, abwesend wären, würde es infolge der intensiven Fältelung unmöglich sein, alle tektonischen Strukturen des Flysch im richtigen Verhältnis in den Profilen einzuzeichnen. Deshalb ist nur eine schematische Andeutung der meistens sehr intensiven Fältelung gegeben. Die Stellen, wo deutliche Strukturen im Flysch beobachtet werden können, werden im Texte angedeutet werden.

I. Die Flysch-Zone an der Küste.

Diese Zone wird im SW von dem Meere, im NO von der Küstenkette begrenzt. Besonders der schmale, westliche Teil ist fast ganz mit Gehängeschutt bedeckt. Dieser Gehängeschutt ist z.T. verkittet und bildet dann ein mehr oder weniger dickes, zum Meere abfallendes Paket. Sehr deutlich lässt sich dieses beobachten gerade an der Westgrenze, an der Küstenstrasse. Wo die Flyschgesteine selbst in diesem westlichen Teil zum Vorschein kommen, fallen sie immer steil gegen N ein, mit einem Streichen wechselnd von N 90° O bis N 120° O.

Oestlich der Luka Vrulja wird die Flysch-Zone breiter und die Menge Ge-

hängeschutt, wohl oder nicht verkittet, relativ kleiner. Ein sehr deutliches Beispiel des verkitteten Gehängeschutttes in diesem östlichen Teil der Küstenzone findet man ungefähr 1 km NW von D. Brela an der Autostrasse.

Die Flyschmergel bilden WNW und OSO von D. Brela eine deutliche, asymmetrische Antiklinale, deren Achse fast genau mit der Küstenlinie zusammenfällt. Ein sehr schönes Querprofil dieser Antiklinale sieht man etwa 500 m westlich von D. Brela, zwischen der Küstenstrasse und dem Meer in einem kleinen Quertal. Der Nordflügel hat ein Einfallen von etwa 40° — 45° nach N, während der Südflügel steil ($\pm 70^{\circ}$ — 80°) nach S einfällt, oder, an anderen Stellen, vertikal steht (u.m. gut zu beobachten südlich D. Brela, zwischen D. Brela und Soline und gerade NW von Baška Voda). Der Nordflügel zeigt beim Landeinwärtsgehen eine immer schwächer werdende Neigung. Nördliches Einfallen können wir verfolgen bis genau N von der Küstenstrasse; hier ist es an manchen Stellen nur noch etwa 20° — 25° N. Weiter nach NO fällt der Flysch immer mit ungefähr 50° nach N; er ist hier aber stark mit Gehängeschutt bedeckt. Das Streichen in diesem östlichen Teil wechselt von N 130° O bis N 170° O.

Ungefähr 1200 m NW von D. Brela, gerade an der Küste, in dem fast vertikal stehenden Südflügel der soeben genannten Antiklinale, kommen lokal sehr viel grosse und kleine Camerinen vor in einer lockeren Brekzienbank (Fundort 4). Diese Bank verschwindet sowohl nach NW wie auch nach SO schnell ins Meer. An der ganzen Küste entlang finden wir die durch das Meer auspräparierten und wieder herangeschwemmten Camerinen dieser Bank zurück.

II. Die Küstenkette des Orlovac und Rogoznica im W und Nevistina Stijena im O.

Diese Kette entspricht einer hohen Aufwölbung von Rudistenkalk, die nach SW auf die Flyschmergel der Küstenzone geschoben ist. Im N wird sie von einem Längstal gegen die folgende Kette abgegrenzt.

Der Nordflügel wird gebildet von Rudistenkalken, die unter 35° — 55° nach N fallen; diesen folgen konkordant die eozänen Foraminiferenkalken und lokal die Flyschmergel. Letztere kommen nur an den topographisch höheren Teilen des Längstales zu Tage; in den tieferen Teilen fehlen sie. Hieraus kann man schliessen, dass die Erosion an diesen Stellen fast die Basis der tertiären Gesteine in der, dieses Längstal bildenden Synklinale erreicht hat. Die Tatsache, dass im Längstal nördlich der Nevistina Stijena der Flysch-Streifen nur sehr schmal bleibt, beweist dass im SO in dieser Synklinale eine starke Achsenneigung nach NW bestehen muss. Dieser Nordflügel ist meistens ein „dipslope“-ähnlicher Abhang. Ganz deutlich lässt sich dieses beobachten an der Landstrasse gerade über den Pass bei Dubci und im Längstal nördlich der Nevistina Stijena. In den höheren Teilen im SO dieses Tales sieht man öfters in diesem Abhang kleine, mehr oder weniger konkave Steilwände. Ihre Deutung wird im nächsten Kapitel besprochen werden.

Der Südflügel der Antiklinale besteht aus sehr steil gestellten Rudistenkalken, die an einigen Stellen von konkordanten Foraminiferenkalken bedeckt werden. Die Neigung der Schichten dieses Südflügels ist im westlichen Teil mässigsteil bis steil nach N, im östlichen Teil steil nach N bis vertikal. Westlich der

Luka Vrulja ist der anomale Kontakt mit dem Flysch wegen der grossen Schuttmenge nirgends aufgeschlossen; östlich der Luka Vrulja ist relativ weniger Schutt anwesend und kommt die Aufschiebungsebene bisweilen zum Vorschein u.a. gerade nördlich Soline (vertikal) und an der Stelle, wo die Küstenstrasse diese Aufschiebungsebene bei der Luka Vrulja schneidet (Einfallen des Kontaktes etwa 75° nach N.).

Die schmalen Streifen von Foraminiferenkalk, die hier und da an der Südgrenze der Kette entlang vorkommen, beweisen, dass die Aufschiebung an der Kontaktebene nicht sehr gross gewesen sein kann.

Eine Umbiegung der Schichten in der Achsenregion ist nicht oder nur sehr schwer zu beobachten. Nur beim kleinen Passe östlich D. Brela sind mit Mühe Spuren einer Umbiegung zu erkennen.

Der westliche Teil dieser Antiklinale wird von einer ganz schmalen Zone tertiärer Gesteine, welche gerade südlich der höchsten Gipfel verläuft, in zwei Teilen zerlegt. Die Südseite dieser Zone wird von einem, unter $\pm 60^\circ$ nach N einfallenden Streifen Foraminiferenkalkes gebildet, welcher sich nach W verschmälert und gerade über die Grenze aufhört (siehe Lit. 37; von VOORWIJK irrtümlich etwa 200 m zu weit nach S angegeben); nach O lässt er sich verfolgen bis an der Luka Vrulja, wo er allmählich schmaler wird und schliesslich ganz verschwindet. Ausgenommen im O und W wird diese Zone von Foraminiferenkalk an der Nordseite, in einer schmalen Verebnung im Terrain, von konkordanten Glaukonitkalken bedeckt. Diese Glaukonitkalke grenzen im N direkt an die, ungefähr 60° N-fallenden Rudistenkalke; es liegen ein anomaler Kontakt und eine ganz kleine Aufschiebung vor. Die Küstenkette bildet also im W eine „Doppeltaufschiebung“.

Gerade nördlich des Passes bei Dubci finden wir isolierte Reste der grossen Cetina-Ebene (siehe Kap. III). Der südlichste Teil dieser Reste gehört unserer Kette an und zeigt eine deutliche Schiefstellung mit einer schwachen Neigung nach N. Diese Ebene schneidet die Schichten, ist also jünger als die grosse Orogenese; die Schiefstellung deutet aber auf eine junge Erhebung der Küstenketten mit Bezug auf die weiter von der Küste entfernten Teile des Gebietes.

III. Der Bergzug des Tilovica und Srederice.

Dieser Bergzug ist, wie wir gesehen haben, durch ein schmales, tiefes, teils mit Flysch bedecktes Längstal von der Küstenkette getrennt. Eine kleine, N—S verlaufende Querkluft teilt diese Kette in einen westlichen und einen östlichen Abschnitt. Der westliche Teil ist für uns der interessantere; er besteht aus einer Antiklinale von welcher nach W die Antiklinale von Ora abzweigt.

Der sehr steile Südflügel der grossen Antiklinale ist immer aus den harten, steil nach N fallenden Rudistenkalken aufgebaut und steht nach S in einem anomalen Kontakt mit den Flyschmergeln oder Foraminiferenkalken des Längstales; gute Messungen des Einfallens dieses Kontaktes sind infolge der grossen Menge Gehängeschutt nicht möglich. Aus der Neigung der Rudistenkalke darf man schliessen, dass die Kontaktebene wahrscheinlich steil gegen N abfällt.

Der Nordflügel der grossen Antiklinale und die beiden Flügel der Antiklinale

von Ora bestehen aus einer konkordanten Folge von Rudistenkalken, eozänen Konglomeraten und Brekzien und Flyschmergeln; im westlichen Teil schieben sich die hornsteinführenden Plattenkalke zwischen den eozänen Konglomeraten und Brekzien einerseits und den Flyschmergeln andererseits, während sie nach Osten zu allmählich dünner werden und etwa bei Buljevići restlos verschwinden. Dieser Nordflügel bildet an vielen Stellen einen fast „dipslope“-ähnlichen Abhang, an dem die Schichten mittelsteil gegen N einfallen. Nirgendwo ist dieser „dipslope“-Abhang aber so deutlich ausgeprägt wie am Nordabhang der Küstenkette östlich Dubci.

Im Westen, an beiden Seiten von Tadići, und bei der kleinen Kluft nördlich Dubci kommen kleine vereinzelte Teile der grossen Cetina-Ebene vor (siehe Kapitel III).

Die Klarheit der Struktur der Antiklinale von Ora verdanken wir den hornsteinführenden Plattenkalken, welche hier die massiven, sehr undeutlich geschichteten eozänen Konglomerate umsäumen und durch ihre sehr deutliche Schichtung und gute Erkennbarkeit den tektonischen Charakter leicht verraten. Am besten sieht man das steil nach W Untertauchen dieser Antiklinale am Fussweg in der Nähe des Dorfes Tadići. An der Landstrasse, etwas südlich vom Seitenwege nach Sv. Ivan kann man das Umlaufen des Streichens deutlich beobachten. Nördlich der Antiklinale von Ora kommt eine, im Westen mit ihr zusammenhängende, fast isoklinal gestellte, kleine Aufwölbung von Plattenkalk vor. Deutlich sieht man diesen Plattenkalkkamm und die nach W ausklingende, kleine synklinale Flyschzone, wenn man dem Seitenweg, der nach Sv. Ivan einbiegt, folgt. Beim Dörfchen Tadići sind die Plattenkalke synklinale gestellt. Der Südflügel der Antiklinale von Ora ist hier fast vertikal, der südwärts angrenzende Nordflügel der grossen Aufschiebung ist mässig steil. Nur im äussersten Osten dieser kleinen Plattenkalk-Synklinale lässt sich das Umbiegen und eine undeutlich horizontale Lagerung der Schichten beobachten.

Etwas westlich der Antiklinale von Ora, durch einen sehr kleinen Pass von Flyschmergeln davon getrennt, finden wir eine kleine Schuppe mit einem, deutlich konkordanten Nordflügel (Flysch-Plattenkalke-Brekzien), während in dem Südflügel die eozänen Konglomerate und Brekzien direkt an den Flysch grenzen.

Der östliche Teil unserer Aufschiebung, der Srederice-Bergzug, ist viel weniger interessant. Wie gesagt wird hier die Aufwölbung von Rudistenkalk im S begrenzt von dem schmalen Längstal nördlich der Nevistina Stijena; der Kontakt mit den Flyschmergeln und Foraminiferenkalken ist hier anomal, aber grosse Mengen Schutt verbergen ihn fast vollkommen. Dieser Schutt ist unter dem Dorf Sokoli, in dem hier breiteren, muldenförmigen Tal, verkittet. Die Deutung dieses verkitteten Schuttes wird im nächsten Kapitel besprochen werden. Genau westlich des Gipfels Srederice kommt noch eine sehr kleine, schmale Zone mit Foraminiferenkalken und Flyschmergeln vor, ebenfalls mit einem anomalen Kontakt an ihrer Nordseite; auch hier ist also — wie im westlichen Teil der Küstenkette — die betrachtete Aufwölbung in sich selbst verschuppt. Im Nordflügel des Srederice-Bergzuges finden wir eine konkordante Folge von ziemlich steil N-fallenden Rudistenkalken, eozänen Konglomeraten und Brekzien und, zum

Teil, Flyschmergeln. Oestlich des Dorfes Sokoli sind die Mergel verschwunden; die Brekzien-Zone ist sehr undeutlich zu verfolgen, aber wahrscheinlich dürfen wir die, mit Schutt bedeckte Verflachung in dem südlichen Abhang des Bukovac-Gipfels als ihre Fortsetzung ansehen.

Am W-Ende dieses östlichen Abschnittes finden wir, im von eoänen Brekzien aufgebauten Teil des Nordflügels der grossen Aufwölbung, einen Streifen fast ungeschichteter Rudistenkalke. In der gerade südlich dieses Streifens gelegenen Zone von eoänen Brekzien lässt sich eine undeutliche synklinale Lagerung beobachten. Ueber kurze Strecke ist die Rudistenkalk-Aufwölbung hier also verdoppelt.

Im W, bei der Kluft nördlich Dubci, ist noch ein kleiner Rest der Cetina-Ebene auf dieser Kette anwesend.

VI. Die Kette von Sv. Nikola.

Auch dieser Bergzug entspricht wieder einer Aufwölbung von Rudistenkalk. Der nord-westliche Teil zeigt ziemlich deutlich eine asymmetrische Antiklinalstruktur in den eoänen Konglomeraten und Brekzien. Diese Antiklinale ist an ihrem westlichen Ende in zwei Teilen gespalten; beide Teile, aber besonders der kleine nördliche, zeigen ein steiles, axiales Untertauchen unter die Flyschmergel und ein deutliches Umbiegen der Schichten. Diese zwei Teile sind von einander getrennt durch eine kurze, etwas asymmetrische Flysch-Synklinale mit gegen Osten ansteigender Achse. Die Strukturen werden hier im W etwas verwischt durch die Anwesenheit von Teilen der grossen Cetina-Ebene. Weiter süd-ostwärts verschwinden diese Verebnungen; hier kommen Rudistenkalke im Zentrum zum Vorschein. Im Südflügel ändert sich im Streichen der Antiklinale die Lagerung der Schichten und wird von steil S allmählich vertikal und schliesslich steil N, während die Antiklinale, mittels einer steilen Aufschiebung, zuletzt auf die schmale, nach S folgende Synklinale geschoben ist. Etwa bei Sv. Nikola verschwinden die Mergel an der Südseite und wird die Südgrenze dieses Bergzuges durch eine schmale, fast ganz mit Schutt bedeckte Verflachung im grossen Bukovac-Abhang gebildet, worin wir nur SO von Sv. Nikola noch tertiäre Brekzien entdecken konnten. Auch in dieser Synklinale lässt sich also ein steiles, axiales Aufsteigen gegen den Biokovo hin beobachten.

Der Nordflügel zeigt eine mässig steil gestellte Folge von Rudistenkalken, eoänen Konglomeraten und Brekzien und Flyschmergeln in dem unteren, nord-westlichen Teil; süd-östlich Sv. Nikola verschwinden auch hier die Flyschmergel und wird das ganze Längstal mit einer Schuttschicht bedeckt.

Die ganze Antiklinale zeigt deutliche Achsensteigung gegen SO; nur bei Sv. Nikola ist die Neigung der Achse über eine kurze Strecke gegen NW gestellt und ist ein kleiner Sattel gebildet.

Die kleinen Steilwände im Nordabhang der Kette bei Sv. Nikola werden im nächsten Kapitel besprochen werden.

V. Die Flysch-Zone zwischen dem Tilovica und Zadvarje.

Dieses Gebiet lässt sich in zwei, ziemlich verschiedene Teile zerlegen und zwar den süd-östlichen Teil bis an der Cetina und den Teil nördlich der Cetina. In dem südlichen Teil sind die Flyschmergel und -Sandsteine nicht so intensiv gefältelt wie in dem nördlichen Teil und wir können hier mittels der härteren Sandsteinbänke einige grosse tektonische Strukturen noch ziemlich deutlich erkennen. Die Topographie weist deutlich zwei parallele Rücken auf, von denen der nördliche der längere ist. Die Schichten haben in beiden Rücken antiklinale Stellung mit mässig steilen Flügeln, während an der Nord- und Südseite und zwischen den beiden Rücken synklynal-gestellte Flyschgesteine vorkommen. Im äussersten Osten ist nur eine Antiklinale anwesend; sie ist als die Fortsetzung der Antiklinale von Sv. Nikola zu betrachten. Gerade nördlich Buljevići, wo die südliche Flysch-Synklinale am breitesten ist, fängt die zweite Aufbiegung an.

Im nördlichen Teil des grossen Flyschgebietes ist die tektonische Struktur viel komplizierter, und zwar: 1) durch die viel intensivere Fältelung der Flyschschichten und 2) durch das Auftreten von sehr schmalen Schuppen von Rudistenkalk und eoänen Konglomeraten und Brekzien. Wahrscheinlich sind auch hier einige grosse Antiklinalen und Synklinalen anwesend (wie z.B. die Hügel Težino und Vrišanj als Fortsetzung der kleinen südlichen obengenannten Antiklinale, und der Hügel südlich der Vrišanj als Fortsetzung der Antiklinale von Ora), aber ihre Struktur ist zum grössten Teil durch die intensive Fältelung verwischt. Ein gutes Bild der Intensität dieser Fältelung bekommt man wenn man von der Schuppe genau westlich von Marasovići nach SO ins kleine Quertal der Cetina hineinschaut. Hier kann man über eine Strecke von noch nicht 300 m fünf kleine Antiklinalen erblicken.

Die Schuppen fallen als steile Felsmauern deutlich auf; teils, wie z.B. die Schuppe südlich Podgrade, sind sie nur aus brekziösem Rudistenkalk aufgebaut, teils können wir nur eoäne Konglomerate und Brekzien mit deutlichen aber spärlichen Camerinen und Alveolinen entdecken, meistens aber enthalten sie beide Elemente, während in diesem Falle der Südflügel aus Rudistenkalk besteht. Nur ein einziges Mal — an der kleinsten Schuppe westlich Marasovići — finden wir und zwar nur an der Nordseite, das normale Zwischenglied zwischen Flyschgesteinen und eoänen Konglomeraten und Brekzien: die hornsteinführenden Plattenkalke. Die Schichten dieser Schuppen stehen entweder vertikal oder fallen steil gegen Norden ein. An einer Stelle, bei der westlichsten Schuppe ist der vertikale, anomale Kontakt mit dem Flysch an der Südseite deutlich zu beobachten.

In Anbetracht der Tatsache, dass nördlich der Schuppenregion der Rudistenkalk mit einem anomalen Kontakt an den Flysch grenzt, könnte man denken, dieser anomale Kontakt sei flach, und die vorgelagerten, mauerartigen Schuppen müssten als tektonische Klippen aufgefasst werden. Folgende Tatsachen beweisen aber, dass dem nicht so ist und dass wir mit wirklichen, kleinen Verschuppungen zu tun haben: 1) der grosse Kontakt im N ist nicht flach, sondern vertikal bis steil N-fallend; 2) die anomalen Kontakte in jeder Schuppe mit dem angrenzenden Flysch sind ebenfalls sehr steil; 3) die Form der Schuppen stimmt viel besser mit „Schuppen“ als mit „Klippen“.

VI. Die Karstebene zwischen Zadvarje und Šestanovac und die nördliche Ausläufer des Biokovo.

In den bis jetzt besprochenen Teilen des Gebietes war es oft schwer ein klares Bild der tektonischen Strukturen zu bekommen durch die sehr undeutliche Schichtung der Rudistenkalke und eozänen Konglomerate und Brekzien. In dem neuen Abschnitt ist dieses noch viel schwerer, indem Bergzüge und Täler fast vollständig abwesend sind; wir finden ein tischebenes Land, die Karstebene von Šestanovac-Zadvarje (siehe auch Kap. III und Höhenkarte). Nur im SO kommen hohe Bergzüge vor und zwar die Ausläufer des Biokovo.

Auf der Ebene haben die Schichten, insofern die spärlichen Messungen ein Urteil erlauben, ein mässig steiles bis steiles Einfallen nach N; nur im äussersten Westen und gerade östlich vom Polje von Pejkovići lässt sich ein Umbiegen der Schichten, und über eine kurze Strecke ein schwaches Südfallen beobachten. Das Vorkommen einiger Zonen stark brekziös entwickelter Rudistenkalke macht es wahrscheinlich, dass mehrere tektonische Störungen in dieser Ebene verborgen sind. Aus der sehr undeutlichen Schichtung lassen sich aber keine solche Strukturen rekonstruieren.

Die Nordgrenze dieser Einheit wird durch einen, konkordant auf den Rudistenkalken liegenden Streifen Foraminiferenkalkes gebildet. Nur im äussersten Osten keilen diese Foraminiferenkalke im Steilabhang bei Žeževica aus und bildet eine nur aus Rudistenkalken aufgebaute Felsmauer die nördliche Begrenzung der Karstebene.

Die Südgrenze wird durch einen Steilabhang gebildet, welcher gerade südlich Zadvarje ungefähr NW-SO verläuft. Hier fallen die Schichten steil gegen N ab. An der Kula-Kette finden wir, in konkordanter Lagerung mit den Rudistenkalken, eozäne Konglomerate und Brekzien, die nach O und W allmählich auskeilen. Dieses beweist, dass an dem anomalen Kontakt mit dem Flysch jedenfalls keine grosse Aufschiebungsbewegungen statt gefunden haben. Das Einfallen der Kontaktebene lässt sich nirgends deutlich bestimmen; es muss vertikal bis steil N-fallend sein, denn in der Cetina-Kluft bei Zadvarje kommt der Flysch kaum weiter nordwärts vor als oben am Rande der Ebene.

Im süd-östlichen Teil, also in den Biokovo-Ausläufern, finden wir im schmalen Tal gerade nördlich des Kolibret, auf mässig steil nord-fallenden Rudistenkalken, dolomitische Bänke mit sehr wahrscheinlich schwachem Einfallen nach N. Konkordant auf diesen Dolomit-Bänken liegen mehr oder weniger plattige Kalke und darauf normale Rudistenkalke mit immer steilerer Neigung gegen N. Wahrscheinlich dürfen wir diesen Komplex als eine kleine überschobene Masse betrachten. Die Tatsachen sind aber zu undeutlich um dessen sicher zu sein. Etwas weiter nordwärts kommt eine schmale Zone plattiger Kalke zum Vorschein, in welcher wir deutlich ein Umbiegen der Schichten von steil nach N fallend via Süd-Neigung bis wieder steil N-fallend erkennen können. Diese Zone zeigt, gleich wie der obengenannte Dolomit-Streifen, ein sehr starkes Untertauchen nach NW (mit etwa 35° — 40°).

VII. Das Polje von Pejkovići; das Tertiär zwischen Santrići und Škerići; das Tertiär SO von Šestanovac.

a. Das Polje von Pejkovići. Die Umrahmung dieses Poljes wird allseitig von Rudistenkalken gebildet. Diese Rudistenkalke sind an der Nord- und Südseite deutlich stark brekziös entwickelt. Auf dem Boden findet sich nur Terra-Rossa; nirgends kommen tertiäre Gesteine zu Tage. Die Abhänge sind ziemlich steil; dennoch ist die Anwesenheit einer Verwerfung nicht zu konstatieren. Wir haben also hier eine „Riesendoline“ vor uns.

b. Das Tertiär zwischen Santrići und Škerići. Dieses Tertiär-Vorkommen entspricht einer Synklinale, deren westliche Hälfte in Bezug auf ihren östlichen Teil weiter gegen SW geschoben ist, während dieser letzte Teil zurückgeblieben und axial überschoben ist. Im westlichen Teil finden wir eine deutlich asymmetrische Stellung der Schichten der, hier ziemlich feinen, eozänen Konglomerate und Brekzien. Am Nordflügel stehen die Schichten fast vertikal, am Südflügel fallen sie mit 35° — 40° nach Norden. Im Zentrum sehen wir an einigen Stellen Flyschmergel unter einer Verwitterungserde-Schicht zu Tage treten. Beim Süd-Ostwärtsgehen stoßen wir plötzlich auf eine vertikale Felsmauer von deutlichem Rudistenkalk; dieser Rudistenkalk wird beim Nordwärtsgehen brekziös.

Die Struktur der östlichen Hälfte war nicht so einfach festzustellen. Hier finden wir in den eozänen Konglomeraten und Brekzien an einigen Stellen Flyschmergel aufgeschlossen. Von diesen Stellen ist die östlichere am leichtesten zu finden. Hier kommt der Flysch in einer Grube von etwa 3 m Durchmesser unter der Oberfläche zu Tage. Man bekommt den Eindruck, dass die nördlichen Konglomerate schwach gegen N fallen, während die südlichen Schichten fast vertikal stehen. Die Lagerung der Schichten an den anderen Flysch-Fundorten, und besonders an dem westlicheren, bestätigen diese Meinung. Eine derartige Situation ist nur zu erklären, wenn wir annehmen, dass hier eine kleine axiale Ueberschiebung vorliegt. Nach Osten wird dieser Strifen tertiärer Gesteine rasch schmaler, während, besonders an der Nordseite, die Rudistenkalke brekziös sind. Das Westende dieser Hälfte ist nur sehr schwer zu entdecken; die Querverwerfung ist hier nicht mehr, wie weiter südwärts, wie eine Felsmauer auspräpariert und ausserdem sind die benachbarten Rudistenkalke stark brekziös entwickelt, gleichen dadurch den eozänen Brekzien.

c. Das Tertiär süd-östlich von Šestanovac. Dieses Tertiär kommt in derselben Weise vor wie das sub b beschriebene. Auch hier finden wir eine asymmetrische Synklinale, deren Nordflügel wahrscheinlich steil steht, während der Südflügel eine Neigung von etwa 45° — 50° nach N aufweist. Im Zentrum liegt, in einer schwachen Mulde, eine Schicht Verwitterungserde, deren typisch gelblich-graue Farbe die Anwesenheit des Flysch verrät; an einer Stelle tritt dieser Flysch zu Tage. Auch diese Synklinale wird durch eine Querverwerfung in zwei Teile zerlegt. Die Bewegung an dieser Querverwerfung ist hier nicht so gross gewesen wie bei Santrići. An der Nordseite grenzen im W und O nur Rudistenkalke an einem anomalen Kontakt an den Flysch. Die Rudistenkalke sind an der ganzen Südseite

in einem schmalen Streifen, an der Nordseite in einem ziemlich breiten Streifen brekziös entwickelt mit oft roter Grundmasse.

VIII. Die Tertiär-Zone zwischen Blato und Žeževica und das Tertiär nördlich Žeževica.

Diese Zone bildet gewissermassen die Grenze zwischen den beiden Teilen der grossen Cetina-Ebene (siehe Kap. III). Die Nordgrenze ist der anomale Kontakt von Rudistenkalken und Flyschmergeln. An einigen Stellen finden wir Foraminiferenkalke in konkordanter Folge mit den Rudistenkalken. Das Einfallen der Kontaktebene ist steil N bis vertikal. An der Südseite finden wir in konkordanter Lagerung Flyschmergel, Foraminiferenkalke und Rudistenkalke mit einer Neigung von etwa 45° gegen N. Im westlichen Teil, bei Blato, entspricht jeder schmale Flyschstreifen einer asymmetrischen Synklinale mit steilem oder vertikalem Nordflügel und mässig steilem (meistens ungefähr 40° — 50° nach N fallendem) Südflügel. Nördlich der Cetina kommen in diesem westlichen Teil nur Flyschmergel vor, die ziemlich intensiv gefältelt sind und meistens unter 40° — 60° nach N fallen. Der anomale Kontakt ist hier nirgends gut aufgeschlossen. Etwas östlich Blato finden wir eine kleine Schuppe von Rudistenkalk mit einem steilen Einfallen nach N. Die horizontalen, quartären Mergelablagerungen der Cetina-Terrasse liegen mit einer scharfen Diskordanz auf den älteren Gesteinen. Nur gerade am Fluss sind sie gut aufgeschlossen.

Weiter nach Osten verschwinden die kleinen südlichen Flysch-Synklinalen und es bleibt ein einheitlicher Foraminiferenkalk-Streifen übrig. Dieser Streifen verschmälert sich östlich Šestanovac allmählich und verschwindet (mit dem nördlich anschliessenden Flysch) im Steilabhang von Žeževica, während dort die Rudistenkalke mehr oder weniger brekziös werden.

Auch an der Nordseite dieser Zone kommen bisweilen brekziös entwickelte Rudistenkalke vor (z.B. bei Mandušići). Die etwas mehr ostwärts gelegenen Foraminiferenkalke lösen die Rudistenkalke bei der Bildung des hiesigen Steilabhanges ab; sie zeigen ziemlich steiles Einfallen (etwa 50° — 60°) nach N und liegen den hier unter 35° nach N fallenden Flyschmergeln anomal auf.

Beim Ostwärtsgehen wird der Steilabhang von Mandušići, der die beiden Ebenen der Cetina trennt, in zwei Teile zerlegt. Der obere, die Fortsetzung des Steilabhanges von Mandušići, verschwindet allmählich und wird von einem neuen, der bei Žeževica seine maximale Höhe erreicht, abgelöst. In diesem südlichen Teil finden wir an der Nordseite nur Rudistenkalke, welche dem ganz schmalen Flysch-Streifen anomal aufliegen. Dieser Kontakt ist niemals deutlich aufgeschlossen, wahrscheinlich aber wieder steil N-fallend. In der Umgebung von Žeževica können wir in diesen Rudistenkalken, gerade am Kontakt mit den Mergeln, eine fast isoklinal nach N fallende Antiklinal-Struktur erkennen. Das W-Ende der nördlichen Zone, W von D. Vukušići, wird von einer schwach gegen Osten aufsteigenden Mulde mit Foraminiferenkalk und Flysch gebildet. Diese Mulde wird nach Osten schmaler und ist da mit immer mehr Schutt bedeckt. Der anomale Kontakt an der Nordseite ist bis zum Ende zu verfolgen; noch weiter ostwärts folgt ein Streifen

stark brekziösen Rudistenkalkes, ohne deutliche Schichtung. Etwa 1 km weiter nach Osten treten plötzlich, an der Südseite des Steilabhanges in den brekziösen Rudistenkalken, tertiäre Gesteine auf in asymmetrisch synklinaler Stellung mit einer Aufschiebung des, von Rudistenkalken und Foraminiferenkalken gebildeten Nordflügels; die Lagerung der Kontaktebene ist deutlich vertikal. Auch die Südseite ist zum Teil anomal: an der Ost- und Westseite finden wir Flyschmergel direkt auf Rudistenkalken, während im Zentrum die Foraminiferenkalken zwischengelagert sind, also eine normale Reihenfolge der Formationen anwesend ist. Nach Osten wird diese Zone tertiärer Gesteine schnell schmaler und verschwindet. Ein schmaler Streifen brekziöser Rudistenkalke lässt sich noch etwas weiter verfolgen. Auch der Steilabhang ist nicht mehr anwesend; wir können nur noch eine Art Biegung der Oberfläche im Terrain erkennen.

Gerade südlich der ebenbeschriebenen Synklinale finden wir noch eine viel kleinere Zone tertiärer Gesteine, wieder in asymmetrisch synklinaler Lagerung. Diese Zone ist fast ganz mit Schutt und Kornfeldern bedeckt. Im Zentrum habe ich aber an einer Stelle Flyschmergel gefunden. Nord- und Südseite werden durch undeutlich steil stehende bzw. gegen Norden fallende Rudistenkalke gebildet mit, an einigen Stellen, vereinzelt Partien konkordant auf den Kreideschichten liegender Foraminiferenkalken. Der westliche Teil dieser Synklinale ist durch eine Querverwerfung vom östlichen Teil getrennt und etwas nach Süden geschoben.

IX. Die Rudistenkalken nördlich Mandušići bis an die grosse Chondrodontenkalk-Zone.

Dieser Abschnitt enthält den oberen Teil der Cetina-Ebene und zahlreiche Gipfel, von denen der Kreševnica und Vitrenik die bedeutendsten sind. Auf dieser Ebene sind die Strukturen etwas leichter zu erkennen als auf der unteren Ebene, zwischen Šestanovac und Zadvarje. Dieses verdanken wir der vielfach plattigen Entwicklung der Rudistenkalke, besonders im südlichen Teil dieses Abschnittes. Ganz deutlich ist die fast symmetrische Antiklinale zwischen G. Vukušići und D. Vukušići. Weiter nach Westen ändert sich die Neigung des Südflügels via vertikal bis steil oder mässig steil N-fallend, während der Nordflügel immer mehr horizontale Lagerung zeigt; die Antiklinale ist dann sehr schwer zu erkennen. Nur an der Westgrenze, westlich des Kreševnica, können wir sie, allerdings mit Mühe, wieder als eine etwa isoklinal gestellte Falte zurückfinden. Deutliches Umbiegen der Schichten im Kern habe ich aber auch hier nicht beobachtet.

Vielleicht kommen in dem südlich von dieser Antiklinale gelegenen Teil noch Aufschiebungen oder isoklinale Falten vor; das wiederholte Vorkommen von mehr oder weniger schmalen Plattenkalkstreifen deutet vielleicht darauf. Aus den Beobachtungen von Streichen und Fallen liess sich aber nichts rekonstruieren.

Im nördlichen Teil kommen die gut geschichteten, plattigen Kalke nicht mehr vor; statt dessen treten vielfach dolomitische Schichten zu Tage. Auf der Ebene fallen die Schichten im Osten alle mässig steil gegen Norden, während weiter nach Westen, allmählich deutlicher, eine isoklinale Falte mit fast horizontalem Nordflügel zu beobachten ist. Im Gipfelgebiet des Vitrenik ist diese Falte am deutlich-

sten; wir sehen von Norden nach Süden zuerst nach S geneigte Schichten (anfangs mit einer Neigung von etwa 70° — 80° , weiter südwärts allmählich schwächer werdend), dann folgen fast horizontale Schichten und schliesslich eine mässig steile Nord-Neigung. Sehr deutlich kann man diese Struktur, und das Umbiegen der Schichten im Kern beobachten, wenn man auf dem kleinen Gipfel (504) genau westlich Provo steht.

Die Nordgrenze dieses Abschnittes wird von dem Kontakt mit den konkordanten Chondrodontenschichten gebildet. Dieser Kontakt fällt im Osten mässig steil gegen Norden, während nach Westen die Lagerung sich ändert via vertikal nach steil Süd-fallend bei Vučkova st. Noch weiter westwärts folgt wieder fast vertikale Stellung der Schichten.

Das Polje von Smilovići zeigt mässig steile Abhänge ohne Anweisungen für Verwerfungen. Der Boden enthält meistens normale, bisweilen aber dolomitische Rudistenkalke.

X. Die grosse Antiklinale von Chondrodontenkaken südlich des „Rimski-Put“.

Diese Zone entspricht einer Antiklinale mit schwach gegen Westen aufsteigender Achse. Im Osten fallen die Schichten alle mittel-steil nach Norden. Weiter nach Westen wird die Zone allmählich breiter und bei Vučkova st. können wir Antiklinal-Struktur, mit Nord- bzw. Süd-Fallen in den Flügeln und mit Dolomiten im Kern, beobachten. Noch weiter nach Westen, nördlich des Visočica wird diese Antiklinale wieder asymmetrisch mit steil nach Norden fallendem oder vertikalem Südflügel. Besonders deutlich ist diese Stellung bei der Kapelle auf dem Hügel Glavica zu beobachten, wo wir mehr oder weniger dick-bankige Kalke, mit etwa 55° Neigung gegen Norden, finden und gerade nördlich des Visočica, wo vertikale Lagerung vorherrscht.

In den Dolomiten im Kern lässt sich fast gar keine Schichtung beobachten; nur an sehr wenigen Stellen sind etwas härtere, kalkige Bänke eingelagert, die dann meistens nach N einfallen. Der Dolomitkern taucht nach Osten unter und wird da in zwei Teile zerlegt; besonders beim nördlichen Teil zeigen die umgrenzenden plattigen Kalke sehr deutliches Umlaufen des Streichens. Dem Nordflügel sind nordfallende Rudistenkalke konkordant aufgelagert; dann folgen meistens sehr undeutlich geschichtete, besonders weiche Dolomite; nur ausnahmsweise ist in diesen letzteren ziemlich schwaches Einfallen nach N (etwa 35° — 45°) zu beobachten. Die Annahme des anomalen Kontaktes zwischen diesem Dolomit-Streifen und den, im Nordflügel unserer Antiklinale liegenden Rudistenkalken, gründet sich auf zwei Tatsachen und zwar:

1) finden wir an diesem Kontakt, besonders im Westen, oft stark brekziös entwickelte Kalkbänke, während weiter nach Süden bald dichte, kompakte Kalke auftreten. Bisweilen sind es sogar deutliche Brekzien mit roter Grundmasse; neben Rudistenkalk-Bruchstücken kommen vereinzelt Partien von Dolomit vor.

2) ist die petrographische Beschaffenheit der Dolomite der grossen nördlichen Zone stark asymmetrisch (siehe folgenden Abschnitt).

Das Einfallen dieses anomalen Kontaktes ist unsicher; aus der Lagerung der

Rudistenkalke lässt sich aber schliessen, dass er wahrscheinlich mittel-steil nach N einfällt. Im äussersten Westen ist der Bau etwas komplizierter. Hier finden wir nicht nur am Kontakt zwischen Rudistenkalk und Dolomiten die Brekzienbänke, sondern auch in dem, hier sehr schmalen, Rudistenkalk-Streifen, am Kontakt dieser Kalke mit den Chondrodontenschichten und in den Chondrodontenschichten selbst sind deutliche Brekzien mit Bruchstücken von Rudistenkalcken und bisweilen plattigen Kalken und fossilführenden Chondrodontenkalken eingelagert. Ich konnte diese Tatsachen nur erklären durch die Annahme mehrerer anomaler Kontakte (und also Aufschiebungen) im Nordflügel unserer Antiklinale. Der Kartenmassstab erlaubt aber die Angabe aller dieser Kontakte nicht.

Die Unmöglichkeit der Anwesenheit eines, hier sehr flach liegenden Aufschiebungs-Kontaktes geht hervor aus der Tatsache, dass hier die Rudistenkalke sich an der Grenze mit den Dolomiten als eine steile (etwa 55° — 60° nach N einfallende), nach oben allmählich schwächer werdende, etwa 30 bis 40 m hohe Felswand aus das Dolomit-Gelände erheben.

XI. Der grosse Dolomit-Streifen zwischen Provo und Biorine und der nördlich gelegene Gebietsteil.

Dieser Abschnitt entspricht dem Stirn- und Nordflügel einer grossen Aufschiebung auf die südlich gelegenen Rudistenkalke, deren Kern von Dolomiten gebildet wird. Diese Dolomit-Zone ist petrographisch stark asymmetrisch. Während im Süden sehr weiche, körnige, schlecht und undeutlich geschichtete Dolomite am Kontakt mit den brekziösen Rudistenkalcken und Brekzien vorkommen, finden wir beim Nordwärtsgehen bald eine immer mehr kalkige Ausbildung der Gesteine; es treten deutliche, gut-geschichtete dolomitische Kalkbänke auf, welche den unteren Teil des grossen Abhanges nördlich des „Rimski-Put“ aufbauen. Dieses macht den anomalen Kontakt an der Südgrenze dieser Dolomite sehr wahrscheinlich.

Die Dolomite fallen meistens mittel-steil (etwas 45° — 55°) nach N. Bisweilen treten an der Südgrenze etwas schwächer geneigte Schichten zu Tage. Weiter nach N wird das Einfallen allmählich schwächer und auf der Gipfelreihe des Debelo Brdo und Humac finden wir fast horizontale Lagerung, bisweilen sogar eine Neigung nach S. Noch weiter nordwärts kommen wieder allmählich steiler nach N fallende Schichten vor. An einigen Stellen ist ein undeutliches, antiklinales Umbiegen zu beobachten.

XII. Tektonischer Ueberblick.

Die in diesem Gebiete aufgeschlossenen Formationen liegen einander in konkordanter Folge auf. Nirgends haben wir eine Spur einer Diskordanz entdecken können. Hieraus kann man schliessen, dass der tektonische Aufbau dieses Gebietes in einer einzigen, post-mittelozeänen, orogenetischen Periode entstanden ist. Aus Daten von benachbarten Gebieten geht hervor, dass die Orogenese hauptsächlich oligozänes Alter ist. Dann folgte eine grosse Ruheperiode, in welcher die Cetina-Ebene

entstand. In einer jüngeren Zeit erfolgte dann die Erhebung der Ebene und ihre Zerteilung in zwei Ebenheiten durch eine sehr junge, zum Teil gestaffelte Verwerfung, welche östlich von Blato anfängt und bis Žeževica verläuft. Die obere Zeitgrenze des Einschneidens der Cetina, also der Erhebung des Gebietes, können wir ausfindig machen bei Blato, wo die horizontalen, quartären Ablagerungen der Cetina-Terrassen rezente und quartäre Schnecken enthalten. Die grosse Erhebung des Gebietes, die Zweiteilung der Ebene und die Schiefstellung der Randpartien der Ebene muss also in quartärer, vielleicht noch prae-quartärer Zeit statt gefunden haben.

Auch in der Gegend von Omiš (westlich unseres Gebietes) und bei Makarska (östlich unseres Gebietes) sind Spuren jüngerer, orogenetischer Bewegungen gefunden. VOORWIJK (Lit. 37, S. 22) erwähnt das Vorkommen gehobener, junger Küstenterrassen und VAN SOEST (Lit. 34, S. 976) hat junge, schwach gefaltete Brekzienbänke am SO Biokovo-Gehänge gefunden, deren Faltung, nach ihm, prae-Jung-Quartär ist.

Die von KOBER (Lit. 18, 19), NOPCSA (Lit. 26) und KOSSMAT (Lit. 21, 22) angenommenen gross-tektonischen Grenzlinien durch das ganze dalmatinische Küstenland durchqueren unser Gebiet. Nach diesen Forschern sollen diese Linien die Grenzen zweier ganz verschiedenen Teile Dalmatiens bilden, von denen der nord-östliche wie eine riesige Decke mit alpinen Dimensionen über den süd-westlichen Teil geschoben sein soll (nach KOBER über mehr als 100 km). Schon die petrographisch-lithologischen Verhältnisse zwischen den Gesteinen im Norden und jenen im Süden unseres Gebietes machen die Annahme einer derartigen tektonischen Struktur sehr unwahrscheinlich, denn in einem solchen Fall sollten doch die Gesteine dieser zwei Teile mehr oder weniger von einander unterschieden sein. Ausserdem weisen aber die tektonischen Verhältnisse, wie schon bei der Einzelbeschreibung der verschiedenen Abschnitte dieses Gebietes gezeigt wurde, nicht auf die Anwesenheit grossartiger Decken. Im Gegenteil, die gefundenen Antiklinal- und Aufschiebungs-Strukturen bedingen deutlich einen mehr oder weniger autochthonen Gebirgsbau. Schon 1938 hat L. RUTTEN (Lit. 27) die Frage über die Anwesenheit grosser, regionaler Decken für das ganze mittel-dalmatinische Küstenland verneinend beantwortet.

KAP. III. GEOMORPHOLOGIE.

VOORWIJK (Lit. 37; S. 21 u. f.) hat auf den engen Zusammenhang zwischen Tektonik und Morphologie in dem an unserem Gebiet grenzenden Küstenstreifen bei Omiš hingewiesen. Gleiches kann von dem hier beschriebenen Gebiet gesagt werden. Auch bei uns sehen wir, dass die Oberflächenformen bestimmt werden durch den scharfen Kontrast zwischen den Rudistenkalken und eoänen Konglomeraten und Brekzien einerseits und der sehr weichen, aus Mergeln, Sandsteinen und brekziösen Kalksteinen aufgebauten Flyschformation anderseits. Die Erosion hat beide Gesteinsgruppen sehr verschieden angegriffen. Die Kalke erfuhren, infolge ihrer Wasserdurchlässigkeit und Löslichkeit, fast ausschliesslich chemische Erosion. Der grösste Teil der Entwässerung in dem von Kalksteinen eingenommenen Gebiete findet unterirdisch statt und nur ausnahmsweise, während schweren Regenperioden, kann ein Teil des Wassers oberirdisch abfliessen. Das Flyschgebiet hat, infolge seiner weichen wasserundurchlässigen Gesteine, ganz andere Oberflächenformen als das von Kalksteinen aufgebaute Terrain. Man findet hier stark ausgeräumte Landschaften mit vielen kleinen Tälern, in welchen, ausgenommen im Hochsommer, Bäche fliessen, die das leicht verwitterbare Gestein in grossen Mengen entfernen. Hohe, steile Kämme fehlen hier vollkommen. Ein sehr schönes Beispiel von einer derartigen, stark ausgeräumten Landschaft ist das Flyschgebiet süd-westlich von Zadvarje.

Wie im vorhergehenden Kapitel gezeigt wurde, besteht der Küstenstreifen tektonisch aus einer Anzahl von „kulissenartig“ hintereinander liegenden, z.T. durch Aufschiebungen komplizierten Antiklinalen, in denen immer der Kern von sehr harten wasserdurchlässigen Kalken gebildet wird und deren Flügel meistens aus Flyschgesteinen bestehen. Zu erwarten ist, dass hier Morphologie und Tektonik parallel gehen werden; wir sehen die Antiklinalkerne sich wie hohe, steile Kämme zwischen den tiefen Flyschmulden erheben.

Es gibt noch eine dritte Gesteinsart, die einigen Teilen unseres Gebietes ein sehr charakteristisches Aussehen gibt, nämlich die Dolomite. Diese Dolomite treten besonders im nördlichen Teil in grosser Ausdehnung zu Tage. Wie die Kalke, jedoch in viel geringerem Masse, sind sie wasserdurchlässig, aber im Gegensatz zu den Kalken werden sie viel mehr von der mechanischen Erosion angegriffen, indem die grobkörnigen, mehr oder weniger porösen Dolomite leicht verkrümmeln. So entsteht in den Dolomitgebieten eine Landschaft, die sich von dem, durch Karrenbildung typisierten Gebiet scharf abhebt durch abgerundete Oberflächen und ausserdem durch die auffallende braune bis rote oder schwarze Verwitterungsfarbe des Gesteins.

Neben den erwähnten morphologischen Charakterzügen steht nun noch eine ganz andere morphologische Erscheinung nämlich: „Die Karstebenen der

Unteren Cetina." Diese Ebenen und zwar diejenige von Šestanovac-Zadvarje in 240—265 m. ü. M. und die von Provo in 430—465 m. ü. M. haben früher zusammen eine einzige Ebene gebildet. Jetzt werden sie voneinander getrennt durch einen sehr deutlich ins Auge fallende Sprung im Terrain (siehe Höhenkarte). Von dem Kreševnica bis nördlich Šestanovac ist dieser Sprung einfach; östlich Šestanovac besteht er aus zwei Teilsprüngen, von denen der obere allmählich unbedeutender wird und dann verschwindet, während der untere nach Osten zu allmählich an Höhe zunimmt und beim Verschwinden des oberen Sprunges eine Höhe von etwa 140 m erreicht hat. Wie früher bemerkt, entsprechen diese Steilkanten einer sehr jungen Verwerfung.

Deutliche Reste der unteren Ebene bemerken wir an dem Passe bei Dubci und an beiden Seiten von Tadići. Sie sind z.T. etwas schiefgestellt mit einer schwachen Neigung nach Norden. Auch in dem von VOORWIJK behandelten Gebiete, N und NW von Tadići, kommen Fragmente dieser Ebene vor, nämlich die dreieckige Ebene zwischen den Autowegen nach Blato und Podgrade und ihre schmale westliche Fortsetzung bis nach Zvečanje. Die von VOORWIJK (Lit. 37, S. 22) erwähnten Teile an der Gaj-Kette und bei Omiš gehören, wenn auch vermutlich zur selben Zeit gebildet, nicht zu unserer Ebene, denn sie werden von der Cetina-Ebene durch eine Barrière bei Sv. Vid getrennt, wo Flyschmergel bis über 300 m. ü. M. vorkommen.

Nach VON KERNER (Lit. 17) kommen auch stromaufwärts von Blato Verebnungen der Cetina entlang vor. Diese Verebnungen stehen nicht in deutlicher Verbindung mit den obengenannten Ebenen. Sie liegen auf 350—380 m. ü. M. VON KERNER hat hier Quarzgerölle gefunden. Solche Gerölle habe ich auf den Ebenen in unserem Gebiete nicht entdecken können.

Die Umrahmung des oberen Teiles unserer Ebene, also der Ebene von Provo, wird im W gebildet von dem wüsten, stark verschnittenen Komplex von Gipfeln der Kreševnica. Die Höhe der 15 hier liegenden Gipfel schwankt zwischen etwa 600 m. und 750 m. ü. M. Im Norden wird die Ebene von Provo durch einen deutlichen, breiten Bergzug begrenzt, dessen Gipfeln eine Höhe von 620—710 m. ü. M. erreichen. Weiter nach Osten werden diese Gipfel höher (bis etwa 850 m. ü. M.). Die östliche Begrenzung wird von einigen Bergen mit ziemlich sanftem Abhang gebildet, die eine Höhe von 850—900 m haben.

Vor der Bildung der uns hier beschäftigenden Ebene muss also das Bergland in dieser Gegend ein Komplex von Hügeln gewesen sein, deren Höhe im Allgemeinen von SO nach NW abnahm. Vielleicht dürfen wir in den höheren Teilen dieses Gebietes Reste einer noch älteren, schiefgestellten Landoberfläche sehen. Der tiefere und küstennähere Teil der Ebene, die Ebene von Šestanovac-Zadvarje, hat eine andersartige Umgrenzung. Hier liegt im W das hohe, stark verschnittene, unregelmässige und bis 1350 m aufragende Mosorgebirge, im S die steilen Küstenketten, deren Gipfel sehr verschiedene Höhen besitzen, und im O der sehr wüste Biokovo, dessen Gipfel bis zu 1750 m reichen. Die Küstenzone zeigt also keineswegs deutliche Anzeichen einer einheitlichen, alten Landoberfläche.

Ueber den Mechanismus der Entstehung der grossen dalmatinischen Karst-

ebenen (derjenigen der Zermanja, der Krka und der Cetina) gibt es verschiedene Meinungen. Cvijić (Lit. 1.) schlägt folgende Entstehungsweise vor:

Das Grundwasser lässt zuerst in jedem Karstgebiet Dolinen entstehen; diese bilden danach Uvala's, diese verschmelzen zu Poljen und dann entstehen allmählich, aus einigen dieser Poljen zusammen, Rumpfflächen mit oberirdischer Entwässerung. Dann folgt die allgemeine Erhebung des Gebietes.

MAULL (Lit. 25) und auch GRUND (Lit. 5) denken sich jede Ebene entstanden durch laterale Erosion eines Flusses in einer Zeit als die Erosionsbasis etwa 250 m höher lag als jetzt. MAULL gibt dafür folgende vier Beweisgründe (Lit. 25, S. 4.):

„1) Das Zusammenfallen der Verebnungsfläche mit den heutigen Flussgebieten.

2) Das Zusammenfallen der allgemeinen Neigung der Verebnungsfläche mit den Flussrichtungen. Quer zu der allgemeinen Neigung gegen SW lässt sich ein lokales Absinken gegen die Flussläufe hin feststellen.

3) Das Auftreten zahlreicher Einzelmosore.

4) Das Vorkommen von Augensteinen, Quarzgeröllen . . . in der Gegend von Caporice und Ugljane an der mittleren Cetina . . .”

Diese Argumente sind aber nicht ausschlaggebend für eine Entstehung der Ebene nur durch laterale Flusserosion, denn:

1) werden die Flüsse immer im niedrigsten Teil des Gebietes strömen, also auch auf in anderer Weise entstandenen Ebenen.

2) werden sie in diesen Ebenen wieder nur die niedrigsten Teile aufsuchen.

3) können auch bei der Verschmelzung von zwei oder mehreren Poljen mehr oder weniger isolierte Berge übrig bleiben.

4) können Gerölle auch noch durch einen See, z.B. aus einem Konglomerat oder Brekzie auspräpariert und dann abgerollt werden oder sie können eluvial sein.

KAYSER (Lit. 6) hat neuerdings die Verebnungen am Skutarisee studiert und eine z.T. andere Entstehungsweise für Karstebenen vorgeschlagen. Er denkt sich für dieses Gebiet, in dem drei gehobene Karstebenen über einander vorkommen, den Entstehungsprozess für jede Ebene ungefähr wie folgt (Lit. 6, S. 39—40):

Zuerst war ein noch nicht verkarstetes Gebirge vorhanden mit im Wesentlichen fluviatiler, subaërischer Erosion, das sich in der Richtung des heutigen Skutarisees allmählich bis zu einem flachen Vorland abdachte. Dann folgte ein Aufsteigen des Landes. Dieses hatte anfangs nur stärkere fluviale Erosion zu Folge. Im höchsten Teil trat aber Verkarstung auf und die Flüsse verschwanden um etwas oberhalb der damaligen Aufschüttungsebene im Vorland in mehreren Quellen wieder zu Tage zu treten. Diese Aufschüttungsebene schneidet sich bei diesen Quellen und in den kleinen, steilen Tälern unterhalb dieser Quellen leicht ins Gebirge ein. So können Inselberge oder „Humi“ entstehen. Die Verebnung und die Einschneidung werden erleichtert durch eine dünne Schicht Aufschüttungsdetritus, der Humussäure enthält, die dem Wasser eine grössere lösende Wirkung auf die Kalken geben. Ausserdem können wasserreiche Flüsse durch Pendeln die Verebnung vollständig machen. Bei einem erneuten Aufsteigen wird der Detritus rasch wieder entfernt und es bleibt eine flache felsige Karstebene übrig. Auch die

Entstehungsweise nach CVIJIC kann, nach KAYSER, eine Rolle spielen; es ist möglich, dass schon im Karstland ein mehr oder weniger grosses Polje entstanden ist, das durch die zurückschreitende Randebene erreicht wird, das ihr also angegliedert wird und sie vergrössert.

KAYSER hat also die zwei älteren vorgeschlagenen Entstehungsweisen nicht ganz abgelehnt, sondern ihnen nur sekundäre Bedeutung zugeschrieben; primär ist die Anwesenheit einer Meeresbucht oder eines Sees an deren Rändern die Ebenen sich einschneiden. Seiner Meinung nach (l.c. S. 37) sind die grossen dalmatinischen Karstebenen in einer derartigen Weise entstanden. Ihre ausserordentliche Flachheit weist obendrein auf ein späteres Stadium, in dem bedeutende Flüsse über die Ebenen hin und her pendelten.

Ich glaube, dass im Allgemeinen die KAYSER'sche Erklärung unbedingt die meist einladende ist. Ist sie doch aufgestellt beim Studium der z.T. rezenten Ebenen am Rande des Skutarisees, wo besonders die jüngste Ebene eine sehr grosse Ausdehnung hat und stellt sie den älteren Theorien mit nur einem „Entstehungsfaktor“ eine neue mit drei zusammenarbeitenden Faktoren gegenüber.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass auch bei der Bildung der Karstebenen der Cetina in unserem Gebiete die zwei sekundären Faktoren KAYSER's eine bedeutende Rolle gespielt haben; denn 1) sehen wir, wie heute mit der Bildung der Poljen von Pejkovići und Smilovići ein neues Niveau in Anlage ist und 2) hat die Cetina auch in subrezenter Zeit, bei Blato und Podgrade, deutliche Terrassen, also Verebnungen gebildet. Die Anwesenheit einer Meeresbucht zur Zeit der Ebenenbildung lässt sich nicht beweisen. Wahrscheinlich aber bestand eine Verbindung mit dem Meere bei der Luka Vrulja, wo die — hier etwas schiefgestellte — Karstebene sich dem Meere am meisten nähert. Hier sehen wir, dass 1) die Küstenkette am niedrigsten ist und 2) dass eine tiefe Einbuchtung der Küstenlinie anwesend ist.

Wie müssen wir uns nun die Geschichte des Gebietes nach der Bildung der Ebenen vorstellen? Am wahrscheinlichsten ist Folgendes: Beim Aufsteigen des ganzen Gebietes (bis zu etwa 250 m. ü. M.) war die Erhebung an der Küste grösser als mehr nordwärts; hier finden wir ja, dass die alte Ebene etwas schiefgestellt ist. Infolgedessen musste eine Abdämmung der Meeresbucht bei der Luka Vrulja zustandekommen. Hätte die Schiefstellung der Ebene später stattgefunden, dann müssten wir an der Luka Vrulja die Spuren eines Tales finden, was nicht der Fall ist. Der Wasserspiegel in dem auf diese Weise entstandenen See ist schnell höher geworden und das Wasser hat die Barrière bei Sv. Vid überströmt; es erreichte dann das Tal des kleinen Flusses, der an der Bildung der Ebenenreste bei Omiš und auf der Gaj-Kette beteiligt war (siehe VOORWIJK, Lit. 37, S. 22.). Diese letzten Verebnungen zeigen keine Schiefstellung; dieser Weg zum Meer war also noch nicht abgeschlossen. Wir haben hier also wahrscheinlich eine „indirekte“ Ablenkung vor uns. In dem von VOORWIJK behandelten Gebiete sehen wir auch noch ein Beispiel „direkter“ Flussablenkung und zwar am Smovobache. Die Bildung der Schlucht von Zakucac hat zum grössten Teil erst nach der grossen Ausräumung des unteren Cetina-Tales stattgefunden. Vorher strömte das Wasser des oberen Smovobaches nach SO und erreichte etwa bei Smolonje die grosse Cetina-Ebene.

MAULL hat (Lit. 25, S. 27 u. f.) in dem Flyschgebiet SW Zadvarje zwei Terrassen zu erkennen geglaubt und zwar eine in 210—215 m. ü. M. und eine 160—165 m. ü. M.; er zieht hieraus den Schluss, dass die Erhebung in zwei (warum nicht drei?) Phasen statt gefunden hat. Hierzu ist zu bemerken: 1) durchlaufende Terrassen in 210—215 m und 160—165 m sind im Terrain gar nicht als solche zu erkennen, 2) die Stellen mit einer Höhe von mehr als 200 m in diesem Flyschgebiet sind entweder durch die schmalen Kalkschuppen gebildet oder sie liegen gerade unter dem steilen Felsabhang der Ebene, also einigermaßen geschützt, 3) die „Terrasse“ von 160—165 m liegt gerade auf der Verlängerung der bei G. Brela untertauchenden Antiklinalen. Auch hier ist die Tektonik wahrscheinlich Ursache dieser relativ höheren Lage.

Auf S. 19 seines Aufsatzes erwähnt MAULL die Anwesenheit einer „Alte Tuffe“-Terrasse von 6—10 m Dicke auf beiden Seiten der Cetina unterhalb der Gubavica bis etwa die West-Grenze meines Gebietes. Ich habe diese Terrasse nicht gefunden. Wohl kommen Terrassen vor, die aber bestimmt nicht zu MAULL's „Alte-Tuffe“ gehören wegen ihrer viel grösseren Weichheit und ihrer viel geringeren Dicke. Sie zeigen viel Uebereinstimmung mit den bis 10 m dicken quartären Mergelablagerungen der Cetina, welche bei Blato die Terrasse 225 m. ü. M. gebildet haben. Nach MAULL (l. c. S. 25) sollen bei Blato zwei Terrassen über einander vorkommen in bezw. 225 m und 300 m. ü. M. Weder VOORWIJK noch ich haben aber in dieser Umgebung etwas gefunden, was mit einiger Sicherheit als eine Terrasse in 300 m anzusprechen wäre.

Im Tal zwischen Kolibret und der Kette, auf welcher die Kapelle Sv. Nikola liegt, finden wir einige Querschwellen, die aus mehr oder weniger verkittetem Gehängeschutt zusammengesetzt sind. Nicht nur die südliche Felswand, sondern auch der nördliche „dipslope“-Abhang zeigen, von der ersten dieser Schwellen bis oben im Tal, mehr oder weniger deutliche, hohl ausgeschliffene Steilwände. Wahrscheinlich sind diese Erscheinungen als die Folgen einer quartären Vergletscherung anzusehen. Auch das Flyschtal zwischen Sokoli und die Nevistina-Stijena weist an manchen Stellen solche Konkavitäten an der Talwand auf, während die Talmulde unter (SW) dem Dorf Sokoli fast ganz bedeckt ist mit jungem verkittetem Gehängeschutt.

KAP. IV. PALAEONTOLOGIE.

I. Klein-Foraminiferen.

Klein-Foraminiferen finden wir fast in allen Gesteinen dieses Gebietes. Im Rudistenkalk sind sie ziemlich spärlich, in den eozänen Konglomeraten und Brekzien und in den Foraminiferenkalken kommen sehr viele vor. In beiden Fällen sind sie aber im Gestein eingeschlossen und können wir sie nur in Dünnschliffen studieren; infolgedessen ist nur ausnahmsweise eine Genusbestimmung und niemals eine Speziesbestimmung möglich. In den Flyschmergeln aber kommen Klein-Foraminiferen vor die durch schlammig isoliert werden können. Es gibt Stellen in diesen Mergeln wo zahlreiche Klein-Foraminiferen vorgefunden werden und andere wo die Mergel fast steril sind.

Auf S. 46 folgt eine Uebersicht der von mir bestimmten Arten aus diesen Flyschmergeln, in welcher, neben den Fundorten, die zeitlichen Begrenzungen der verschiedenen Arten angegeben ist. Die Nummern hinter jeder Art geben die Literatur an, die bei der Bestimmung benutzt worden ist; sie korrespondieren mit den Nummern der „Literaturliste für Klein-Foraminiferen“ auf Seite 85.

Die Reihenfolge der Arten in unserer Tabelle ist die gleiche wie in CUSHMANS bekannter Arbeit: „Foraminifera, their classification and economic use“ (Lit. 10).

Wie schon früher, im Kapitel über die Stratigraphie, gezeigt worden ist, muss für die Flyschmergel mitt.- bis ob.-eozänes Alter angenommen werden.

Reophax sp. (Fig. 1, Taf. VI).

Nur ein Bruchstück. Sehr fein agglutiniert; gleicht einigermaßen *Reophax bacillaris* BRADY (Lit. 2, S. 293, Taf. 30, Fig. 23-24). Länge: 2 mm.; grösste Breite: 0,8 mm.

Fundort: 13.

Textularia cf. *stricta* CUSHMAN. (Fig. 2, Taf. VI).

Lit. 6a, S. 11, Fig. 13.

Nur ein Bruchstück; sehr wahrscheinlich eine *Textularia*. Es gleicht *Textularia stricta* CUSHM. am meisten, unterscheidet sich aber indem die Höhe der Kammern des jüngeren Teiles bei meinem Exemplar zu gross ist; ausserdem ist der jüngere Teil etwas tordiert.

Fundort: 26.

Vulvulina eocaena n.sp. (Fig. 3-4, Taf. VI).

Syn: *Vulvulina* n.sp. KEIJZER, Lit. 25, S. 987.

Viele Exemplare. Anfangskammern deutlich spiralig angeordnet; die jüngeren 7-10, selten bis 13 Kammern alternierend. Letzte Kammern bei erwachsenen

Individuen terminal. Diese Fossilien unterscheiden sich von allen anderen *Vulvulina*-Arten durch einen geraden Unterrand an welchem die stark verdickten Suturen kleine Stacheln bilden und aus welchem der spiralige Anfangsteil halbkreisförmig hervortritt. Länge: 0,4-0,8 mm; grösste Breite: 0,5-0,55 mm.

Fundorte: 11, 13, 21.

Tritaxia ?pyramidata Rss. (Fig. 5-6, Taf. VI).

Lit. 11, S. 22, Taf. 2, Fig. 21-24, Taf. 3, Fig. 1-8. (Weiter dort angegeben).

Viele Exemplare. Sie unterscheiden sich von der ursprünglichen Abbildung von REUSS indem sie viel kürzer sind; es gibt jedoch auch Abbildungen welche unseren Fossilien ähnlich sehen (Lit. 11, Taf. 3, Fig. 1-3). Länge: 0,5-1,25 mm; grösste Breite: 0,45-1 mm.

Fundorte: 21, 26.

Dieser Genus ist bis jetzt fast nur aus der Kreide bekannt. Nur LIEBUS (Lit. 26, S. 933) nennt das Vorkommen einer *Tritaxia* (*T. tricarinata* Rss.) in den mittel-eozänen Mergeln Dalmatiens.

Tritaxia sp. I.

Nur ein Exemplar; Länge etwa 0,9 mm, Breite etwa 0,6 mm. Ohne Zweifel eine *Tritaxia*; infolge des schlechten Erhaltungszustandes ist eine Artbestimmung unmöglich.

Fundort: 28.

Tritaxia sp. II.

Nur ein (?) abgerolltes Exemplar. Es hat fast parallele Seiten. Deutlich ist die typische *Tritaxia*-Anordnung der Kammern zu sehen. Eine Artbestimmung ist unmöglich. Länge: 1,1 mm; Breite: 0,5 mm.

Fundort: 26.

?*Tritaxia* sp. (Fig. 7-8, Taf. VI).

Nur ein Exemplar. Auffallend ist die Grösse des Individuums. Der sehr schlechte Erhaltungszustand lässt nur eine fragliche Genusbestimmung zu. Länge: 2,2 mm; Breite: 1,25 mm.

Fundort: 26.

Gaudryina cf. *faujasi* Rss. (Fig. 9-10, Taf. VI).

Lit. 38, S. 320, Taf. 3, Fig. 9a-b.

Lit. 11, S. 39, Taf. 5, Fig. 17-20, Taf. 6, Fig. 1-2. (Weiter dort angegeben).

Einige Exemplare. Sie unterscheiden sich von den älteren Abbildungen indem sie etwas zu klein sind und ausserdem ihre äussere Form etwas zu konisch ist. Länge: 0,45-0,55 mm; grösste Breite: 0,3 mm.

Fundorte: 13, 26.

			Kreide.	Unt.-Eozän.	Mitt.-Eozän.	Ob.-Eozän.	Oligozän.	Miozän.	Rezent.	Fundorte:						Literatur:
										No: 2	No: 11	No: 13	No: 21	No: 26	No: 28	
<i>Reophax</i>	<i>scorpiurus</i>	MONTF.										x	x		2, 25.	
id.	sp.											x				
<i>Textularia</i>	<i>agglutinans</i>	D'ORB.											x	x	2, 6a, 7, 25, 26.	
id.	<i>corrugata</i>	COSTA.												x	2.	
id.	<i>gramen</i>	D'ORB.									x				2, 27, 32.	
id.	<i>sagittula</i>	DEFR. var. <i>atrata</i>													6a.	
id.	cf. <i>stricta</i>	CUSHMAN.													6a.	
id.	sp. I	KEIJZER.													25.	
id.	sp. II	KEIJZER.									x				25.	
<i>Vulvulina</i>	<i>eocaena</i>	nov. sp.										x			25.	
id.	<i>nummulina</i>	(GÜMB.)													14.	
id.	<i>pectinata</i>	HANTKEN.											x	x	14, 24, 25.	
id.	<i>pennatula</i>	(BATSCH)											x	x	14, 25.	
<i>Tritaxia</i>	? <i>pyramidata</i>	RSS.											x	x	11.	
id.	<i>tricarinata</i>	(RSS.)											x	x	11, 20, 26.	
id.	sp. I															
id.	sp. II															
? id.	sp.															
<i>Gaudryina</i>	<i>eocaena</i>	V. BELLEN.													1.	
id.	cf. <i>faujasi</i>	(RSS.)													11, 38.	
id.	<i>rugosa</i>	D'ORB.											x	x	24, 26, 37.	
id.	(<i>Pseudogaudryina</i>) sp.														11.	
<i>Pseudoclavulina</i>	<i>liebusi</i>	nom. nov.											x	x	11, 26, 41.	
<i>Clavulinoides</i>	<i>szaboi</i>	(HANTKEN)													11, 24, 26.	
? <i>Clavulina</i>	<i>parisiensis</i>	D'ORB.													12, 25, 26, 41.	
<i>Marssonella</i>	<i>indentata</i>	(C. UND J.)													12, 25.	
<i>Textulariella</i>	<i>cretosa</i>	CUSHMAN.													12.	
<i>Dorothia</i>	<i>concinna</i>	(RSS.)													12, 14, 17, 35.	
id.	<i>cylindrica</i>	(NUTT.)													12.	
id.	<i>subglabra</i>	(GÜMB.)													12.	
<i>Plectina</i>	<i>cubensis</i>	C. UND B.													12.	
id.	<i>dalmatina</i>	(SCH.)													12, 25, 26.	
id.	<i>eocaenica</i>	CUSHMAN.													12, 25.	
id.	<i>spherica</i>	V. BELLEN.													1.	
<i>Kavriella</i>	<i>siphoniata</i>	(LIEB.)													12.	
<i>Listrella</i>	<i>communis</i>	(D'ORB.)													6a, 12, 23, 25.	
<i>Tritaxilina</i>	<i>pentagonalis</i>	nov. sp.													1.	
id.	<i>pupa</i>	(GÜMB.)													12, 26.	
? <i>Liebusella</i>	<i>soldani</i>	(J. UND P.)													12.	
<i>Quinq ueloculina</i>	<i>carinata</i>	D'ORB.													1, 45.	
<i>Spiroloculina</i>	<i>canaliculata</i>	D'ORB.													32.	
<i>Cristellaria</i> (Rob.)	<i>arcuatostrata</i>	(HANTK.)													24, 26, 27.	
id.	id.	<i>crassa</i>													25, 26, 27, 32, 33.	
id.	id.	<i>gutticostata</i>													22, 24.	
id.	id.	<i>iota</i>													2, 15.	
id.	id.	aff. <i>vortex</i>													25, 26, 27, 30.	
id.	(Lent.) <i>convergens</i>	BORN.													8, 9b.	
id.	id.	<i>cultrata</i>													25, 26, 27, 31.	
id.	id.	<i>inornata</i>													27, 32.	
<i>Planularia</i>	<i>tricarinella</i>	(RSS.) var.														
id.	sp.	<i>striata</i>													26.	
<i>Marginulina</i>	<i>bullata</i>	RSS.													14, 17, 25, 34.	
id.	<i>decorata</i>	(RSS.)													3, 17, 30.	
id.	<i>gladius</i>	PHILL.													25, 27, 30.	
id.	<i>jonesi</i>	RSS.													39.	
id.	<i>subbullata</i>	HANTKEN.													5, 14, 24, 25, 26.	
<i>Dentalina</i>	<i>bohemiensis</i>	V. BELLEN.													1, 34.	
id.	<i>communis</i>	D'ORB.													2, 25, 26, 27, 30.	
id.	cf. <i>confluens</i>	RSS.													17, 38.	
id.	cf. <i>hörnesi</i>	HANTKEN.													21, 26.	
id.	<i>jarvesi</i>	nov. nom.													14, 16.	
id.	<i>pomuligera</i>	STACHE.													44.	
id.	<i>vagina</i>	STACHE.													14, 44.	
<i>Nodosaria</i>	<i>coccaensis</i>	CUSHMAN.													8.	
id.	<i>ewaldi</i>	RSS.													8, 25, 26, 27, 36.	
id.	<i>latejugata</i>	GÜMB.													14, 22, 24, 26.	
id.	aff. <i>orthopleura</i>	RSS.													17, 39.	
id.	<i>radicula</i>	LINNÉ.													1, 2, 5, 25, 26.	
id.	<i>väsärhelyi</i>	(HANTK.)													24.	
id.	cf. <i>vertebralis</i>	(BATSCH)													26, 27, 31.	
id.	nov. sp.															
id.	sp. I															
id.	sp. II															
<i>Saracenaria</i>	<i>acutauricularis</i>	(F. UND M.)													14, 15, 27.	
<i>Vaginulina</i>	sp.															

			Kreide.	Unt.-Eozän.	Mitt.-Eozän.	Ob.-Eozän.	Oligozän.	Miozän.	Rezent.	Fundorte:						Literatur:
										No: 2	No: 11	No: 13	No: 21	No: 26	No: 28	
<i>Reophax</i>	<i>scorpiurus</i>	MONTF.										x	x		2, 25.	
id.	sp.											x				
<i>Textularia</i>	<i>agglutinans</i>	D'ORB.											x	x	2, 6a, 7, 25, 26.	
id.	<i>corrugata</i>	COSTA.											x		2.	
id.	<i>gramen</i>	D'ORB.													2, 27, 32.	
id.	<i>sagittula</i>	DEFR. var. <i>atrata</i>														
id.	cf. <i>stricta</i>	CUSHMAN.												x	6a.	
id.	sp. I	CUSHMAN.												x	6a.	
id.	sp. II	KEIJZER.													25.	
<i>Vulvulina</i>	<i>eocaena</i>	nov. sp.										x			25.	
id.	<i>nummulina</i>	(GÜMB.)													25.	
id.	<i>pectinata</i>	HANTKEN.											x	x	14.	
id.	<i>pennatula</i>	(BATSCH)											x	x	14, 24, 25.	
<i>Tritaxia</i>	? <i>pyramidata</i>	RSS.											x	x	14, 25.	
id.	<i>tricarinata</i>	(RSS.)											x	x	11.	
id.	sp. I														11, 20, 26.	
id.	sp. II															
? id.	sp.													x		
<i>Gaudryina</i>	<i>eocaena</i>	v. BELLEN.													1.	
id.	cf. <i>javasi</i>	(RSS.)												x	11, 38.	
id.	<i>rugosa</i>	D'ORB.												x	24, 26, 37.	
id.	(<i>Pseudogaudryina</i>) sp.													x	11.	
<i>Pseudoclavulina</i>	<i>liebusi</i>	nom. nov.												x	11, 26, 41.	
<i>Clavulinoides</i>	<i>szaboi</i>	(HANTKEN)												x	11, 24, 26.	
? <i>Clavulina</i>	<i>parisiensis</i>	D'ORB.												x	12, 25, 26, 41.	
<i>Marssonella</i>	<i>indentata</i>	(C. UND J.)												x	12, 25.	
<i>Textulariella</i>	<i>cretosa</i>	CUSHMAN.												x	12.	
<i>Dorothia</i>	<i>concinna</i>	(RSS.)												x	12, 14, 17, 35.	
id.	<i>cylindrica</i>	(NUTT.)												x	12.	
id.	<i>subglabra</i>	(GÜMB.)												x	12.	
<i>Plectina</i>	<i>cubensis</i>	C. UND B.												x	12.	
id.	<i>dalmatina</i>	(SCH.)												x	12, 25, 26.	
id.	<i>eocaenica</i>	CUSHMAN.												x	12, 25.	
id.	<i>spherica</i>	v. BELLEN.												x	1.	
<i>Karreviella</i>	<i>siphoniata</i>	(LIEB.)												x	12.	
<i>Listarella</i>	<i>communis</i>	(D'ORB.)												x	6a, 12, 23, 25.	
<i>Tritaxilina</i>	<i>pentagonalis</i>	nov. sp.												x	1.	
id.	<i>pupa</i>	(GÜMB.)												x	12, 26.	
? <i>Liebusella</i>	<i>soldani</i>	(J. UND P.)												x	12.	
<i>Quinq ueloculina</i>	<i>carinata</i>	D'ORB.												x	1, 45.	
<i>Spiroloculina</i>	<i>canaliculata</i>	D'ORB.												x	32.	
<i>Cristellaria</i> (Rob.)	<i>arcuatostrata</i>	(HANTK.)												x	24, 26, 27.	
id.	id.	<i>crassa</i>												x	25, 26, 27, 32, 33.	
id.	id.	<i>gulticostata</i>												x	22, 24.	
id.	id.	<i>iota</i>												x	2, 15.	
id.	id.	aff. <i>vortex</i>												x	25, 26, 27, 30.	
id.	(Lent.) <i>convergens</i>	BORN.												x	8, 9b.	
id.	id.	<i>cultrata</i>												x	25, 26, 27, 31.	
id.	id.	<i>inornata</i>												x	27, 32.	
<i>Planularia</i>	<i>tricarinella</i>	(RSS.) var.												x		
id.	sp.	<i>striata</i>												x	26.	
<i>Marginulina</i>	<i>bullata</i>	RSS.												x	14, 17, 25, 34.	
id.	<i>decorata</i>	(RSS.)												x	3, 17, 30.	
id.	<i>gladius</i>	PHILL.												x	25, 27, 30.	
id.	<i>jonesi</i>	RSS.												x	39.	
id.	<i>subbullata</i>	HANTKEN.												x	5, 14, 24, 25, 26.	
<i>Dentalina</i>	<i>bohemiensis</i>	v. BELLEN.												x	1, 34.	
id.	<i>communis</i>	D'ORB.												x	2, 25, 26, 27, 30.	
id.	cf. <i>confluens</i>	RSS.												x	17, 38.	
id.	cf. <i>hörnési</i>	HANTKEN.												x	21, 26.	
id.	<i>jarvesi</i>	nov. nom.												x	14, 16.	
id.	<i>pomuligera</i>	STACHE.												x	44.	
id.	<i>vagina</i>	STACHE.												x	14, 44.	
<i>Nodosaria</i>	<i>coccolensis</i>	CUSHMAN.												x	8.	
id.	<i>ewaldi</i>	RSS.												x	8, 25, 26, 27, 36.	
id.	<i>latejugata</i>	GÜMB.												x	14, 22, 24, 26.	
id.	aff. <i>orthopleura</i>	RSS.												x	17, 39.	
id.	<i>radicula</i>	LINNÉ.												x	1, 2, 5, 25, 26.	
id.	<i>vásárhelyi</i>	(HANTK.)												x	24.	
id.	cf. <i>vertebralis</i>	(BATSCH)												x	26, 27, 31.	
id.	nov. sp.													x		
id.	sp. I													x		
id.	sp. II													x		
<i>Saracenaria</i>	<i>acutawicularis</i>	(F. UND M.)												x	14, 15, 27.	
<i>Vaginulina</i>	sp.													x		

			Kreide.	Unt.-Eozän.	Mitt.-Eozän.	Ob.-Eozän.	Oligozän.	Miozän.	Rezent.	Fundorte:						Literatur:
										No: 2	No: 11	No: 13	No: 21	No: 26	No: 28	
<i>Lagena</i>	<i>advena</i>	CUSHMAN.														2, 66, 9b.
id.	<i>globosa</i>	WALK.										x				39.
id.	<i>laevis</i>	MONT.											x			6b, 25, 26, 27, 29, 39.
id.	<i>?marginata</i>	W. UND J.											x			2, 25, 26, 29.
id.	<i>orbignyana</i>	SEG.											x			1, 2, 25, 26, 27, 29.
id.	<i>sulcata</i>	(W. UND J.)														2, 9b, 25, 26, 27, 29.
id.	<i>sulcata</i> (W. UND J.) var. <i>apiculata</i> (CUSHMAN.)															2, 6b, 9b.
id.	<i>sulcata</i> (W. UND J.) var. <i>semistriata</i> (WILL.)														x	29.
<i>Guthulina</i>	<i>adhaerens</i>	(OLSZ.)														18.
<i>Glandulina</i>	<i>laevigata</i>	D'ORB.														2, 3, 26, 27.
id.	<i>mutabilis</i>	RSS.														39.
? id.	<i>rotundata</i>	(RSS.)														2, 26.
<i>Buliminella</i>	cf. <i>trocheata</i>	(TERQ.)														45.
<i>Bulimina</i>	<i>affinis</i>	D'ORB.														2, 7, 25, 27.
id.	<i>?inflata</i>	SEG.														5, 14, 16, 25, 26, 27.
id.	<i>trigona</i>	TERQ.														14, 45.
? id.	<i>sp.</i>															
<i>Bolivina</i>	<i>budensis</i>	(HANTK.)														13, 24, 25, 26, 27.
id.	<i>?elongata</i>	HANTKEN.														13.
id.	<i>nobilis</i>	HANTKEN.														13, 26, 27.
id.	<i>semistriata</i>	HANTKEN.														13.
<i>Uvigerina</i>	<i>asperula</i>	CZJZEK.														19, 26, 27.
id.	cf. <i>biserialis</i>	C. UND EDW.														14.
id.	<i>eocaena</i>	GÜMB.														14, 25.
id.	<i>lappa</i>	C. UND EDW.														14.
<i>Siphogenerina</i>	<i>striata</i>	(SCHW.)														2, 26.
<i>Pleurostomella</i>	<i>alternans</i>	SCHWAGER														14, 25, 27, 40.
id.	<i>brevis</i>	SCHWAGER														2, 25, 26, 27, 40.
id.	<i>eocaena</i>	GÜMB.														14, 22, 24, 26.
id.	<i>incrassata</i>	HANTKEN.														14, 25, 26.
id.	<i>sp. IV</i>	KEIJZER.														25.
id.	<i>sp.</i>															
<i>Nodosarella</i>	<i>variabilis</i>	(L. UND S.)														25, 26, 28.
<i>Ellipsodolomia</i>	<i>rotundata</i>	(D'ORB.)														25, 27, 32.
id.	<i>aff. tucherae</i>	HADLEY.														23.
<i>Ellipsoglandulina</i>	<i>exponens</i>	(BRADY).														14, 17, 25, 30.
id.	<i>labiata</i>	(SCHW.)														25, 31, 40.
<i>Ellipsolagena</i>	<i>apiculata</i>	(RSS.)														2, 26, 27, 39.
<i>Discorbis</i>	cf. <i>eximia</i>	HANTKEN.														24.
id.	<i>globularis</i> (D'ORB.) var. <i>bradyi</i>	CUSHMAN.														2.
<i>Gyroidina</i>	<i>orbicularis</i>	D'ORB.														2, 25.
id.	<i>soldani</i>	D'ORB.														2, 24, 25, 26, 27, 36.
<i>Epomides</i>	<i>umbonatus</i>	(RSS.)														2, 24, 25, 26, 27, 36.
<i>Cassidulina</i>	<i>pacifica</i>	CUSHMAN.														2, 14.
<i>Pullenia</i>	<i>quinqueloba</i>	(RSS.)														2, 17, 25, 26, 27, 36.
<i>Globigerina</i>	<i>bilobata</i>	D'ORB.														32.
id.	<i>bulloides</i>	D'ORB.														2, 25, 26, 27, 32.
id.	<i>conglomerata</i>	SCHWAGER.														2, 40.
id.	<i>inflata</i>	D'ORB.														2, 25, 26.
id.	<i>triloba</i>	RSS.														2, 25, 26, 27, 35.
<i>Orbulina</i>	<i>universa</i>	D'ORB.														2, 27.
<i>Hantkenina</i>	<i>liebusi</i>	SHOKHINA.														1, 25, 39a.
id.	<i>longispina</i>	CUSHMAN.														8, 39a.
<i>Globorotalia</i>	<i>crassa</i>	D'ORB.														1, 2, 6a.
<i>Anomalina</i>	<i>ammonoides</i>	(RSS.)														2, 25, 26, 27.
id.	<i>?complanata</i>	(RSS.) var.														39.
id.	<i>dalmatina</i>	V. BELLEN.														1.
id.	<i>keijzeri</i>	nov. sp.														25.
id.	<i>tenuissima</i>	(RSS.)														37.
<i>Planulina</i>	<i>wüllerstorffi</i>	(SCHW.)														2, 21, 25, 26, 27.
<i>Cibicides</i>	<i>keijzeri</i>	V. BELLEN.														1, 25.
id.	<i>refulgens</i>	MONTF.														2, 25, 26, 27.
id.	<i>sp.</i>															
			23	64	93	98	73	53	54	26	9	43	81	65	5	

			Kreide.	Unt.-Eozän.	Mitt.-Eozän.	Ob.-Eozän.	Oligozän.	Miozän.	Rezent.	Fundorte:						Literatur:
										No: 2	No: 11	No: 13	No: 21	No: 26	No: 28	
<i>Lagena</i>	<i>advena</i>	CUSHMAN.														2, 66, 9b.
id.	<i>globosa</i>	WALK.									x					39.
id.	<i>laevis</i>	MONT.										x				6b, 25, 26, 27, 29, 39.
id.	<i>?marginata</i>	W. UND J.										x				2, 25, 26, 29.
id.	<i>orbignyana</i>	SEG.										x				1, 2, 25, 26, 27, 29.
id.	<i>sulcata</i>	(W. UND J.)											x			2, 9b, 25, 26, 27, 29.
id.	<i>sulcata</i> (W. UND J.) var. <i>apiculata</i> (CUSHMAN.)												x			2, 6b, 9b.
id.	<i>sulcata</i> (W. UND J.) var. <i>semistriata</i> (WILL.)													x		29.
<i>Guttulina</i>	<i>adhaerens</i>	(OLSZ.)														18.
<i>Glandulina</i>	<i>laevigata</i>	D'ORB.													x	2, 3, 26, 27.
id.	<i>mutabilis</i>	RSS.													x	39.
? id.	<i>rotundata</i>	(RSS.)													x	2, 26.
<i>Buliminella</i>	cf. <i>trocheata</i>	(TERQ.)														45.
<i>Bulimina</i>	<i>affinis</i>	D'ORB.													x	2, 7, 25, 27.
id.	<i>?inflata</i>	SEG.														5, 14, 16, 25, 26, 27.
id.	<i>trigona</i>	TERQ.													x	14, 45.
? id.	<i>sp.</i>															
<i>Bolivina</i>	<i>budensis</i>	(HANTK.)														13, 24, 25, 26, 27.
id.	<i>?elongata</i>	HANTKEN.														13.
id.	<i>nobilis</i>	HANTKEN.														13, 26, 27.
id.	<i>semistriata</i>	HANTKEN.														13.
<i>Uvigerina</i>	<i>asperula</i>	CZJZEK.														19, 26, 27.
id.	cf. <i>biseriatis</i>	C. UND EDW.														14.
id.	<i>eocaena</i>	GÜMB.														14, 25.
id.	<i>lappa</i>	C. UND EDW.														14.
<i>Siphogenerina</i>	<i>striata</i>	(SCHW.)														2, 26.
<i>Pleurostomella</i>	<i>alternans</i>	SCHWAGER														14, 25, 27, 40.
id.	<i>brevis</i>	SCHWAGER														2, 25, 26, 27, 40.
id.	<i>eocaena</i>	GÜMB.														14, 22, 24, 26.
id.	<i>incrassata</i>	HANTKEN.														14, 25, 26.
id.	<i>sp. IV</i>	KEIJZER.														25.
id.	<i>sp.</i>															
<i>Nodosarella</i>	<i>variabilis</i>	(L. UND S.)														25, 26, 28.
<i>Ellipsodiosaria</i>	<i>rotundata</i>	(D'ORB.)														25, 27, 32.
id.	<i>aff. tuckerae</i>	HADLEY.														23.
<i>Ellipsoglandulina</i>	<i>exponens</i>	(BRADY).														14, 17, 25, 30.
id.	<i>labiata</i>	(SCHW.)														25, 31, 40.
<i>Ellipsolagena</i>	<i>apiculata</i>	(RSS.)														2, 26, 27, 39.
<i>Discorbis</i>	cf. <i>eximia</i>	HANTKEN.														24.
id.	<i>globularis</i> (D'ORB.) var. <i>bradyi</i> CUSHMAN.															2.
<i>Gyroidina</i>	<i>orbicularis</i>	D'ORB.														2, 25.
id.	<i>solidani</i>	D'ORB.														2, 24, 25, 26, 27, 36.
<i>Eponides</i>	<i>umbonatus</i>	(RSS.)														2, 24, 25, 26, 27, 36.
<i>Cassidulina</i>	<i>pacifica</i>	CUSHMAN.														2, 14.
<i>Pullenia</i>	<i>quinqueloba</i>	(RSS.)														2, 17, 25, 26, 27, 36.
<i>Globigerina</i>	<i>bilobata</i>	D'ORB.														32.
id.	<i>bulloides</i>	D'ORB.														2, 25, 26, 27, 32.
id.	<i>conglomerata</i>	SCHWAGER.														2, 40.
id.	<i>inflata</i>	D'ORB.														2, 25, 26.
id.	<i>triloba</i>	RSS.														2, 25, 26, 27, 35.
<i>Orbulina</i>	<i>universa</i>	D'ORB.														2, 27.
<i>Hantkenina</i>	<i>liebusi</i>	SHOKHINA.														1, 25, 39a.
id.	<i>longispina</i>	CUSHMAN.														8, 39a.
<i>Globorotalia</i>	<i>crassa</i>	D'ORB.														1, 2, 6a.
<i>Anomalina</i>	<i>ammonoides</i>	(RSS.)														2, 25, 26, 27.
id.	<i>?complanata</i>	(RSS.) var.														39.
id.	<i>dalmatina</i>	V. BELLEN.														1.
id.	<i>keijzeri</i>	nov. sp.														25.
id.	<i>tenuissima</i>	(RSS.)														37.
<i>Planulina</i>	<i>wüllerstorffi</i>	(SCHW.)														2, 21, 25, 26, 27.
<i>Cibicides</i>	<i>keijzeri</i>	V. BELLEN.														1, 25.
id.	<i>refulgens</i>	MONTF.														2, 25, 26, 27.
id.	<i>sp.</i>															
			23	64	93	98	73	53	54	26	9	43	81	65	5	

Gaudryina (Pseudogaudryina) sp. (Fig. 11-12, Taf. VI).

Nur ein schlecht erhaltenes Exemplar. Keine Artbestimmung möglich. Die typische *Pseudogaudryina*-Kammeranordnung ist deutlich zu erkennen. Länge: 1 mm; Breite der schmalen Seite: 0,42 mm; Breite der breiten Seite: 0,48 mm.

Fundort: 26.

Pseudoclavulina liebusi nom. nov. (Fig. 13-14, Taf. VI).

Syn: ? *Clavulina parisiensis* SCHWAGER (non D'ORB.) Lit. 41, S. 116. Taf. III, Fig. 18.

Clavulina parisiensis LIEBUS (non D'ORB.) Lit. 26, S. 933, Taf. III, Fig. 2-4.

Viele Exemplare. Besonders LIEBUS Abbildungen zeigen gute Uebereinstimmung. Die Neubenennung gründet sich auf folgende Tatsachen:

- 1) zeigen LIEBUS Abbildungen sicher keinen Mund-Zahn.
- 2) bildet LIEBUS den Mund ab auf einem terminalen Hals.

Diese zwei Merkmale, zusammen mit der typischen Kammeranordnung stellt die Zugehörigkeit zum Genus *Pseudoclavulina* sicher. Schon SCHWAGER nennt einige Unterschiede zwischen seinen Exemplaren und den Typen D'ORBIGNYS und zwar:

„Die D'ORBIGNY'sche ART ist zwar bekanntlich durch einen in die Mündung hineinragenden Zahn ausgezeichnet, welcher bei unseren Vorkommnissen nur schwer zu unterscheiden ist; auch besitzt die letztere meist keinen so starr stabförmigen Obertheil.“

Er bildet aber keine Spur eines Mündungs-Zahnes ab. Bei den dalmatinischen Exemplaren ist der Oberteil noch kleiner (siehe auch LIEBUS Abbildungen). Schon LIEBUS spricht von einer Verwandtschaft zwischen seiner *Clavulina parisiensis* und *Tritaxia tricarinata* Rss. Beide Arten kommen in meinem Material vor. Eine Grenze zwischen diesen zwei Arten ist nur schwer zu ziehen. Alle Exemplare mit einer oder mehreren deutlich runden Endkammern habe ich zu *Pseudoclavulina* gerechnet; nur die Exemplare mit einer schiefgestellten, mehr oder weniger zusammengedrückten Endkammer sind als *Tritaxia* betrachtet. Länge: 1,1-1,3 mm; Breite: 0,5-0,65 mm.

Fundorte: 21, 26.

?*Clavulina parisiensis* D'ORB. (Fig. 15-16, Taf. VI).

Lit. 12, S. 18, Taf. 2, Fig. 22-26. (Weiter dort angegeben.)

Ein einziges Exemplar. Die Anwesenheit eines Mündungszahnes nicht ganz sicher. Mein Fossil unterscheidet sich von den bisher abgebildeten Individuen durch seine viel grösseren Abmessungen. Länge: 1,65 mm; Breite: 0,65 mm.

Fundort: 13.

Tritaxilina pentagonalis n.sp. (Fig. 17-19, Taf. VI).

Syn: *Tritaxilina sp.* VAN BELLEN, Lit. 1.

Mehrere Exemplare. Anfangs fünf Kammern in eine Windung, danach vier, dann drei und im letzten Teil eine deutlich biserialen Anordnung. Suturen deutlich gehoben. Mund *Textularia*-artig. Die „Labyrinth-Struktur“ der Kammern

habe ich, wahrscheinlich infolge Rekristallisation, nicht beobachten können. Meistens sind die vier- und tri-serialen Teile nur sehr klein; bisweilen kann aber auch der vier-seriale Teil einen grossen Teil der Schale einnehmen. Die Fossilien unterscheiden sich von allen bis jetzt bekannten Tritaxilinen durch das sehr deutlich ausgesprägte, grosse, fünf-eckige Anfangstadium. Länge: 1,35-1,6 mm; grösste Breite: 0,65-0,75 mm.

Fundorte: 21, 26.

Cristellaria (Robulus) aff. vortex (F. u. M.).

Lit. 30, S. 86, Taf. V, Fig. 7.

Einige Exemplare; sie gleichen sehr gut den als *Crist. aff. vortex* (F. u. M.) beschriebenen Fossilien NUTTALLS. Die Unterschiede mit der von BRADY u.a. beschriebenen *Crist. vortex* sind: 1) Die Suturen sind etwas weniger spiralgig, 2) Die Suturen sind etwas erhöht, 3) Meine Exemplare enthalten 9 statt 7 Kammern in der letzten Windung. Durchmesser: 1-1,4 mm; Dicke: 0,6-0,7 mm.

Fundorte: 11, 26.

Planularia sp. (Fig. 20, Taf. VI).

Nur ein einziges Exemplar. Sehr flache Foraminifere, mit deutlichem *Planularia*-artigem Bau. Die letzte Kammer hat einigermassen die Neigung sich von der Spirale loszulösen. Die Suturen sind ganz flach, nicht erhöht. Etwa 8 Kammern in der letzten Windung. Grösster Durchmesser: 0,8 mm; Breite: 0,5 mm; Dicke: 0,15 mm.

Wegen des wenigen Materials ist die Aufstellung einer neuen Art nicht zu empfehlen.

Fundort: 21.

Dentalina cf. confluens Rss. (Fig. 21, Taf. VI).

Lit. 38, S. 335, Taf. VII, Fig. 5.

Lit. 17, S. 30, Taf. 9, Fig. 10-12.

Einige Exemplare; sie gleichen am meisten den von NUTTALL beschriebenen Foraminiferen, unterscheiden sich aber indem die Suturen immer etwas tiefer eingesenkt sind. Die Kammeranzahl ist mindestens 5 und maximal 7. Die grösste Streifung an meinen Exemplaren ist der von NUTTALL und REUSS abgebildeten fast gleich. An einigen Exemplaren ist sie etwas tordiert. Länge: 0,7-1,2 mm; Breite: 0,12-0,2 mm.

Fundort: 21.

Dentalina jarvesi nom. nov. (Fig. 22, Taf. VI).

Syn: *D. inornata* CUSHM. und JARVIS (non D'ORB.) Lit. 16, S. 359, Taf. 32, Fig. 13.

D. inornata CUSHMAN (non D'ORB.) Lit. 14; 5, 4; S. 85, Taf. 12, Fig. 21.

Einige Bruchstücke. Diese Neubenennung ist wie folgt zu begründen: 1) haben D'ORBIGNYS Exemplare deutlich schiefgestellte Suturen, während bei den hier zitierten Abbildungen und meinen Exemplaren alle Suturen wagerecht

auf der Längsachse stehen, 2) haben D'ORBIGNYS Exemplare sehr schmale Suturen, während unsere Exemplare und die von CUSHMAN und JARVIS deutlich mehr oder weniger bandförmige Suturen zeigen. Besonders mit den Abbildungen von Lit. 16 stimmen unsere Exemplare gut überein. Genaue Dimensionen sind nicht zu geben da keine vollständige Exemplare anwesend sind.

Fundort: 21.

Dentalina cf. *hörnesi* HANTKEN. (Fig. 23, Taf. VI).

Lit. 24, S. 37, Taf. 4, Fig. 2.

Einige Bruchstücke. Sie zeigen ziemlich viel Uebereinstimmung mit den Fossilien HANTKENS, unterscheiden sich aber durch die ovalere Form der Kammern.

Fundort: 21.

Nodosaria aff. *orthopleura* Rss. (Fig. 24-25, Taf. VI).

Lit. 39, S. 89, Taf. 12, Fig. 5a-b.

Lit. 17, S. 33, Taf. 10, Fig. 10.

Einige Bruchstücke. Sie unterscheiden sich von den Typen von REUSS durch eine viel grössere Anzahl der Längsrippen (10-12, während REUSS nur 5 Längsrippen abbildet). Die als *N. orthopleura* abgebildeten Exemplare von CUSHMAN und JARVIS zeigen auch mehr Längsrippen als die Abbildungen von REUSS. Bis jetzt nur aus der Kreide bekannt.

Fundorte: 21, 26.

Nodosaria cf. *vertebralis* BATSCH. (Fig. 26, Taf. VI).

Lit. 31, S. 15, Taf. 3, Fig. 9. (u.a. dort angegeben.)

Einige vollständige Exemplare. Die oben zitierten Abbildungen von NUTTALL zeigen sehr viel Uebereinstimmung. Alle anderen Abbildungen unterscheiden sich durch eine viel kleinere Anfangskammer und eine kleinere Anzahl von Längsrippen (meistens 8-10, während unsere Exemplare 10-12 Längsrippen haben. Länge: 1,4-2,8 mm; Breite: 0,3-0,6 mm.

Fundorte: 21, 26.

Nodosaria n. sp. (Fig. 27, Taf. VI).

Nur ein Exemplar. Aus drei Kammern bestehende, fast zylindrische *Nodosaria*. Die letzten zwei Kammern etwas höher als breit; die Initialkammer ziemlich gross. Die Mündung ist schwach radiär gestreift. Die Suturen sind nur wenig eingesenkt. Zwischen den Kammern, auf den Suturen kommen feine Längsrippchen vor. Unterscheidet sich von *N. fontinensis* BERTH. var. *velascoensis* CUSHM. durch die viel geringere Anzahl der Kammern. Länge: 1 mm; Breite 0,22 mm.

Fundort: 13.

Nodosaria sp. I. (Fig. 28, Taf. VI).

Ein, fast vollständiges Exemplar, ziemlich schlecht erhalten; zylindro-konisch, aus mindestens 7 Kammern bestehend; die Suturen in dem älteren Teil fast gar nicht, in dem jüngeren Teil etwas eingesenkt. Der Umriss des jüngeren Teiles zeigt eine undeutliche Zick-zack-linie im Längsschnitt. Das Exemplar gleicht einigermaßen *N. mexicana* CUSHMAN. Diese letzte ist aber gebogen und der Längsschnitt zeigt eine viel ausgeprägtere Zick-zack-Form. Länge: mindestens 1,25 mm; grösste Breite: 0,25 mm.

Fundort: 1.

Nodosaria sp. II. (Fig. 29, Taf. VI).

Nur ein Bruchstück. Es zeigt grosse Uebereinstimmung mit *N. ewaldi* Rss., unterscheidet sich aber ganz deutlich durch eine typische, aus vielen, sehr feinen, etwas gedrehten Rippchen bestehende Ornamentation der Schale. Länge der vier ersten Kammern: 1,25 mm; Breite: 0,25 mm.

Fundort: 21.

Vaginulina sp.

Nur ein Bruchstück. Artbestimmung ist unmöglich. Länge: 1 mm; Breite: 0,35 mm; Dicke: 0,2 mm.

Fundort: 26.

Lagena ?*marginata* W. UND J.

Nur ein einziges Exemplar. BRADY bildet (Lit. 2, Taf. 59, Fig. 6) eine *L. marginata* ab mit einem Stachel, während mein Exemplar keinen Endstachel hat. MATTHES (Lit. 29, Fig. 115-116) gibt Abbildungen die etwas kürzer sind. Im Allgemeinen doch gute Uebereinstimmung. Länge: 0,75 mm; Breite: 0,5 mm.

Fundort: 13.

Buliminella cf. *trocheata* (TERQ.). (Fig. 30, Taf. VI).

Nur ein Exemplar. Nach TERQUEM (Lit. 45, S. 111, Taf. 19, Fig. 23) sind vier Windungen über einander anwesend. Bei meinem Exemplar sind nur drei Windungen zu unterscheiden. TERQUEMS Exemplare sind nicht so breit wie die Meinigen. Länge: 0,5 mm; Breite: 0,38 mm.

Fundort: 21.

Bulimina ?*inflata* SEG.

Zwei Exemplare. Die typischen Rippen von *B. inflata* SEG. sind anwesend, aber viel weniger deutlich ausgeprägt als normal. Länge: 0,25-0,35 mm; Breite: 0,2-0,25 mm.

Fundort: 21.

?Bulimina sp.

Zwei sehr schlecht erhaltene Exemplare, wahrscheinlich dem Genus *Bulimina* angehörend; keine Artbestimmung möglich. Länge: 0,45-0,6 mm; Breite: 0,25-0,35 mm.

Fundort: 21.

Bolivina ?elongata HANTKEN.

Einige Exemplare. Die Unterschiede mit HANTKENS Abbildungen sind: 1) Meine Exemplare sind etwas zu rund im Querschnitt und, 2) Meine Exemplare sind etwas zu gross nml.: 0,8-0,9 mm statt 0,6 mm.

Fundort: 21.

Uvigerina cf. *biserialis* CUSHM. und EDWARDS.

Mehrere Exemplare. Sie unterscheiden sich von *U. biserialis* durch die etwas mehr kugligen Kammern und die etwas grösseren Rippen. Länge: 0,4 mm; Breite: 0,25 mm.

Fundort: 26.

Pleurostomella sp. (Fig. 31-32, Taf. VI).

Nur ein Exemplar. Gleicht etwas *P. alazanensis* CUSHM. (Lit. 14; I, 1; S. 5, Taf. 1, Fig. 2a-b und idem; III, 2; S. 130, Taf. 25, Fig. 21a-b.). Unterscheidet sich aber durch die mehr kugligen Kammern. Länge: 0,8 mm; Breite: 0,3 mm.

Fundort: 13.

Ellipsonodosaria aff. *tuckerae* HADLEY. (Fig. 33-34, Taf. VI).

Zwei gut erhaltene Exemplare. Gute Uebereinstimmung mit *E. tuckerae* HADLEY (Lit. 23, S. 21, Taf. 3, Fig. 1-2); unterscheidet sich aber durch die glatte Oberfläche. Länge: 0,7 mm; Breite: 0,3 mm.

Fundort: 13.

Discorbis cf. *eximia* (HANTKEN). (Fig. 35-37, Taf. VI).

Ein Exemplar. Unterscheidet sich von VON HANTKENS Abbildungen und Beschreibungen indem die Endkammer an der ventralen Seite sehr stark verdickt ist und indem die dorsale Seite ganz flach ist und nicht die gehobenen Suturen zeigt, die VON HANTKENS Exemplare kennzeichnen. Im letzten Umgang 6 statt 7-8 Kammern. Durchmesser: 1 mm; Dicke im Zentrum: 0,2 mm.

Fundort: 21.

Hantkenina longispina CUSHMAN. (Fig. 41, Taf. VI).

Einige Bruchstücke. Diese Art ist bis jetzt fast nur aus Amerika bekannt. Unsere Exemplare zeigen sehr gute Uebereinstimmung. Länge des grössten Stachels: 0,35 mm; Durchmesser ohne Stacheln: 0,4 mm; Dicke: 0,16 mm.

Fundort: 21.

Anomalina ?complanata Rss. var.

Nur ein einziges Exemplar. Es unterscheidet sich von der Abbildung von REUSS indem es etwas weniger schnell wächst als dort angegeben ist. In seiner Beschreibung erwähnt REUSS aber den fast „kreisförmigen“ Umriss. Durchmesser: 0,45 mm; Dicke: 0,25 mm.

Fundort: 13.

Anomalina keijzeri n. sp. (Fig. 38-40, Taf. VI).

Syn: *Anomalina* n. sp. KEIJZER, Lit. 25, S. 990.

Sehr viele Exemplare. Fast bilateral-symmetrische *Anomalina*; gehobene, rippenförmige Suturen, nach dem Aussenrand weniger deutlich hervortretend. Die letzte Suture breiter und etwas eingesenkt. An beiden Seiten mit groben Poren versehen. An der dorsalen Seite noch etwas von den älteren Windungen zu sehen, an der ventralen Seite nicht; 8-10 Kammern in der letzten Windung. Durchmesser: 0,5-0,6 mm; Dicke: 0,25-0,3 mm.

Fundorte: 2, 21, 26.

Cibicides sp. (Fig. 42-44, Taf. VI).

Mehrere, ziemlich schlecht erhaltene Exemplare. Ventrale Seite stark, dorsale Seite etwas weniger konvex. Nabel ausgefüllt mit klarer Schalensubstanz. An der ventralen Seite nur eine Windung, an der dorsalen Seite drei Windungen sichtbar. Zwölf Kammern in der letzten Windung. Mund nicht deutlich; wahrscheinlich eine ventrale Spalte, sich bis auf der dorsalen Seite erstreckend. Durchmesser: 0,65-0,8 mm; Dicke: 0,4-0,5 mm.

Fundorte: 21, 26.

II. Gross-Foraminiferen.

Sowohl in den Foraminiferenkalken und eozänen Konglomeraten und Brekzien wie auch in den Flyschmergeln kommen sehr viele Gross-Foraminiferen vor. In den Flyschmergeln sind es hauptsächlich Camerinen und, in einer viel geringeren Anzahl auch Discocyclinen und Assilinen; in diesen Mergeln finden wir niemals Alveolinen. In den Kalken kommen, besonders im unteren Teil neben Camerinen sehr viele Alveolinen und zuweilen auch Assilinen vor (z. B. Fundort 22, 25), während sie an anderen Stellen sehr zahlreiche Discocyclinen enthalten (z. B. Fundort 29).

Die Fossilien der Kalke konnten nur im Dünnschliff studiert werden, während diejenigen des Flysches durch Verwitterung oft ganz auspräpariert sind oder wenigstens durch schlammigen isoliert werden können.

Alle Gross-Foraminiferen aus den Mergeln sind stark verkieselt.

Camerina millecaput (BOUBÉE).

Lit. 4: S. 93, Taf. I, Fig. 7, 15, Taf. IV, Fig. 15, Taf. V, Fig. 9-10; Lit. 15: S. 53, Taf. I, Fig. 2; Lit. 21: S. 16, Fig. 7; Lit. 28: S. 43.

Sehr viele Exemplare, fast alle durch Verwitterung völlig auspräpariert. Am Fundort 1 durch das Meer am Strand angeschwemmt. Sie gleichen den oben-zitierten Abbildungen und Beschreibungen sehr gut. Das grösste Exemplar zeigt einen Durchmesser von etwa 8-9 cm. Diese Art ist sehr allgemein im Mitt.-Eozän des Mittelmeergebietes. In vielen Literaturangaben ist sie als *Nummulina complanata* LAM. angedeutet worden.

Fundorte: 1, 4.

Camerina helvetica (KAUFMANN).

Lit. 4: S. 93, Taf. V, Fig. 9; Lit. 9: S. 29, Taf. II, Fig. 10-17; Lit. 14: S. 145, Taf. VIII, Fig. 1-12; Lit. 15: (*N. tchihatcheffi*) S. 52, Taf. I, Fig. 1.

Mehrere, durch das Meer vollkommen auspräparierte Exemplare. Sie zeigen besonders gute Uebereinstimmung mit den von MARTELLI als *N. tchihatcheffi* beschriebenen Fossilien. Schon BOUSSAC hat MARTELLIS Fossilien der Art „*helveticus*“ zugestellt. Sie unterscheiden sich von *C. tchihatcheffi*, wie diese von D'ARCHIAC et HAIME (Lit. 2) abgebildet worden ist, besonders durch ihre weniger regelmässigen Septen und durch ihre viel dünnere Spiralplatte (Die Dicke dieser Spiralplatte ist hier $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{4}$ der Kammerhöhe, während sie bei *C. tchihatcheffi* der Kammerhöhe fast gleich ist). Die Art ist bekannt aus dem Lutétien der Alpen und des westlichen und mittleren Mittelmeergebietes.

Fundort: 1, 27.

Camerina perforata (DEN. DE MONTF.).

Lit. 4: S. 66, Taf. III, Fig. 3-7, 13, 14, 16; Lit. 15: S. 74; Lit. 21: S. 17, Fig. 36; Lit. 28: S. 44.

Viele Exemplare aus den Flyschmergeln. Diese Art ist bekannt aus dem Lutétien und Auversien Süd- und West-Europas und Nord-Afrikas.

Fundorte: 1, 4, 8.

Camerina lucasana (DEFR.).

Lit. 4: S. 66, Taf. III, Fig. 1-2; Lit. 15: S. 71, Taf. I, Fig. 18; Lit. 21: S. 17, Fig. 37; Lit. 28: S. 44.

Mehrere auspräparierte Exemplare. Besonders die von MARTELLI abgebildete Fossilien zeigen gute Uebereinstimmung. Sie sind bekannt aus dem Lutétien von Süd- und West-Europa und Nord-Afrika.

Fundorte: 1, 8.

Camerina gizehensis (FORSKAL).

Lit. 4: S. 89, Taf. IV, Fig. 4, Taf. V, Fig. 2, 7; Lit. 9: S. 67, Taf. V, Fig. 1-10, 12-13; Lit. 20: S. 170, Taf. II, Fig. 10-18, Taf. V, Fig. 12; Lit. 21: S. 16, Fig. 8; Lit. 28: S. 43.

Verschiedene auspräparierte Exemplare. Diese Art ist bekannt aus dem Lutétien der Mittelmeerländer.

Fundorte: 1, 4.

Camerina ?curvispira (MENECHINI).

Lit. 2: S. 127, Taf. VI, Fig. 15a-d; Lit. 4: S. 89, Taf. V, Fig. 5 und 8; Lit. 15: S. 67, Taf. I, Fig. 16.

Einige, vom Meere etwas angeschliffene Exemplare. Die Aussenseite zeigt deutlich die „filets méandriiformes“. Die schlecht erhaltene innere Struktur zeigt einige Uebereinstimmung mit dem inneren Bau der *Camerina curvispira* (MENECHINI). Diese Art ist bekannt u.m. aus dem Lutétien des Mittelmeergebietes.

Fundort: 1.

Camerina globula (LEYM.).

Lit. 4: S. 26; Lit. 8: S. 54, Taf. I, Fig. 12-17; Lit. 20: S. 178, Taf. III, Fig. 15, 32, 35; Lit. 28: S. 44.

Verschiedene Exemplare, alle auspräpariert. Deutlich sind die typischen radiären „filets“ an einigen etwas angeschliffenen Fossilien zu erkennen. Sie ist in dem Lutétien des Mittelmeergebietes gefunden.

Fundort: 1.

Camerina ?budensis (HANTKEN).

Lit. 4: S. 39; Lit. 11: S. 85, Taf. XII, Fig. 4; Lit. 12: S. 163, Taf. V, Fig. 24-34.

Einige sehr kleine Camerinen fand ich in einem fast sterilen Mergel. Sie zeigen deutlich die, etwas gehobenen radiären „filets“ an der Aussenseite. Wegen der ziemlich undeutlichen inneren Struktur war nur eine unsichere Artbestimmung möglich.

Fundort: 6.

Camerina ?aturica (JOLY UND LEYM.).

Lit. 9: S. 64, Taf. VI, Fig. 20-28.

Einige auspräparierte, beschädigte Exemplare, an welchen die „filets“ nicht mehr zu beobachten sind. Die äussere Form und der innere Bau sind den Abbildungen von *C. aturica* fast gleich. Diese letzte ist bekannt aus dem Ob.-Lutétien Nord-Afrikas.

Fundort: 1.

Camerina ?brongniarti (D'ARCHIAC).

Lit. 4: S. 75, Taf. IV, Fig. 1, 2, 7, 8, 11-14; Lit. 9: S. 72, Taf. VII, Fig. 16.

Nur ein Bruchstück, vom Meere etwas angeschliffen. Es zeigt fast die gleiche äussere Form wie die am Strand gefundenen Bruchstücke von *C. millecaput*, unterscheidet sich aber durch die sehr grosse Anzahl der Pfeiler. Von den „filets“ ist nichts mehr zu sehen. Diese Art ist bekannt aus dem Lutétien und Auversien Frankreichs und aus dem Unt.-Oligozän Nord-Afrikas.

Fundort: 1.

Assilina spira DE ROISSY.

Lit. 2: S. 155, Taf. XI, Fig. 1-5; Lit. 4: S. 98; Lit. 28: S. 44.

Aus den Flyschmergeln konnte ich nur die kleine megalosphärische Form

sammeln; in den Konglomeraten bei Fundort 15 fand ich ein Stück Kalkstein, das sowohl megalosphärische wie auch microsphärische, z.T. auspräparierte Exemplare zeigt. Nach BOUSSAC (Lit. 4) unterscheidet sich diese Art von *A. exponens* indem bei *A. spira* die Kammerhöhe \geq die Kammerbreite, während bei *A. exponens* immer die Kammerhöhe $<$ Kammerbreite ist. Bekannt aus dem Mitt.-Eozän u.m. des Mittelmeergebietes.

Fundorte: 1, 8, 15, 27.

?*Assilina praespira* DOUVILLÉ. (Fig. 6, Taf. VII).

Lit. 7a: S. 31-32, Fig. 3-4; Lit. 1.

In einigen Dünnschliffen der Foraminiferenkalke bei Fundort 22 fand ich Bruchstücke, welche sehr viel Uebereinstimmung zeigen mit dem, von ARNI abgebildeten Querschnitt von *A. praespira* DOUV. Sichere Bestimmung war aber, wegen des unvollständigen Materials, unmöglich. Diese Art ist bekannt aus dem unteren Lutétien des Mittelmeergebietes.

?*Pellatispirella* sp. (Fig. 11, Taf. VII).

Lit. 11a, S. 114.

In Dünnschliffen einiger eozänen Brekzien fand ich sehr merkwürdige Querschnitte von Mikrofossilien. Sie gleichen im Bau den Camerinen (siehe Fig. 11c). Die Aussenwand jedes Umganges besteht aus zwei Schichten (Fig. 11b), von denen die äussere die dickere ist und mit ziemlich groben Kanälen durchsetzt ist; die innere zeigt sehr feine, radiäre Kanälchen. Der Wohnraum hat im Querschnitt deutliche V-Form. Oberflächlich sind die groben Poren als deutliche Löcher zu erkennen (Fig. 11c). An einem schiefen Schnitt sieht man, dass diese groben Kanäle, wenigstens zum Teil, in den Septen des Wohnraumes verlaufen.

Dimensionen: grösste gemessene Dicke: 0,95 mm; grösster gemessener Durchmesser: 1,8 mm. Da nur Querschnitte von völlig im Gestein eingeschlossenen Exemplaren vorliegen, ist es unmöglich eine vollständige Beschreibung zu geben. Die Schnitte zeigen eine ziemlich grosse Uebereinstimmung mit den von HANZAWA gegebenen Abbildungen und Beschreibung vom Genus *Pellatispirella* aus Mittelamerika. Dieses Genus ist bis jetzt bekannt aus Ob.-Kreide bis Eozän.

Fundort: 15.

Orbitolites complanatus LAM.

Lit. 6: S. 105, Taf. IX; Lit. 7: S. 296, Fig. 5 und 6; Lit. 21: S. 12, Fig. 5 und 31; Lit. 28: S. 44.

Diese Art habe ich nur in Dünnschliffen studieren können. Fast in allen Foraminiferenkalcken und in vielen eozänen Konglomeraten und Brekzien kommen Bruchstücke vor. Sie ist bekannt aus dem Eozän, u.m. aus Dalmatien. Sicher bestimmte Querschnitte sind gefunden bei den Fundorten 9, 12, 25 und etwas nördlich Fundort 7.

Alveolina elongata D'ORB. (Fig. 9, Taf. VII).

Lit. 16: (*A. granum festucae* BOSCH var. *elongata* D'ORB.) S. 87, Taf. II, Fig. 18-34, Taf. III, Fig. 1-10; Lit. 22: (*A. frumentiformis*) S. 22, Taf. II, Fig. 4.

Diese, auch schon von SCHUBERT im Adria-Gebiet (Lit. 21) gefundene Art kommt in den Foraminiferenkalken und Konglomeraten und Brekzien häufig vor. Das grösste Exemplar hat eine Länge von mindestens $4\frac{1}{2}$ cm. Ganz sicher war die Bestimmung nur in einigen Dünnschliffen der Fundorte 12 und 25, während in den anderen Dünnschliffen nur schiefe Querschnitte studiert werden konnten.

Alveolina (Flosculina) dicipiens SCHWAGER. (Fig. 1, Taf. VII).

Lit. 16: (*A. bulloides* D'ORB. var. *sphaeroidea-oblonga* (FORT.)), S. 90, Taf. III, Fig. 22, Taf. IV, Fig. 1-10; Lit. 22: S. 25, Taf. III, Fig. 1; Lit. 21: S. 10, Fig. 4.

Auch diese Art ist schon lange aus dem Adria-Gebiet bekannt. In manchen Foraminiferenkalken und Brekzien kommen Querschnitte vor. Sichere Bestimmung in den Brekzien bei Fundort 12.

Alveolina ?ovula STACHE.

Lit. 22, S. 95, Taf. I, Fig. 13a-d.

In einem Dünnschliff einer eozänen Brekzie fand ich einen Querschnitt einer fast kugligen *Alveolina*. Die Aehnlichkeit mit der, als *A. cf. ovulum* STACHE beschriebenen Form aus Lybien ist ziemlich gut. Da es mir nicht gelungen ist, die Originalbeschreibung von STACHE zu konsultieren, habe ich ein ? hinzugegestellt. Schon SCHWAGER nennt das Vorkommen dieser Art aus dem dalmatinischen Eozän. Dimensionen: Dicke: 1,1 mm; Länge: 1,15 mm.

Fundort: 9.

Keramosphaerina tergestina STACHE. (Fig. 5, 8, Taf. VII).

Lit. 24: S. 35, Taf. VI, Fig. 24-28. (*Bradya tergestina* St.); Lit. 25; Lit. 26; Lit. 21: S. 5, Fig. 2; Lit. 23.

Viele Exemplare, ganz im Gestein eingeschlossen. Sie zeigen sehr viel Uebereinstimmung mit den verschiedenen Beschreibungen und Abbildungen von STACHE.

SILVESTRI hat 1924 versucht den Beweis zu liefern, dass die Keramosphaerinen keine Foraminiferen seien, sondern zu den Hydrozoen gehören sollen. Er begründete seine Auffassung mit folgenden Argumenten:

- 1) Die Abwesenheit einer Anfangskammer („aparato embrionale“);
- 2) Die Anwesenheit von konzentrischen (und radiären) Kanälen. Er meinte nml. die Scheidewände zwischen den Kämmerchen seien hohl.

Schon im Jahre 1912 hat STACHE (Lit. 26) den systematischen Platz seines Genus ausführlich und klar hervorgehoben, die nur augenscheinliche Verwandtschaft mit den Hydrozoa besprochen, und Abbildungen mit einem deutlichen Embryonal-Apparat gegeben. Auch meine Abbildungen zeigen die Anwesenheit einer Anfangskammer, während ich niemals hohle Scheidewände zwischen den Kämmerchen entdecken konnte. Es ist auffällig, dass SILVESTRI wohl STACHES Arbeit von 1905 (Lit. 25) gekannt hat, in welcher er u.m. eine nachkommende Diskussion ankündigt, aber diese selbe Diskussion (Lit. 26) vollkommen ignoriert hat. Dass es ihm nicht gelungen ist einen Schnitt durch die Anfangskammer darzustellen, hat vielleicht seine Ursache in den sehr kleinen Dimensionen dieser Embryonalkammer.

Im selben Aufsatz sagt SILVESTRI (S. 18) auch *Keramosphaera murrayi* BRADY sei keine Foraminifere sondern eine Hydrozoe, und zwar wegen ihrer grossen Verwandtschaft mit *Keramosphaerina*.

Es ist merkwürdig, dass in den beiden modernen Zusammenfassungen der Foraminiferen (CUSHMAN und GALLOWAY) *Keramosphaera murrayi* BRADY zu den Foraminiferen gestellt wird, während, allerdings mit einiger Reserve, *Keramosphaerina* als Hydrozoe angesehen wird.

Nach STACHE und SCHUBERT sind die Keramosphaerinen kennzeichnend für die obersten Kreideschichten des Adria-Gebietes. In unserem Gebiete kommen fast in denselben Bänken, etwa 300 m östlich, in der Richtung des Streichens, Rudisten vor (Fundort 3), die ein Santonien-Alter dieser Bänke sehr wahrscheinlich machen.

Fundort: 5.

Gypsina globula (Rss.). (Fig. 4, Taf. VII).

Lit. 27: S. 197, Textfig. 7-9; Lit. 5: S. 717, Taf. 101, Fig. 8; Lit. 30: S. 48, Taf. VIII, Fig. 7.

Sehr viele Exemplare dieser Art fand ich an manchen Stellen in den Foraminiferenkalken. Auch in den Kalkbrekzienschichten des Flysch kommen sie vor. In einem Dünnschliff ist, in einem etwa gerade durch das Zentrum gehenden Schnitt das gewundene Anfangsstadium zu sehen. Die Art ist bekannt vom Eozän bis Rezent.

Fundorte: 4, 22, 25, 36, 37.

Discocyclina munieri SCHLUMB.

Lit. 29: S. 63, Taf. XI, Fig. 4. (Weiter dort angegeben).

Nur ein Exemplar dieser Art konnte ich sammeln. Es zeigt die typische Verzweigung der Rippen sehr deutlich. Auch die Verteilung der Pfeiler ist gut zu beobachten; die grösseren kommen nur auf der verdickten zentralen Wulst zu Tage, etwas kleinere finden wir auf den Rippen, während auf den anderen Teilen der Schale fast gar keine Pfeiler zu sehen sind.

Durchmesser: 7 mm; Dicke (zentral): 1,5 mm.

Fundort: 8.

Am selben Fundort kommen noch mehrere Discocyclinen anderer Arten vor. Ihr innerer Bau war aber durch starke Rekrystallisation nicht zu unterscheiden und die äusseren Merkmale waren nicht kennzeichnend für eine Artbestimmung.

Discocyclina nov. sp. (Fig. 2, 12, Taf. VII).

In Dünnschliffen der Foraminiferenkalken am Fundort 29 kommen einige sehr auffällige Querschnitte von Discocyclinen vor. Sie zeigen eine ausserordentlich grosse Anfangskammer und haben auf der ganzen Oberfläche ziemlich schwere Pfeiler. In einem etwas schiefen Schnitt konnte ich die rechtwinkligen Äquatorialkammern beobachten. Die Exemplare sind nicht aus dem Gestein zu lösen und es ist mir nicht gelungen einen Äquatorialschnitt zu machen. Der Bau des Embryonal-Apparates war also nicht zu erkennen.

Wahrscheinlich liegt eine neue Art vor; in der Literatur habe ich nie eine so grosse Anfangskammer entdecken können.

Dimensionen: Durchmesser: 3-4 mm; Dicke (zentral): 1,2-1,5 mm.

Dictyoconus sp. (Fig. 3, 7, Taf. VII).

Lit. Klein-Foraminiferen 12: S. 188. (Weiter dort angegeben).

In einem dichten, kompakten Kalkstein, eingelagert in den eozänen Konglomeraten und Brekzien, fand ich sehr viele kleine Foraminiferen, völlig im Gestein eingeschlossen. Sie gleichen den verschiedenen Abbildungen von Dictyoconen sehr genau. Auch aber das Genus *Orbitolina* zeigt viele Aehnlichkeiten; die Genusbeschreibungen dieser zwei Gattungen zeigen so viele Uebereinstimmungen, dass es mir unmöglich war einen Schluss über die Zugehörigkeit meiner Exemplare zu einem dieser zwei Genera zu ziehen. Nur wegen der zeitlichen Verbreitung (*Orbitolina* aus der Kreide und *Dictyoconus* aus dem Eozän) könnte man sagen, es liegen hier Dictyoconen vor.

Fundort: 9.

III. Rudisten und Capriniden.

Fast alle in diesem Gebiet gefundenen Rudisten und Capriniden sind stark rekristallisiert und ausserdem ganz im Gestein eingeschlossen. Infolgedessen liegen meistens nur Querschnitte vor, an welchen die für die Bestimmung so wichtige ursprüngliche Aussenseitemerkmale fast nirgends zu erkennen sind.

Für ausführliche Literaturangaben siehe KÜHN's Fossilium Catalogus, pars 54, *Rudistae*.

Caprinidae gen. indet. (? aff. *Caprinuloidea*.) (Taf. V, Fig. 2).

Mehrere unbestimmbare, stark rekristallisierte Caprinidenresten habe ich am Fundort 17 gefunden. Sie sind ganz im Gestein eingeschlossen. Ein etwas auspräparierter Querschnitt hat eine Schalenstruktur, welche grosse Uebereinstimmung zeigt mit der Schalenstruktur der Amerikanischen Gattung *Caprinuloidea* (siehe Lit. 20, Taf. 11 und 12 und Lit. 35, Fig. 5). Für eine gute Genusbestimmung ist das Fossil aber zu schlecht erhalten.

Hippurites (*Vacc.*) *gaudryi* MUNIER-CHALMAS. (Taf. IV, Fig. 4).

Lit. 25: S. 21, Taf. I, Fig. 4a und b, Taf. II, Fig. 5a und b; Lit. 36b: S. 100, Fig. 157.

Ein gut erhaltenes Exemplar, ohne Deckel, im Gestein eingeschlossen. Besonders die Abbildungen von PARONA zeigen viel Uebereinstimmung mit meinem Querschnitt. Sie sind auch TOUCAS Abbildungen von *H. (V.) cornuvaccinum* BRONN fast ähnlich, unterscheiden sich aber davon durch den etwas grösseren Bogen L-S-E, und die Ausbildung von L.

Bis jetzt bekannt aus dem Santonien von den Venet. Alpen, Appenin, Istrien und Griechenland.

Fundort: 7.

Hippurites (Vacc.) sulcatus DEFRANCE. (Taf. IV, Fig. 5).

Lit. 25: S. 17, Taf. II, Fig. 3 und 4; Lit. 36b: S. 102, Taf. XV, Fig. 1-3, Textfig. 161-163.

Ein Bruchstück, im Gestein eingeschlossen, ohne Deckel.

Es zeigt grosse Uebereinstimmung mit den verschiedenen Beschreibungen und Abbildungen. Bis jetzt u.m. bekannt aus dem Ob.-Santonien bis Unt.-Campanien von Süd-Frankreich, Ost-Alpen, Istrien, Ungarn, Pyrenäen.

Fundort: 12.

Hippurites (Vacc.) praesulcatus DOUVILLÉ. (Taf. IV, Fig. 6).

Lit. 36b: S. 98, Fig. 154.

Nur ein Bruchstück, ohne Deckel, ganz im Gestein eingeschlossen.

Zeigt sehr schöne Uebereinstimmung mit TOUCAS Abbildungen und Beschreibung.

Bekannt aus dem Ob.-Santonien u.m. aus den Alpen (Gosau) und dem Kaukasus.

Fundort: 7.

Eoradiolites italicus MONTAGNE. (Taf. IV, Fig. 7).

Lit. 17: S. 980. (Weiter dort angegeben.)

Zwei Bruchstücke, ohne Deckel.

Sie zeigen gute Uebereinstimmung mit den, 1938 beschriebenen Exemplaren aus der Nähe von Sinj (Dalmatien). Diese Art ist bekannt aus dem Cenoman-Turon von Istrien und aus dem Unt.-Turon von Mittel-Dalmatien.

Fundorte: 7, 16.

Medeella sp. (Taf. IV, Fig. 8.)

Nur ein Bruchstück, ganz im Gestein eingeschlossen, ohne Deckel.

Die drei folgenden Merkmale stellen das Fossil zum Genus *Medeella*:

- 1) Eine radiär-konzentrische Struktur der Aussenschale.
- 2) Die Anwesenheit einer Ligamentfalte.
- 3) Die Anwesenheit der zwei grossen Scheinpfeiler S und E.

Artbestimmung ist infolge des schlechten Erhaltungszustandes der Aussen-
seite nicht möglich.

Fundort: 17.

Radiolites (Radiolitella) guiscardianus (PIRONA). (Taf. III, Fig. 8a und b).

Lit. 27: S. 413, Taf. 18, Fig. 2-7; Lit. 6: (*R. forojuliensis*) S. 535, Taf. XIV, Fig. 1-3; Lit. 25: S. 26; Lit. 26: S. 5 und 14.

Nur ein Bruchstück, mit einem Deckel, z.T. im Gestein eingeschlossen.

Unser Exemplar zeigt auf dem tieferen Querschnitt sehr schöne Uebereinstimmung mit PIRONAS Abbildung (Fig. 7). Der höhere Schnitt gleicht mehr der Abbildung DOUVILLÉS. Der Deckel ist deutlich konkav.

Bis jetzt bekannt aus der Ob.-Kreide von Friaul und Istrien.

Fundort: 7.

Biradiolites ?angulosus D'ORBIGNY. (Taf. IV, Fig. 9-10).

Lit. 37c: S. 104, Fig. 67, Taf. XX, Fig. 1-3; Lit. 25: S. 38.

Viele Exemplare, immer ganz im Gestein eingeschlossen; einige mit sehr deutlichem, i. a. konkavem, in der Mitte aber wieder etwas konvexem Deckel.

Von einem Schlossapparat und der Lage von S und E ist nichts zu sehen. Nach dem Aussenumriss bilden die Fossilien etwa eine Zwischenform zwischen *B. angulosus* und *B. angulosissimus*. Die meisten stehen wegen ihrer abgerundeten Längsrippen dem *B. angulosus* am nächsten.

Diese Art ist bekannt aus dem Angoumien von Süd-Frankreich, Katalonien, Friaul, Istrien und Dalmatien (besonders von den dalmatinischen Inseln).

Fundort: 20.

Sawagesia meneghiniana (PIRONA). (Taf. IV, Fig. 11).

Lit. 37c: S. 90, Taf. XVII, Fig. 9-13; Lit. 27: S. 14, Taf. I, Fig. 1-12; Lit. 26: S. 14.

Ein, etwas zusammengedrücktes Exemplar, z.T. auspräpariert, ohne Deckel.

Die Aussenseite zeigt an der nicht eingedrückten Seite die kennzeichnenden ziemlich feinen Längsrippen, mit einer schönen Querstreifung auf dem oberen Teil.

Diese Art ist bekannt aus der Ob.-Kreide von Friaul und Istrien.

Fundort: 7.

Sawagesia ?turriculata (CATULLO). (Taf. IV, Fig. 12).

Lit. 37c: S. 89 (*Sawagesia da rio* p.p.); Lit. 14: S. 99, (*Radiolites da rio* p.p.) Taf. IX, Fig. 1 (non 2-9).

Einige Exemplare, ganz im Gestein eingeschlossen, ohne Deckel.

Die ziemlich schlecht erhaltenen Fossilien lassen nur eine fragliche Artbestimmung zu. Diese Art ist bekannt aus dem Angoumien der Venetianer Alpen und aus Istrien.

Fundort: 30.

Lapeirouseia ?pervinquieri (TOUCAS). (Taf. IV, Fig. 13).

Lit. 37b: S. 57, (*Sphaerulites p.*) Taf. X, Fig. 1 (non 2); Lit. 10: S. 26 und 27; Lit. 38: S. 63, Taf. IV, Fig. 19.

Ein sehr kleines Exemplar, ganz im Gestein eingeschlossen. Es zeigt deutlich die zwei Scheinpfeiler S und E. Die Aussenschale ist ziemlich stark rekristallisiert; dennoch ist an einzigen Stellen eine schöne polygonale Struktur zu erkennen. Dem ziemlich schlechten Erhaltungszustand zufolge ist nur eine fragliche Artbestimmung möglich.

Bis jetzt bekannt aus dem Santonien von Tunis und ? Dalmatien.

Fundort: 3.

?*Biradiolites* sp. (Taf. V, Fig. 1).

Nur ein Bruchstück ohne Deckel.

VOORWIJK bildet einen ?*Biradiolites* sp. ab (Lit. 38, S. 58, Taf. II, Fig. 6), welcher ziemlich viel Uebereinstimmung mit dem unseren zeigt. Seine Abbildung

zeigt zwei deutliche breite Einbuchtungen einer dünnen, etwas gerippten Aussenschale, von einander getrennt durch eine schmale „Interzone“. An den Stellen dieser Einbuchtungen ist die Aussenschale ausserordentlich dünn. Mein Fossil unterscheidet sich von dem obengenannten in folgender Weise:

1) Die Einbuchtungen sind nicht schwach, sondern sehr stark eingebogen mit fast parallelen Seiten.

2) Die Zone zwischen diesen Einbuchtungen ist nicht schmal, sondern breit, trapezförmig mit der kürzeren Seite nach innen gestellt.

Die generische Stellung ist nicht sicher, da kein vollständiger Querschnitt vorliegt. Infolge der ziemlich grossen Uebereinstimmung mit dem von VOORWIJK beschriebenen Fossil, habe auch ich eine fragliche Zustellung zum Genus *Biradiolites* angenommen.

Fundort: 30.

Ausser den hier beschriebenen Arten habe ich noch viele unbestimmbare Rudistenreste gefunden. Die meisten gehören der Subfamilie der *Sauvagesinae* an; spärlicher sind die *Radiolitinae*. Auffallend ist es, dass Hippuriten fast ganz fehlen, während sie im benachbarten Gebiet viel vorkommen.

IV. Gastropoden.

Weitaus die grösste Zahl der gefundenen Gastropoden gehört den *Nerineidae* an. Sie sind fast immer im Gestein eingeschlossen und für Bestimmung standen nur Längsschnitte zur Verfügung. Die Systematik dieser Familie beruht zum grossen Teil auf der Ornamentation der Schale. Infolgedessen ist in meinem Material eine Artbestimmung nur möglich bei Arten mit typischen Merkmalen des inneren Baues.

Nur die wichtigsten Literaturangaben sind zitiert worden. Für weitere Angaben siehe: DIENER, Fossilium Catalogus, pars 31, Familie *Nerineidae*.

Tubulostium sp. (Taf. V, Fig. 7).

Lit. 29.

Nur ein abgerolltes Exemplar.

Das Gehäuse ist ganz verkieselt und abgerollt. Auf einem Querschnitt ist der typische Aufbau noch deutlich zu erkennen. Der systematische Platz dieses Genus ist lange Zeit fraglich gewesen. Nach RUTSCH ist es am wahrscheinlichsten, dass diese Fossilien zu den *Vermetidae* gehören.

Bekannt aus dem Mitt.- und Ob.-Eozän vom Mittelmeergebiet und von den Antillen.

Fundort: 1.

Aptyxiella dalmatica MONTAGNE.

Lit. 17: S. 984, Taf. I, Fig. 9, Taf. II, Fig. 4; Lit. 38: S. 50.

Ein Exemplar, z.T. auspräpariert.

Bekannt aus dem Unt.-Turon von Sinj und dem Rudistenkalk der Umgebung von Omiš.

Fundort: 19.

Aptyxiella sp. (Taf. V, Fig. 3).

Zwei, zum Teil auspräparierte Exemplare.

Sehr wahrscheinlich gehören sie dem Genus *Aptyxiella* an. Der innere Bau ist durch Rekristallisation sehr schlecht erhalten. Nur mit Mühe sind die rechtwinkligen Durchschnitte des Wohnraumes auf einem Längsschnitt zu erkennen. An der Aussenseite sieht man auf jeder Windung drei Reihen kleiner Wülste, von denen eine auf der distalen Seite liegt. Jede Reihe hat in jedem Umgang etwa 14 Wülste und in den drei Reihen liegen die Wülste genau übereinander. Diese Fossilien unterscheiden sich von *Aptyxiella dalmatica* indem sie im Längsschnitt keine Treppenform zeigen.

Länge (rekonstruiert): mindestens 6-7 mm, Breite: mindestens 2 mm.

Fundort: 18.

Nerinea cochleaeformis CONRAD.

Lit. 2: S. 205, Taf. VII, Fig. 1, 2, 9; Lit. 18: S. 128, Taf. VIII, Fig. 1-5; Lit. 38: S. 46, Taf. I, Fig. 3 und 4.

Viele, z.T. auspräparierte Exemplare.

Sie zeigen schöne Uebereinstimmung mit den oben zitierten Abbildungen und Beschreibungen. An manchen Exemplaren sind noch ziemlich deutlich die Wülste an der Aussenseite zu erkennen.

Bekannt aus dem Cenoman und Unt.-Turon von Syrien und Palästina, Bosnien, Süd-Istrien, und aus der Umgebung von Omiš.

Fundorte: 10, 18.

Nerinea kernerii VOORWIJK. (Taf. V, Fig. 5).

Lit. 38: S. 47, Taf. I, Fig. 6.

Nur ein Bruchstück.

Es zeigt gute Uebereinstimmung mit VOORWIJKS Abbildung und Beschreibung; unterscheidet sich nur durch die etwas mehr zylindrische Form und die viel weniger deutlich „hervortretende Leiste“ an den Stellen der Suturen. Bis jetzt bekannt aus dem Rudistenkalke der Umgebung von Omiš.

Fundort: 10.

Nerinea schiosensis PIRONA. (Taf. V, Fig. 6).

Lit. 28: S. 161, Taf. I, Fig. 1-9; Lit. 14: S. 109, Taf. XI, Fig. 1-4; Lit. 38: S. 45, Taf. I, Fig. 2.

Einige Exemplare, etwas auspräpariert.

Sie zeigen gute Uebereinstimmung mit den von PIRONA ausdrücklich als kennzeichnend für diese Art abgebildeten zylindrischen Formen. Zu Unrecht sagt FUTTERER (Lit. 14, S. 110), dass die mehr konischen Formen, mit einem Spitzenwinkel von etwa 20° typisch sind und stellt er für die zylindrischen Formen eine neue Varietät „*cylindrica*“ auf. Wenn es sich hier nicht um einer Reihe von Uebergängen mit Spitzenwinkeln von etwa 11° bis etwa 20° handelt, wie schon PIRONA wahrscheinlich achtete, und wenn diese Fossilien dennoch in zwei verschiedene Formen aufgeteilt werden müssen, dann muss die zylindrische die

typischere Form sein und muss für die konische eine neue Varietät: *N. schiosensis* var. *conica* aufgestellt werden.

Diese Art ist bekannt aus dem Ob.-Cenoman bis Unt.-Turon von Friaul, den Venetianer Alpen und Istrien und dem Rusistenkalk von Omiš.

Fundorte: 14, 19.

Nerinea sp. (?*jaekeli* FUTTERER.) (Taf. V, Fig. 4).

Lit. 14: S. 114, Taf. X, Fig. 1-4.

Ganz eingeschlossen in einem Stück Kalkstein fand ich einen etwas schiefen Querschnitt einer *Nerinea*, welche einige Uebereinstimmung zeigt mit *N. jaekeli* FUTTERER. Da aber die Aussenseite, die Grösse des Spitzenwinkels und das Verhältnis zwischen Länge und Breite nicht kontrolliert werden können, ist keine sichere Bestimmung möglich. Auch VOORWIJK hat derartige Nerineen gefunden (Lit. 38: S. 48, Taf. I, Fig. 7-8). *Nerinea jaekeli* ist bekannt aus dem Cenoman-Turon der Venetianer Alpen.

Fundort: 14.

Actaeonella (Volvulina) crassa D'ORB.

Lit. 19: S. 111, Taf. 166, Fig. 1-3.

Viele Exemplare, meistens sehr wenig auspräpariert. Die Uebereinstimmung mit D'ORBIGNYS Beschreibung und Abbildungen ist sehr gut. Sie unterscheiden sich nur durch ihre geringere Grösse, nml.: grösste Länge: etwa 4 cm statt 14,5 cm, grösste Breite: etwa 1,5-2 cm statt 7,5 cm.

Bekannt aus der Kreide des mediterranen Gebietes.

Fundorte: 14, 18, 19.

Actaeonella lamarcki SOWERBY.

Lit. 40: S. 40, Taf. 6, Fig. 2-5; Lit. 38: S. 50, Taf. I, Fig. 10.

Einige Exemplare, ganz im Gestein eingeschlossen.

Sie sind den von VOORWIJK gefundenen Exemplaren ganz ähnlich; unterscheiden sich von den Abbildungen ZEKELIS indem sie etwas schlanker sind. Bekannt aus der Kreide der Gosau und der Umgebung von Omiš.

Fundort: 19.

KAP. V. VERSUCH EINER BESTIMMUNGSTABELLE FUER RUDISTEN BIS AUF DAS GENUS (EV. SUBGENUS), AUF GRUNDLAGE DER AN EINEM QUERSCHNITT ERKENNBAREN MERKMALE.

Der Geologe, der bei der Bearbeitung seines Materials Rudisten bestimmen muss, stösst hierbei auf folgende drei Schwierigkeiten:

1) wird sein Fossilmaterial oft beschränkt sein auf Querschnitten im Gestein, während auspräparierte Exemplare selten sind.

2) beruhen die Beschreibungen der Genera und Species in den vorzüglichen Monographien von TOUCAS (Lit. 36 u. 37) und DOUVILLÉ (Lit. 8) fast ausschliesslich auf äussere Merkmale.

3) sind seit TOUCAS und DOUVILLÉ'S Monographien eine Anzahl neuer Genera aufgestellt worden, deren Beschreibungen und Abbildungen aber in sehr verschiedenen Zeitschriften erschienen sind. Allerdings enthält der Fossilium Catalogus (pars 54: *Rudistae*) von O. KÜHN sehr wertvolle bibliographische Daten über die bis 1931 aufgestellten Genera und Species.

Es ist klar, dass schon eine Genusbestimmung oft nicht leicht und ausserdem sehr zeitraubend sein kann wegen des Sammelns der ausgedehnten Literatur.

Zwei Forscher haben versucht diese Schwierigkeiten einzuschränken:

1) DOUVILLÉ hat 1935 (Lit. 13) ein sehr einfaches Schema aller pachyodonter Lamellibranchiaten gegeben; er verwendet aber auch hier fast ausschliesslich äussere Merkmale bei der Genusbestimmung.

2) MACGILLAVRY hat 1937 (Lit. 16) eine vorzügliche Bestimmungstabelle für Hippuriten gegeben; erstens hat diese Tabelle aber nur Bezug auf die Hippuriten und zweitens fehlen leider Abbildungen oder Hinweise auf Abbildungen.

Es erscheint deshalb nützlich, eine Tabelle, der Abbildungen beigegeben sind, zusammenzustellen mit deren Hilfe man Rudisten, die nur im Querschnitt vorliegen, generisch bestimmen kann. Auch sind Genusbeschreibungen hinzugefügt worden; sie sind der Literatur entnommen.

Im Folgenden werden wir öfters Fachausdrücke und Symbole gebrauchen deren Bedeutung man in der Literatur finden kann. Dem nicht in Rudistenpalaeontologie spezialisierten Geologe wird aber eine Abbildung mehr sagen als eine Definition. Auf Seite 68 wird deshalb eine Liste dieser Ausdrücke und Symbole gegeben werden, in der, notwendigenfalls, neben dem deutschen Namen auch der französische, englische und italienische angegeben worden ist, und in der ferner für jeden Ausdruck auf eine Figur hingewiesen wird.

Die Struktur der Aussenschale der Radiolitidae im Querschnitt.

DOUVILLÉ erwähnt drei verschiedene Strukturen (Lit. 8, S. 15-17) und zwar:

- 1) „structure striée.”
- 2) „structure semistriée.”
- 3) „structure réticulée” oder „polygonale.”

Deutsch:	Französisch:	Englisch:	Italienisch:	Figur:	Tafel:	Andeutung:
Pfeiler Kiemen- Anal-	pilliers. (E) (S)	pillars.	pilastrì.	4 2	I II	S und E.
Ligamentfalte.	arête cardinale. arête ligamentaire. (L)	ligamental ridge. crest.	cresta legamentaria piega			L.
Aussenschicht der Unterschale.	lâmes externes de la valve inférieure. (t)	outer layer of the right valve.		6 8	I II	t.
Innenschicht der Unterschale.	lâmes internes de la valve inférieure. (i)	inner layer of the right valve.		6 8	I II	i. punktirt.
Verhältnis von Bogen L-S-E und dem Aussenriss. (t/u)						
Winkel zwischen B—B ¹ und Achse von L. (α)				6 und 7	I	a
Radiäre und konzentrische Struktur der Aussenschicht.	lâmes externes striées.			1 und 2	VIII	
Konzentrische Struktur der Aussenschicht. (durch Rekris- tallisation entstanden.)				2, 3 und 4	VIII	
Semiradiäre Struktur der Aussenschicht.	lâmes externes semistriées.			5	VIII	
Regelmässig polygonale Struk- tur der Aussenschicht.	lâmes externes réticu- lées ou polygonales.			6 (und 7)	VIII	
Unregelmässig polygonale Struktur der Aussenschicht.				8	VIII	
Gemischte Struktur der Aussen- schicht.				1	III	
Scheinpfeiler. (E und S)	pseudopiliers.	pseudopillars.		2, 3, 4, 6.	III	S und E.
Transversalseptum. (L.T.)	lâme transversale.			8, 10. 5.	II III	L.T.
Siphonal- bänder. (E und S)	bandes. zones-siphonales.			3—6, 8—10. 7, 12.	II III	S und E.
Zwischenband. (I)	interbande.			3, 5, 6, 8.	II	I.

Im grossen Ganzen schliesse ich mich DOUVILLÉS Auffassung an. Seine Einteilung ist aber nicht vollständig; ausserdem kommen, wahrscheinlich in Folge Rekristallisation, vielfach Schein-Strukturen vor, die bei der Bestimmung zu Irrtümern führen können. Wir werden diese hier beschreiben und die Einteilung kompletieren.

1) Die „structure striée“ DOUVILLÉS hat radiären und konzentrischen Bau (Fig. 1 und 2, Taf. VIII); hierneben kommt bei den *Radiolitinae* vielfach eine dichte kompakte Struktur der Aussenschale vor, in welcher wir nur konzentrischen Bau erkennen können (Fig. 3, Taf. VIII) und jede Spur von radiärem Bau verschwunden ist. Man könnte den Eindruck bekommen, dass die Aussenschale nur aus „funnel-plates“ aufgebaut ist, wäre es nicht, dass man im gleichen Querschnitt zuweilen neben Partien, die noch deutlich radiäre und konzentrische Struktur zeigen, andere findet, die nur konzentrische Struktur aufweisen, die viel heller sind und dadurch verraten dass sie rekristallisiert sind (Fig. 2, Taf. VIII).

2) Bei den Formen mit DOUVILLÉS „structure semistriée“ (Fig. 5, Taf. 8) habe ich nimmer dichte kompakte Teile gefunden wie sie soeben (sub 1) beschrieben wurden.

3) Bei der „structure réticulée“ DOUVILLÉS habe ich wohl Strukturverwischung gefunden. Auch hier kennen wir neben Aussenschalen mit völlig polygonalem „Zellen“-Bau (Fig. 6, Taf. VIII), Schalen die eine teilweise kompakte Struktur zeigen (Fig. 7, Taf. VIII). Beim Subgenus *Radiolitella* hat sich die „structure réticulée“ insofern geändert, dass die Aussenschale nicht aus regelmässigen, sondern aus sehr unregelmässigen „Zellen“ aufgebaut ist (Fig. 8, Taf. VIII).

4) Das sehr selten vorkommende Rudistengenus *Joufia* besitzt eine ganz eigene Schalenstruktur, welche DOUVILLÉ in seiner Arbeit (Lit. 8) nicht nennt. In der Literatur über *Joufia* findet sich nur ein einziger schematischer Querschnitt dieses Genus (Lit. 32, Fig. 2) auf welchem folgende Merkmale der Aussenschale erkennbar sind:

a. Ein zentral gelegener Teil mit deutlichem radiärem „Zellen“-Bau. Dieser Teil ist ziemlich schmal.

b. Eine nächstfolgende Zone mit kompakter Struktur; es kommen hier jedoch grosse Kanäle vor, deren Entfernung von einander fast 2-3 Mal ihr Durchmesser ist. Die Kanäle sind am grössten in dem zentral gelegenen Teil dieser Zone. In den Kanälen kommen keine Quersepten vor.

c. Eine äussere Schicht mit ausschliesslich konzentrischem Bau. (Fig. 1, Taf. III).

In der Bestimmungstabelle habe ich diese Struktur „gemischte Struktur“ genannt.

In KÜHN's Fossilium Catalogus (1931) sind folgende Genera nicht behandelt:

1. *Praebarrettia*,
2. *Parastroma*,
3. *Torreites*,
4. *Paronella* und
5. *Praelapeirouseia*.

Von diesen Genera, *Parastroma* ausgenommen, sind die Beschreibungen nach 1931 erschienen.

In KÜHNS Fossilium Catalogus werden wohl genannt und nicht in der Uebersicht aufgenommen folgende Genera:

1. *Agria* (*Agriopleura*),
2. *Colveraia*,
3. *Ichthyosarcolithes*,
4. *Parabournonia*,
5. *Petalodontia*,
6. *Sarlatia*,
7. *Tepeyacia*.

Was der systematische Platz von *Agria* und *Petalodontia* anbelangt, gibt es noch keine einheitliche Meinung bei den verschiedenen Forschern. Persönlich schliesse ich mich DOUVILLÉ'S Auffassung an; er rechnet diese Genera zur Familie der *Monopleuridae* (Lit. 8, S. 17-21).

Vom Genus *Colveraia* sind keine vollständigen Querschnitte der Unterschale abgebildet worden. Wohl spricht KLINGHARDT von einer kennzeichnenden „Pseudokanalschicht“ der Oberschale und bildet sie ab, aber die Unterschiede mit anderen Genera werden nicht hervorgehoben und es war mir unmöglich sie aus der Beschreibung abzuleiten.

Das Genus *Ichthyosarcolithes* zeigt nur äusserlich einige Aehnlichkeit mit den Rudisten; die innere Struktur ist dennoch eine ganz andere. Eine sehr gute Uebersicht dieses, zu einer besonderen Subfamilie gehörenden Genus wird von MAC GILLAVRY (Lit. 16, S. 46 u.f.) gegeben.

Bei der Genusbeschreibung von *Parabournonia* nennt DOUVILLÉ als kennzeichnendes Genusmerkmal nur die Abwesenheit der Prismen („Zellen“) in einem Querschnitt der Aussenschale; es gibt nur konzentrische „Ringe“. Wörtlich sagt er Folgendes (Lit. 12, S. 55):

„ . . . Les couches externes: on n'observe plus de prismes, mais seulement des lames parallèles, relativement épaisses, reliées par des granules ou des petites épines. Cette disposition . . . mérite d'être distinguée comme caractérisant un groupe spécial: *Parabournonia*.“

Nach PALMER würde eine solche Struktur das Fossil nicht zu den *Radiolitidae*, sondern zu den *Monopleuridae* stellen. (Auch DOUVILLÉ spricht später (Lit. 13, S. 348) von einer, die *Radiolitidae* kennzeichnenden, Struktur „nettement celluleuse“.)

In seiner Fig. 3, Taf. IV (Lit. 12) bildet DOUVILLÉ aber einen Teil eines Querschnitts ab, auf welchem man deutlich einen „prismatischen“ Bau erkennen kann. Man bekommt den Eindruck, dass es sich bei *Parabournonia* auch um eine verwischte Struktur handelt. Dieses Genus muss also entweder gestrichen werden, oder, wenn die von DOUVILLÉ beschriebene Struktur doch primär ist, gehört *Parabournonia* nicht zu den Rudisten. In keinem Fall aber gehört das Genus in meine Tabelle hinein. (Siehe auch MACGILLAVRY Lit. 16, S. 39 und RUTTEN Lit. 30, S. 138).

Das Genus *Sarlatia* ist zu schlecht bekannt um eine Stelle in dieser Tabelle

zu bekommen; in der Literatur ist kein Querschnitt abgebildet worden und es lag mir kein Material vor, einen solchen anzufertigen. Ausserdem zeigt die äusserliche Gestalt fast keine Uebereinstimmung mit den jetzt bekannten Rudisten.

PALMER gibt für *Tepeyacia* als Unterscheidungsmerkmal mit anderen Rudisten die Abwesenheit einer radiären Struktur der Aussenschale an. Wie bei *Parabournonia* soll diese Aussenschale nur aus „funnel-plates“ aufgebaut sein. Ich habe mir einen Dünenschliff der Aussenschale von einem, von THIADENS (Lit. 35: S. 1133) als *T. corrugata* PALMER bestimmten Rudisten machen lassen; auf diesem Querschnitt (Fig. 4, Taf. VIII) erkennt man genau eine „sekundäre“ (verwischte) Struktur wie sie bei den *Radiolitinae* öfters vorkommt (siehe Fig. 2-3, Taf. VIII). Man muss also Rücksicht nehmen auf die Möglichkeit, dass die von PALMER beschriebene Struktur sekundär ist und in diesem Fall muss das Genus *Tepeyacia* gestrichen werden und müssen die Arten zu den bereits bekannten Genera der *Radiolitinae* gerechnet werden. (Wahrscheinlich zu *Radiolites* insofern es die Arten mit Ligamentfalte, und zu *Biradiolites* insofern es die Arten ohne Ligamentfalte anbelangt.)

Es sei weiter noch bemerkt, dass das Subgenus *Hippuritella*, das in KÜHN'S Katalog eine eigene Stelle als Subgenus hat, sich von den anderen Subgenera von *Hippurites* allein unterscheidet durch die Ausbildung der Poren der Oberschale. Da diese Poren fast nie auf einem Querschnitt zu sehen sind, kann dieses Subgenus in der Bestimmungstabelle nur mit Mühe berücksichtigt werden.

Wir haben die Tabelle so eingerichtet, dass man einige Genera, die undeutliche oder schwer deutbare Organe besitzen, auf verschiedene Weisen finden kann (*Parastroma*, *Tetracionites*, *Bournonia*, *Chiapasella*, *Lapeirouseia*, *Medeella*, *Osculigera*, *Praelapeirouseia*, *Praeradiolites* und *Radiolites*).

- | | |
|---|-------------------------------|
| | siehe: |
| 1. a. Pfeiler anwesend: Fam. <i>Hippuritidae</i> | 2 |
| b. Pfeiler nicht anwesend: Fam. <i>Radiolitidae</i> | 11 |
| 2. a. Neben L und den siphonalen Pfeilern gibt es noch andere grosse Einfaltungen der Aussenschicht in die Innenschicht; die Schale meistens sehr dick im Verhältnis zum Wohnraum. | 3 |
| b. Neben L und den siphonalen Pfeilern zeigt die Aussenschicht nur kleine Einbuchtungen in die Innenschicht; die Schale nicht sehr dick im Verhältnis zum Wohnraum. $r/u > \frac{1}{4}$; $\alpha > 50^\circ$. | |
| | Subgenus <i>Batolites</i> 34 |
| c. Neben L, der zuweilen fehlen kann, und den siphonalen Pfeilern keine Einfaltungen oder Einbuchtungen der Aussenschicht in die Innenschicht; Schale nicht sehr dick im Verhältnis zum Wohnraum. | 6 |
| 3. a. Ausserhalb L, S und E nur 1 Einfaltung, in vollkommen gleicher Weise ausgebildet wie S und E; $r/u > \frac{1}{4}$; $\alpha > 50^\circ$. | |
| | Genus <i>Tetracionites</i> 40 |
| b. Ausserhalb L, S und E viele Einfaltungen der Aussenschicht in die Innenschicht. | 4 |

4. a. $r/u < \frac{1}{4}$; $\alpha < 55^\circ$.
 Genus *Pironaea* 38
 b. $r/u > \frac{1}{4}$; $\alpha > 50^\circ$. 5
5. a. Die Einfaltungen sind einfach auf Querschnitt; L, S und E sind von den anderen Einfaltungen noch ziemlich deutlich unterschieden.
 Subgenus *Praebarrettia* 39
 b. Die Einfaltungen machen im Querschnitt den Eindruck von „Perlenreihen“. S und E noch ziemlich deutlich, L hingegen sehr schwer von den anderen Einfaltungen zu unterscheiden.
 Genus *Barrettia* 33
 c. Die Einfaltungen sind fast alle ausgewischt; S und E nur als ovale bis runde Querschnitte ohne Verbindung mit der Aussenschicht; L nicht mehr zu unterscheiden.
 Genus *Parastroma* 37
6. a. Ausserhalb L noch drei Einfaltungen; $r/u > \frac{1}{4}$; $\alpha > 50^\circ$.
 Genus *Tetracionites* 40
 b. Ausserhalb L nur zwei Einfaltungen. 7
7. a. L, S und E rudimentär (oder orimentär).
 Subgenus *Arnaudia* 32
 b. S und E deutlich entwickelt; L bisweilen sehr klein oder abwesend. 8
8. a. S und E fast gleich lang; L, falls anwesend, nicht länger als E. 9
 b. L viel länger als S und E und ausserdem länger als der Schalenradius. S länger als E.
 Genus *Torreites* 41
9. a. L immer deutlich ausgebildet; $r/u < \frac{1}{4}$; $\alpha < 55^\circ$.
 Subgenus *Vaccinites* 42
 p.p. Subgenus *Hippuritella* 35
 b. Bisweilen L abwesend oder sehr klein; $r/u > \frac{1}{4}$; $\alpha > 50^\circ$. 10
10. a. S und E deutlich verbunden mit der Aussenschicht; L meistens kürzer als S, maximal gleich S, bisweilen abwesend.
 Subgenus *Orbignya* 36
 p.p. Subgenus *Hippuritella* 35
 b. S und E nicht mehr verbunden mit der Aussenschicht; L immer abwesend.
 Genus *Parastroma* 37
11. a. radiäre und (oder) konzentrische Struktur der Aussenschicht.
 (Subfamilie *Radiolitinae*.) 12
 b. semiradiäre Struktur der Aussenschicht. 22

c.	polygonale Struktur der Aussenschicht:		
	1. regelmässig polygonale Anordnung. (Subfamilie <i>Sauvagesinae</i>)	24	
	2. unregelmässig polygonale Anordnung.	28	
d.	„gemischte“ Struktur der Aussenschicht.		
		Genus <i>Joufia</i>	49
12.	a. Ligamentfalte anwesend.		13
	b. Ligamentfalte nicht anwesend.		18
13.	a. Scheinpfeiler anwesend.		
		Genus <i>Medeella</i>	51
	b. Scheinpfeiler nicht anwesend.		14
14.	a. Transversalseptum anwesend.		15
	b. Transversalseptum nicht anwesend.		16
15.	a. Transversalseptum nicht tief unter dem Zahnapparat sich erstreckend; deutliche Ligamentfalte.		
		Genus <i>Eoradiolites</i> ¹⁾	48
	b. Transversalseptum in der ganzen Höhe der Unterschale sich er- streckend; Ligamentfalte rudimentär.		
		Subgenus <i>Paronella</i> ¹⁾	53
16.	a. Aussenschicht sehr dick im Verhältnis zum Wohnraum.		
		Genus <i>Sphaerulites</i>	59
	p.p. Genus <i>Praeradiolites</i> . (TOUCAS Gruppe des <i>Pr. hoeninghausi</i> (DES MOULINS))		55
	b. Aussenschicht nicht sehr dick im Verhältnis zum Wohnraum		17
17.	a. Oft mehr oder weniger unregelmässiger Querschnittumriss; ausser- halb S und E meistens noch eine dritte Rippe V zwischen E und L; bisweilen noch eine vierte D zwischen S und L. Fast glatter Umriss.		
		Genus <i>Praeradiolites</i>	55
	b. Regelmässiger Querschnitt; die Aussenschicht an dem ganzen Umriss entlang mit regelmässigen kleinen Rippen besetzt. Keine grossen, hervorragenden Rippen V und D.		
		Genus (<i>Eu</i>) <i>Radiolites</i>	57
18.	a. S und E in etwa gleicher Weise Gebildet.		19
	b. S eine breite, schwache Einbuchtung; E eine tiefe, schmale Einfaltung, welche die Innenschicht fast berührt.		
		Genus <i>Tampsia</i>	60

¹⁾ Für dieses Merkmal müssen verschiedene Querschnitte über einander angefertigt werden.

19. a.	Transversalseptum anwesend.	20
b.	Transversalseptum nicht anwesend.	21
20. a.	Transversalseptum beschränkt sich auf eine Verbindung der beiden Zahngruben.	
	Genus <i>Bournonia</i> ¹⁾	44
b.	Transversalseptum in der ganzen Höhe der Unterschale sich erstreckend.	
	Genus <i>Distefanella</i> ¹⁾	46
21. a.	S und E schwache Aushöhlungen; I wie eine, event. geteilte Rippe.	
	Genus <i>Biradiolites</i>	43
b.	S und E deutliche Rippen; I eine Einbuchtung. Oft das Zahnapparat weit nach der Mitte des Wohnraums verschoben.	
	Genus <i>Bournonia</i>	44
22. a.	Einige bis viele kleine, kurze Einfaltungen in der Aussenschicht.	
	Genus <i>Chiapasella</i>	45
b.	Keine kleine Einfaltungen in der Aussenschicht.	23
23. a.	Transversalseptum anwesend; Scheinpfeiler anwesend.	
	Genus <i>Medeella</i>	51
b.	Transversalseptum nicht anwesend; keine Scheinpfeiler anwesend.	
	Genus (<i>Eu</i>) <i>Radiolites</i>	57
24. a.	Scheinpfeiler anwesend.	25
b.	Scheinpfeiler abwesend.	27
25. a.	Nur zwei deutliche grosse Scheinpfeiler zu unterscheiden	26
b.	Ausserhalb den beiden grossen Scheinpfeilern noch mehrere, kleine, „sekundäre“ Scheinpfeiler.	
	Genus <i>Osculigera</i>	52
26. a.	Ligamentfalte anwesend (rudimentär).	
	Subgenus <i>Praelapeirouseia</i>	54
b.	Ligamentfalte nicht anwesend.	
	Genus <i>Lapeirouseia</i>	50
27. a.	Ligamentfalte anwesend; keine kleinen Einfaltungen in der Aussenschicht.	
	Genus <i>Sawagesia</i>	58
b.	Ligamentfalte nicht anwesend; kleine Einfaltungen in der Aussenschicht.	
	Genus <i>Chiapasella</i>	45

¹⁾ Für dieses Merkmal müssen verschiedene Querschnitte über einander angefertigt werden.

- c. Ligamentfalte nicht anwesend; keine kleinen Einfaltungen in der Aussenschicht.
Genus *Durania* 47
28. a. Scheinpfeiler anwesend. 29
b. Scheinpfeiler abwesend. 31
29. a. Ausserhalb der zwei, grossen, „primären“ Scheinpfeiler keine, kleinen, „sekundären“ Scheinpfeiler anwesend. 30
b. Neben den zwei „primären“ Scheinpfeilern noch mehrere, kleine, „sekundäre“ Scheinpfeiler.
Genus *Osculigera* 52
30. a. Ligamentfalte anwesend (rudimentär).
Subgenus *Praelapeirouseia* 54
b. Ligamentfalte nicht anwesend.
Genus *Lapeirouseia* 50
31. a. Kleine Einfaltungen in der Aussenschicht; regelmässiger, glatter, Aussenumriss; Ligamentfalte abwesend.
Genus *Chiapasella* 45
b. Keine kleinen Einfaltungen in der Aussenschicht; unregelmässiger, mehr oder weniger zackiger Aussenumriss; Ligamentfalte anwesend.
Subgenus *Radiolitella* 56

*Hippuritidae.*32. Subgenus *Arnaudia*. Fig. 1, Taf. I.

TOUCAS rechnet dieses Subgenus zu seiner Gruppe *Orbignya* (Lit. 36a, S. 36). Nach KÜHN (Foss. Cat.) Subgenus von *Hippurites* s.s.

Lit. 16, S. 109: „Two pillars; $r/u > \frac{1}{4}$; $\alpha > 50^\circ$; L short . . . pillars rudimental or orimental. L likewise. Pores linear, sometimes rounded.”

33. Genus *Barrettia*. Fig. 2, Taf. I.

Lit. 16, S. 110: „ . . . The inner shell layer of the right valve enormously developed, forming a sort of ledge near the border of the valve. Pores (of the upper valve) reticulate (when eroded: denticulate, rectangular). L not recognizable . . . Many infoldings of outer shell layer towards the interior present. These infoldings, L and the stems of S and E dissolved into moniliform rays. $r/u > \frac{1}{4}$; $\alpha > 55^\circ$.”

34. Subgenus *Batolites*. Fig. 3, Taf. I.

Nach KÜHN (Foss. Cat.) Subgenus von *Hippurites* s.s.

Lit. 13, S. 357: „Les ondulations du bord de la valve inférieure s'exagèrent et forment des piliers multiples.”

Lit. 16, S. 109: „Pillars distinct. L short, very rarely a little larger. Pores ? $r/u > \frac{1}{4}$; $\alpha > 50^\circ$.”

35. Subgenus *Hippuritella*.

Nach KÜHN Subgenus von *Hippurites* s.s.

Lit. 8, S. 9: „... le développement des Hippurites à partir de l'*Hippurites resectus* s'effectue directement par des formes à pores polygonaux ou denticulés, tandis que les formes à pores franchement linéaires paraissent...; il semble donc nécessaire de les distinguer en deux groupes et, comme le type d'*Orbignya* se rattache aux formes à pores linéaires, il faudra donner un nom nouveau à celles qui présentent des pores polygonaux simples ou denticulés. Nous avons proposé de les désigner sous le nom d'*Hippuritella*, en prenant pour le type l'*Hipp. Maestrei* VIDAL.”

36. Subgenus *Orbignya*. Fig. 4, Taf. I.

Nach KÜHN Subgenus von *Hippurites* s.s.

Lit. 36a, S. 15: „Arête cardinale triangulaire, plus ou moins saillante, pouvant être remplacée par un bourrelet arrondi qui peut même disparaître. Piliers subégaux, le plus souvent peu allongés, quelquefois pincés à la base, rarement pediculés. Appareil cardinale profondément enfoncé, toujours transversé et fortement incliné par rapport à l'axe de l'arête cardinale (inclinaison moyenne de 70° et jamais moindre de 50°), ce qui rend la cavité accessoire antérieure très petite et parfois même nulle. Portion de la coquille, occupée par les trois replis relativement grande, variant généralement entre le tiers et le quart du pourtour. Pores (de la valve supérieure) linéaires . . . , rarement punctiformes.”

37. Genus *Parastroma*. Fig. 5, Taf. I.

DOUVILLÉ rechnet dieses Genus irrtümlicherweise zu den Hydrozoen. (Lit. 11, S. 133).

Lit. 16, S. 110: „The inner shell layer of the right valve enormously developed; the ledge of the inner shell layer takes part in the formation of the commissure. Infoldings of outer shell layer towards the interior, L and the stems of S and E entirely effaced (only rudiments of the rays are traceable near the outer shell layer in *P. guilarti*). Pores reticulate (when eroded denticulate; rectangular). $r/u > \frac{1}{4}$; $\alpha > 55^\circ$.” S. 127: “It is indeed a *Barrettia* with the rays, L and the stems of S and E entirely effaced.”

38. Genus *Pironaea*. Fig. 6, Taf. I.

Lit. 13, S. 357: „Les ondulations du bord de la valve inférieure s'exagèrent et forment des piliers multiples qui deviennent des organes de soutien.”

Lit. 16, S. 109: „Several infoldings of the outer shell layer towards the interior in the right valve. These infoldings vary between such as are long and thin, sometimes almost moniliform, and such as are short and thickened, triangular, some of which may be open exteriorly, but not necessarily so. Pores denticulate. $r/u < \frac{1}{4}$; $\alpha < 50^\circ$.”

39. Subgenus *Praebarrettia*. Fig. 7, Taf. I.

Subgenus von *Barrettia*.

Lit. 16, S. 110: „The inner shell layer of the right valve enormously developed, forming a sort of ledge near the border of the valve. Pores reticulate (when eroded: denticulate; rectangular). The ledge of the inner shell layer does not take part in the formation of the commissure; there is a little distance between this ledge and the left valve. Several infoldings of the outer shell layer towards the interior present. These infoldings, L and the stems of S and E are not dissolved into moniliform rays. L recognizable. S and E extraordinarily pedunculate. $r/u > \frac{1}{4}$; $\alpha > 55^\circ$.”

40. Genus *Tetracionites*. Fig. 8, Taf. I.

Lit. 1, S. 270: „Ce qui caractérise avant tout ce Rudiste, c'est le quatrième repli, situé entre l'arête ligamentaire et le deuxième pilier siphonal E . . .”
S. 272: „. . . différent totalement du quatrième repli de *Tetracionites*, à laquelle toute l'épaisseur du teste participe.”

Lit. 16, S. 109: „. . . L short, very rarely a little larger. Three pillars; pores unknown. $r/u > \frac{1}{4}$; $\alpha > 50^\circ$.”

41. Genus *Torreites*. Fig. 1, Taf. II.

Lit. 16, S. 110: „No pores. L extraordinarily elongate, longer than the shell radius. Umbo of the left valve displaced towards the anterior side, excentric. Inner shell layer of left valve with numerous rounded, not tabulated, longitudinal canals. Outer shell layer of the right valve sometimes with short narrow infoldings, that do not reach the inner margin of this layer.”

42. Subgenus *Vaccinites*. Fig. 2, Taf. II.

Nach KÜHN Subgenus in *Hippurites* s.s.

Lit. 36b, S. 65: „Arête cardinale très développée, généralement longue, mince et lamelliforme; piliers inégaux, le premier très variable, le deuxième toujours beaucoup plus allongé, le plus souvent pincé à la base ou même longuement et finement pédiculé. Appareil cardinale, peu développé en profondeur par rapport à la longueur de la valve inférieure, disposé suivant une direction peu inclinée par rapport à l'axe de l'arête cardinale (inclinaison moyenne de 25° et rarement supérieure à 45°), ce qui a pour effet de rendre la cavité accessoire antérieure toujours très grande. Portion du pourtour occupée par les trois replis relativement faible, variant du $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{8}$ de la circonférence et pouvant même être réduite à $\frac{1}{20}$.”

*Radiolitidae.*43. Genus *Biradiolites*. Fig. 3 u. 4, Taf. II.

Lit. 5, S. 477: „Formes sans arête ligamentaire. . . . à bandes lisses et un pli intermédiaire souvent unique et très développé.”

Lit. 37c, S. 98: „Valve inférieure de forme conique très irrégulière, plus ou moins allongée, droite ou arquée. Lâmes externes peu épaisses, à structure celluleuse peu accentuée, généralement lisses; souvent ornées de côtes longitudinales sur la région cardinale et présentant toujours, sur la région opposée deux bandes lisses. Ces bandes . . . sont séparées et limitées par des côtes ou par des plis plus ou moins saillants et infléchis vers le bas de la coquille . . . Pas d'arête ligamentaire . . .”

Lit. 39, S. 26: „. . . , bei *Biradiolites* ist der Hauptzahn der Unterklappe vollkommen verschwunden.”

44. Genus *Bournonia*. Fig. 5 u. 6, Taf. II.

Lit. 5, S. 472: „Ce genre comprend les Radiolitines à forme de *Praeradiolites* mais ayant perdu leur arête ligamentaire; ce sont des espèces à lames externes non plissées et n'ayant qu'un petit nombre de côtes ou bourrelets saillants.”

Lit. 8, S. 24: „. . . on voit que la coquille présente en réalité des bandes disposées exactement comme dans *Eoradiolites davidsoni*: une bande large et peu saillante . . . E, une bande plus étroite en forme de côte aplatie . . . S. Le limbe est finement strié, . . .”

Lit. 39, S. 26: „*Bournonia* zeigt eine Dorsalkammer, die in der Anlage ziemlich genau der von *Eoradiolites* entspricht. Die Scheidewand zum Wohnraum beschränkt sich im Wesentlichen auf die Verbindung der Zahngruben. Die Dorsalkammer ist nicht zweigeteilt, weil die Ligamentfalte fehlt.”

45. Genus *Chiapasella*. Fig. 7, Taf. II.

Lit. 3, S. 1308: „A ligamental groove is absent. The siphonal area's are striated longitudinally. The outer shell layer of the lower valve is composed of small cells, formed by a system of septa, arranged in three dimensions, transverse to each other; . . . which are arranged in the same level and consequently do . . . form „funnel plates”. . . thin longitudinally infoldings into the outer shell layer.”

Lit. 16, S. 44: „. . . Apparently some specimens have a cortical outer part of the outer shell layer and some not.”

48. Genus *Distefanella*. Fig. 8, Taf. II.

Lit. 9, S. 413: „A l'intérieure, ce fossile se distinguait dans la section de la valve inférieure par l'existence d'une „lame transverse”, réunissant les deux fossettes cardinales, et dans plusieurs espèces, cette lame correspondait à un rapprochement de la coquille qui se trouvait ainsi comme comprimée dans cette région.” S. 414: „Le genre *Distefanella* représente donc un *Biradiolite* de type ancien et à ce titre il doit être conservé comme formant le passage aux *Eoradiolites*; il se distingue de ce dernier genre par la disparition de l'arête ligamentaire.”

Lit. 13, S. 358: „Coquille conique costulée.”

Lit. 35, S. 26: „Bei *Distefanella* ist das Transversalseptum am vollkommensten entwickelt. Es durchzieht die ganze Länge der Unterklappe. Die geringe Mächtigkeiten der Schalenschichten bedingen es, dass die Dorsalkammer sogar in der äusseren Form der Schale wieder zu kennen ist; zwei längs verlaufende Einschnitte kennzeichnen die Ansatzlinien der inneren Lamelle; die Dorsalkammer tritt gewissermassen als Abschnürung heraus.“

47. Genus *Durania*. Fig. 9, Taf. II.

Lit. 13, S. 358: „Les cellules des couches externes se sont individualisées, ont pris la forme polygonale et forment sur le limbe un réseau régulier, . . . Le ligament disparaît; les côtes ont une tendance de s'exagérer.“

Lit. 8, S. 16: „En outre il existe à l'extérieure un revêtement de tissu compact (couche corticale) bien caractérisé.“ S. 23: „Les *Sauwagesia* perdent leur arête cardinale à une date J'ai proposé pour ce groupe le nom générique de *Durania*.“

48. Genus *Eoradiolites*. Fig. 10, Taf. II.

Lit. 8, S. 22: „En particulier, elles présentent dans la région postérieure deux côtes plus ou moins larges et plus ou moins aplaties qui sont pour moi de véritables bandes siphonales Les espèces de ce genre sont fréquemment ornées de côtes, . . . , ce qui les rapproche des *Radiolites* et les distingue encore des *Praeradiolites*.“ „Dans les *Eoradiolites* les bandes siphonales sont tantôt planes, tantôt légèrement concaves, . . . ; Tantôt l'interbande est constitué par une dépression simple, tantôt on voit apparaître dans cette dépression une côte secondaire;“

Lit. 9, S. 414: „Nous venons voir que cette lame transverse est la persistance d'un caractère existant dans les formes plus anciennes (*Eoradiolites*),“

Lit. 35, S. 26: „. . . .; das Transversalseptum ist in der Anlage schon bei *Eoradiolites* vorhanden und kann hier bereits zu einer Abtrennung der akzessorischen Höhlen O und O' führen.“ „Die Scheidewand zum Wohnraum beschränkt sich im Wesentlichen auf die Verbindung der Wände der Zahngruben.“

49. Genus *Joufia*. Fig. 1, Taf. III.

Lit. 6, S. 533: „Par leur forme générale les *Joufia* sont des *Radiolites* avec arête cardinale bien marquée; les lames internes ont disparu et les couches externes présentent un très grand nombre de canaux étroits disposés en quinconce assez régulier, ayant environ 1 millimètre de largeur, et séparés par des intervals pleins d'épaisseur double; les canaux augmentent en nombre et diminuent un peu d'importance quand on s'approche de la périphérie.“ „. . . . les canaux restent compris dans l'épaisseur du test et ne s'ouvrent pas à l'extérieur.“

Ausführliche Beschreibung dieses Genus in Lit. 32, S. 1-9.

50. Genus *Lapeirouseia*. Fig. 2, Taf. III.

Lit. 8, S. 25: „. . . .; il est caractérisé par l'absence d'arête cardinale, et la présence de deux renflements internes régulièrement arrondis au droit des aires siphonales: ce sont des „pseudopiliers”” „. . . . le limbe est nettement réticulé; les régions siphonales sont bien plus nettement spécialisées que dans les autres *Radiolites*: elles sont limitées sur le limbe des deux côtés par une sorte d'arête saillante qui aboutit à une crête transversale à laquelle s'arrêtent les lames externes.”

Lit. 10, S. 25: „Ce genre,, est caractérisé par la présence sur la valve supérieure de deux oscules, correspondant sur la valve inférieure à des pseudopiliers; ceux-ci sont constitués par une portion individualisée du limbe, de forme trapézoïdale ou triangulaire, nettement délimitée sur les sections, et correspondant aux aires siphonales.”

51. Genus *Medeella*. Fig. 3, Taf. III.

Lit. 39, S. 20: „Die Unterklappen sind konisch oder mehr oder minder zylindro-konisch verlängert. Die Längsleisten sind regelmässig und meist sehr deutlich ausgeprägt. Die Aussenschicht ist ziemlich dick. Die Struktur scheint zum Teil netzförmig gewesen zu sein Die Ligamentfalte ist stets vorhanden, wenn sie auch,, im allgemeinen stark reduziert erscheint. . . .; bei den Angehörigen der Untergattung *Medeella* ist diese Transversalwand (Transversalseptum) bereits stärker ausgebildet, wie bei *Eoradiolites* Die innere Ausbildung der Siphonalzonen ist durch die Anlage von Siphonalzylinder charakterisiert, die sich unter den beiden Sinusbändern befinden. Die innere Schalenschicht springt an den betreffenden Stellen gegen das Innere des Wohnraumes vor. In diesen Vorsprüngen schmiegen sich die im Querschnitte ovalen, nierenförmigen oder trapezförmigen „Pseudopfeiler” an.”

52. Genus *Osculigera*. Fig. 4, Taf. III.

Lit. 15, S. 165: „General form, flat or cylindro-conical, lamellate or striated; cross-section sub-circular. Cavity of the lower valve irregular Large, or primary pseudo-pillars of the same evolution as in *Lapeirouseia* or branched, so that some osculae may be seen in cross-section and probably also in the upper valve.” „Our example, which shows a great number of pseudo-pillars of smaller size besides these two primary pseudo-pillars, must therefore be regarded the type of a new genus.”

Nach KÜHN gehört dieses Genus zusammen mit dem Genus *Lapeirouseia* zu einer von ihm gegründeten neuen Subfamilie: die *Lapeirouseinae*. Von dieser Subfamilie sagt er u.a.: „It is derived from *Sawagesia*.” Vielleicht muss das Genus *Medeella* auch zu dieser Subfamilie gerechnet werden.

53. Subgenus *Paronella*. Fig. 5, Taf. III.

Lit. 39, S. 26: „Die neue Untergattung *Paronella* hat, genau wie *Distanella*, ein vollkommen ausgebildetes Dorsalseptum (Transversalseptum).

Jedoch besitzt sie eine Ligamentfalte, die aber bereits stark reduziert ist." Von diesem Subgenus sind, nach WIONTZEK, nur Steinkerne bekannt, ohne Aussenschalenschicht.

54. Subgenus *Praelapeirouseia*. Fig. 6, Taf. III.

Lit. 39, S. 28. WIONTZEK gibt keine Subgenusbeschreibung. Aus der Beschreibung des Subgenotypes ist zu folgenden Bemerkungen geschlossen worden: Typische polygonale Netzstruktur. Die Scheinpfeiler machen keine Einbuchtungen in den Wohnraum; wohl eventuell eine Abplattung. Ganz dünne Innenschicht; Ligamentfalte anwesend, obschon meistens sehr klein.

55. Genus *Praeradiolites*. Fig. 7, Taf. III.

Lit. 37a, S. 28: „Lâmes externes lisses, le plus souvent en forme de cornets emboîtés, légèrement ondulées sur tout le pourtour, présentant du côté opposé du bord cardinale deux replis principaux ou sinus S, E, dont les inflexions sont tournées et relevées vers le haut de la coquille, et en outre trois replis auxiliaires dirigés vers le bas dont un pli médian séparant les deux sinus, et deux plis latéraux limitant les sinus et les raccordant avec le pourtour.”

Lit. 8, S. 22: „Dans les *Praeradiolites* typiques (*P. fleuriani*), les zones siphonales sont marquées par des plis arrondis en forme de godrons, Dans les *Praeradiolites* du groupe de *Pr. ponsianus*, on distingue seulement deux ondulations des couches externes donnant naissance à deux selles, qui” S. 23: „Dans les *Praeradiolites*, les lames externes sont habituellement dressées en forme de cornets emboîtés en dehors bien entendu de la région des siphons.”

56. Subgenus *Radiolitella*. Fig. 8, Taf. III.

Lit. 6, S. 534: „. . . . les canaux paraissent bien homologues de ceux de *Joufia*, mais ils sont plus larges, moins nombreux et les lames, qui les séparent sont infiniment plus minces . . . ; . . . forme générale de *Radiolites* avec arête cardinale; canaux polygonaux se développant dans les lames externes et occupant tout le limbe dans le jeune âge mais disparaissant dans l'âge adulte.”

57. Genus (*Eu*)*Radiolites*. Fig. 9-11, Taf. III.

Lit. 5, S. 470: „Les lames externes sont fortement plissées sur tout le pourtour de la coquille, qui est toujours nettement dressée et pleuroconque. Les deux sinus E et S sont marqués par un relèvement plus ou moins accentué des lames externes; ils forment sur le limbe deux saillies, qui sont généralement un peu plus importantes que celles qui correspondent aux plis périphériques. Par contre les plis V, I et P(D) ont presque toujours perdu leur individualité et ne se distinguent plus guère de ceux qui couvrent la surface de la coquille.”

Lit. 37b, S. 59: „Valve inférieure de forme conique, généralement assez allongée, toujours ornée de côtes longitudinales plus ou moins fortes et espacées. Lâmes externes assez épaisses, à structure celluleuse très accentuée, le plus souvent disposées en cornets emboîtés, plus ou moins régulièrement plissées, toujours pourvu du repli ou arête ligamentaire L, présentant sur la région opposée à cette arête deux inflexions S et E, plus grandes que les plis du pourtour et dirigées vers le haut de la coquille, séparées par un pli, simple dans les formes anciennes, et subdivisé en deux ou plusieurs petits plis dans les formes plus récentes. Le labre est ordinairement radié. Valve supérieure assez souvent convexe, quelquefois plane ou très peu concave.”

Lit. 8, S. 23: „Enfin le genre *Radiolites* est nettement caractérisé par ses lâmes externes à bords plissés, ces plis donnant souvent naissance à des véritables côtes.” S. 17: „. . . dans les *Radiolites* où la texture (du limbe) devient souvent plus ou moins réticulée sur le bord intérieure du limbe tandis qu'elle reste striée à la périphérie. Ainsi, dans certaines *Radiolites* . . . le limbe est encore entièrement strié, tandis que dans *R. sawagesi* il devient mi-strié et mi-réticulé; dans *R. angeoides* il est presque entièrement réticulé. Cette dernière modification de texture paraît en relation avec l'apparition des côtes et elle est accompagnée du développement de la couche corticale (*R. squamosus*).”

58. Genus *Sauwagesia*. Fig. 12, Taf. III.

Lit. 8, S. 16: „. . . ; le limbe présente ici une réticulation polygonale très nette, . . . En outre il existe à l'extérieure un revêtement de tissu compacte (couche corticale) bien caractérisé.” S. 23: „. . . ; un autre groupe d'espèces, qui se distinguent dès l'origine par sa forme cylindroconique et son ornementation régulièrement costulée, . . . ; c'est le genre *Sauwagesia*.”

Lit. 24, S. 19: „. . . al genera *Sauwagesia*, come dimostra la caratteristica struttura largamente cellulare reticolata e la presenza della cresta legamentare dalla forma a piede ben delineata.”

Lit. 5, S. 474: „. . . ; il est caractérisé par la présence d'une arête ligamentaire, par des côtes périphériques nombreuses et par des costules, très régulières couvrant les deux bandes.”

59. Genus *Sphaerulites*. Fig. 1 u. 2, Taf. IV.

Lit. 37b, S. 50: „Valve inférieure généralement très déprimée, plus large que haute. Lâmes externes très développées, foliacées, ondulées, le plus souvent étalées et couchées les unes sur les autres, présentant comme dans les *Praeradiolites* deux sinus et trois plis, mais s'en distinguant nettement par les deux replis ou bourrelets internes que ces lâmes forment à hauteur des sinus. Le repli ou arête ligamentaire très développée. . . . Valve supérieure concave, rarement plane, jamais convexe. . . .”

Lit. 5, S. 471: „. . . . Mais les lâmes externes sont bien plus développées;

tantôt elles sont horizontales, tantôt même elles sont infléchies en arrière vers le sommet de la coquille; elles sont lisses ou présentent seulement de légères ondulations. Sur ce limbe très large et quelquefois même convexe, on distingue seulement les deux bourrelets saillants, qui correspondent aux sinus."

60. Genus *Tamopsis*. Fig. 3, Taf. IV.

Aus der ausführlichen Beschreibung dieses Genus von L. W. STEPHENSON Lit. 33, S. 4 ist folgende Schlussfolgerung gemacht worden:

- a. radiäre und konzentrische Struktur der äusseren Schalenschicht.
- b. Ligamentfalte nicht anwesend.
- c. S eine schwache, breite Einbuchtung; E eine schmale, tiefe Einbuchtung, fast bis an die innere Schalenschicht.

LITERATURVERZEICHNIS.

I. Allgemeine Literatur.

1. CVIJIĆ, J., „Bildung und Dislozierung der Dinarischen Rumpffläche.“ *Peterm. Mitt.*, 1909, S. 121—127, 157—164, 177—181.
2. GÖTZINGER, G., „Vorläufiger Bericht über morph.-geol. Studien in der Umgebung der Dinara in Dalmatien.“ *Verh. k.k. geol. R. Anst.*; 1912, 8; S. 226—233.
3. GRUND, A., „Die Karsthydrographie. Studien aus West-Bosnien.“ *Geogr. Abh.*; VII, 1906.
4. —, „Die Oberflächenformen des Dinarischen Gebirges.“ *Zeitschr. f. Erdkunde*, Berlin; 1908; S. 468—480.
5. —, „Beiträge zur Morphologie des Dinarischen Gebirges.“ *Geogr. Abh.*; XII, 3; 1910; S. 196—226.
6. KAYSER, K., „Morphologische Studien in West-Montenegro. II.“ *Zeitschr. f. Erdkunde*, Berlin; 1934; S. 26—49, 81—102.
7. KERNER, F. VON, „Gliederung der Spalätiner Flyschformation.“ *Verh. k.k. geol. R. Anst.*; 1903, 5; S. 87—102.
8. —, „Reiseberichte aus dem östlichen Mosorgebiete.“ *Verh. k. k. geol. R. Anst.*; 1903, 10; S. 215—219.
9. —, „Die Fenster in der Ueberschiebung am Nordfusse des Mosor.“ *Verh. k. k. geol. R. Anst.*; 1903, 16; S. 317—324.
10. — und SCHUBERT, R. J., „Kritische Bemerkungen zu Martelli's Arbeit über die Geologie von Spalato.“ *Verh. k. k. geol. R. Anst.*; 1903, 16; S. 324—330.
11. —, „Ueber das angebliche Vorkommen von Werfener-Schichten bei Katuni an der Cetina.“ *Verh. k. k. geol. R. Anst.*; 1905, 2; S. 61—63.
12. —, „Reiseberichte aus dem mittleren Cetina-Gebiete.“ *Verh. k. k. geol. R. Anst.*; 1905, 11; S. 241—244.
13. —, „Beiträge zur Kenntnis des Mesozoikums im mittleren Cetina-Gebiete.“ *Verh. k. k. geol. R. Anst.*; 1906, 3; S. 98—106.
14. —, „Geologische Karte (1 : 75.000) und die Erläuterungen zur geol. Karte der Oest.-Ung. Monarchie.“ SW Gruppe, No: 124; Sinj-Spalato, 1916; S. 1—116.
15. —, „Beiträge zur topischen Geologie Dalmatiens. Stratigraphie des Hinterlandes des Biokovo Pl.“ *Verh. k. k. geol. R. Anst.*; 1919, 3; S. 78—82.
16. —, „Geologische Karte (1 : 75.000) und Erläuterungen zur geol. Karte der Oest.-Ung. Monarchie; SW Gruppe, No: 119; Knin-Evernik, 1920; S. 1—32.
17. —, „Ueber morphologische und hydrographische Verhältnisse in Mitt.-Dalmatien.“ *Bull. Soc. geogr. Beograd*; 7 et 8; 1922; S. 51—61.
18. KOBER, L., „Alpen und Dinariden.“ *Geol. Rundschau*, Bd. V, 1914; S. 175—204.
19. —, „Grossgliederung der Dinariden.“ *Centr. bl. f. Min. usw.*, 1929, Abt. B; S. 425—437.
20. KOCH, F., „Geologija otoka Visa.“ *Publ. temp. Serv. geol. du Royaume de Yougo-Slavie*, 1934, Beograd, S. 1—13.
21. KOSSMAT, F., „Bemerkungen zur Entwicklung des Dinariden-Problems.“ *Geol. Rundschau*, Bd. XV, 1924; S. 145—146.
22. —, „Geologie der zentralen Balkanhalbinsel.“ *Die Kriegschauplätze. 1914—1918.* Berlin, 1924; Referat von L. Kober in *Geol. Rundschau*, Bd. XV, 1924; S. 93—94.
23. KREBS, N., „Ebenheiten und Inselberge im Karst.“ *Zeitschr. f. Erdkunde*, Berlin; 1929; S. 81—94.
24. MACHATCHEK, F., „Das Relief der Erde.“ *Kap. VIII*, S. 488—529.

25. MAULL, O., „Geomorphologische Studien aus Mittel-Dalmatien.“ Geogr. Jahresberichte aus Oest., XI; 1915; S. 1—30.
26. NOPCSA, F. Baron, „Geographie und Geologie Nord-Albaniens.“ Geol. Hung.; ser. geologica, tome III; 1929; S. 1—620, Taf. I—XXVI.
27. RUTTEN, L., „Geologische Untersuchungen in Mittel-Dalmatien und Herzegovina.“ Proc. Kon. Nederl. Akad. Wetensch., Amsterdam; Vol. XLI, No: 9; 1938; S. 936—945.
28. SCHUBERT, R. J., „Ueber einige Bivalven des istrodalmatinischen Rudistenkalkes.“ Jahrb. k. k. geol. R. Anst., 1902; S. 265—276.
29. —, „Zur Stratigraphie des istrisch-norddalmatinischen Mittel-eocäns.“ Jahrb. k. k. geol. R. Anst., 1905; S. 153—188.
30. —, „Geologische Führer durch Dalmatien.“ Samml. geol. Führer, XIV; 1909; S. 1—176.
31. —, „Die Entstehungsgeschichte der vier dalmatinischen Flusstäler.“ Peterm. Mitt., 56; 1910; S. 10—14.
32. —, „Geologische Führer durch die Nördliche Adria.“ Samml. geol. Führer, XVII; 1912; S. 1—213.
33. —, „Die Küstenländer Oest.-Ungarns.“ Handb. der Region. Geologie; Bd. V, Abt. I; 1914; S. 1—44.
34. SOEST, J. VAN, „Schiefgestellte junge Breccien am SO Biokovo Gehänge (Dalmatien).“ Proc. Kon. Nederl. Akad. Wetensch., Amsterdam; Vol. XLI, No: 9; 1938; S. 976.
35. STACHE, G., „Die Eocängebiete in Inner-Krain und Istrien.“ Jahrb. k. k. geol. R. Anst. 1859; S. 272—332 und 1864; S. 11—116.
36. —, „Die Liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte.“ Abh. k. k. geol. R. Anst.; Bd. XIII, 1889; S. 1—170, Taf. I—VI.
37. VOORWIJK, G. H., „Geologie und Paläontologie der Umgebung von Omiš (Dalmatien).“ Diss. Univers. Utrecht, Niederlande; 1938; S. 1—84, Taf. I—V.

II. Literaturliste Klein-Foraminiferen.

1. BELLEN, R. C. VAN, „Eocene Foraminifera from the neighbourhood of Ričiče near Imotski (E. Dalmatia-Yugoslavia).“ In litt.
- 1a. BESCHOREN, B., „Cenoman und Turon der Kreidemulde von Sack bei Alfeld.“ N. Jahrb. f. Min. usw.; 55, Beil. B., Abt. A; 1926; S. 87—132, Taf. VI.
2. BRADY, H. B., „Report on the Sci. Res. of the voyage of H.M.S. Challenger. Zoology; vol. IX: *Foraminifera*, texte and plates. London. 1884.
hie bei: THALMANN, H., „Nomenclator zu den Tafeln 1 bis 115 in H.B. BRADY'S Werk über den Foraminiferen der Challenger-Expedition, London 1884.“ Ecl. Geol. Helv.; vol. 25, 1932; S. 293—312 und vol. 26, 1933; S. 251—255.
3. BORNEMANN, J. G., „Die mikrosk. Fauna des Septarienthones von Heimsdorf bei Berlin.“ Z. D. g. G.; 7, 1855; S. 307—376, Taf. XII—XXI.
4. COLE, W. STORRS, „A Foram. Fauna from Chapapote formation in Mexico.“ Bull. Am. Pal., vol. 14, bull. 53, 1928; S. 1—26, Taf. 1—4.
5. CORYELL, H. N. and EMBICH, J. R., „The Tranquilla shale (Upper Eoc.) of Panama and its Foram. Fauna.“ J. of Pal. vol. 11, No: 4, 1937, S. 289—305, Taf. 41—43.
6. CUSHMAN, J. A., „A Monograph of the Foram. of the North Pac. Ocean.“ U.S. Nat. Mus. Bull. 71.
a. part II, „*Textulariidae*“ 1911.
b. part III, „*Lagenidae*“ 1913.
c. part V, „*Rotalidae*“ 1915.
7. —, „Foram. of the Phill. and adj. seas.“ U.S. Nat. Mus. Bull. 100, vol. 4, 1921.
8. —, „Some characteristic Mexic. fossil Foram.“ J. of Pal., vol. I, No: 2, 1927; S. 147—172, Taf. 23—28.

9. CUSHMAN, J. A., „The Foram. of the Atlant. Ocean." U.S. Nat. Mus. Bull. 104,
 - a. part III, „*Textularidae*" 1922.
 - b. part IV, „*Lagenidae*" 1923.
 - c. part VIII, „*Rotalidae*" 1931.
10. —, „An illust. key to the genera of Foraminifera." Cushm. Lab. Foram. Res.; Spec. Publ. No: 5, 1933 und
 „Foraminifera, their classification and economic use." Cushm. Lab. Foram. Res.; Spec. Publ. No: 4, 1933.
11. —, „A Monograph of the Foram. family *Verneuilinidae*." Cushm. Lab. Foram. Res.; Spec. Publ. No: 7, 1937.
12. —, „A Monograph of the Foram. family *Valvulinidae*." Cushm. Lab. Foram. Res.; Spec. Publ. No: 8, 1937.
13. —, „A Monograph of the Foram. subfamily *Virguliniidae*." Cushm. Lab. Foram. Res.; Spec. Publ. No: 9, 1937.
14. —, Contr. Cushm. Lab. of Foram. Res. vol. 1—16, 1925—1940.
15. CUSHMAN, J. A. and CAHILL, E. D., „Mioc. Foram. of the Coastal Plain of the Eastern U.S." U.S. Dep. of the Interior, Prof. Papers Geol. Survey; No: 175A, S. 1—35, Taf. 1—13. 1932—1933.
16. — and JARVIS, P. W., „Mioc. Foram. from Buff-bay, Jamaica." J. of Pal. vol. IV, No: 4, 1930; S. 353—368, Taf. 32—34.
17. — and JARVIS, P. W., „Upper Cret. Foram. from Trinidad." Proc. U.S. Nat. Mus., vol. 80, art. 14; 1932; S. 1—60, Taf. 1—16.
18. — and OZAWA, Y., „A Monograph of Foram. family *Polymorphinidae*, recent and fossil." Proc. U.S. Nat. Mus., vol. 77, art. 6; 1930; S. 1—145, Taf. 1—40.
19. ČŽŽEK, J., „Beitrag zur Kenntnis der foss. Foram. des Wiener Beckens." Haid. Naturw. Abh., bd. 2; 1847; S. 136—150, Taf. XII—XIII.
20. FRANKE, A., „Die Foram. der Pommerschen Kreide." Abh. geol.-pal. Inst. der Univ. Greifswald; VI, 1925; S. 1—96, Taf. I—VIII.
21. GALLOWAY, J. J., and MORREY, M., „A lower Tert. Foram. Fauna from Manta, Equador." Bull. Am. Pal., vol. 15, bull. 55; 1929; S. 1—44, Taf. 1—6.
22. GÜMBEL, C. W., „Beiträge zur Foraminiferenfauna der Nordalp. Eozängebilde." Abh. k. Bayer. Ak. der Wiss., math.-phys. classe, X, 1870, S. 582—730, Taf. I—IV.
23. HADLEY, N. H., „Some Tert. Foram. from the North Coast of Cuba." Bull. Am. Pal., vol. 20, bull. 70 A; 1934; S. 107—134, Taf. 1—5.
24. HANTKEN, M. VON, „Die Fauna der *Clavulina Szaboi*-Schichten." Mitt. Jahrb. k. Ung. geol. Anst.; Bd. IV, 1e Heft; 1875 (1e Theil, Foraminiferen).
25. KEIJZER, F., „Mitteloazäne Foraminiferen aus dem Flysch der Umgegend von Omiš, Dalmatien." Proc. Kon. Nederl. Akad. v. Wetensch.; vol. XLI, No: 9, 1938; S. 987—991.
26. LIEBUS, A., „Die Foraminiferen der Mitteloazäne Mergel von Norddalmatien." Sitz. Ber. Ak. Wiss. Wien, math.-naturw. Classe, Bd. 120, I; 1911; S. 865—956, Taf. I—III.
27. —, „Die Tert. Formation in Albanien; die Formaniferen." Palaeontografica, 70; 1928; S. 41—114.
28. — und SCHUBERT, R. J., „Die Foram. der karpat. Inoceramenschichten von Gbellan in Ungarn." Jahrb. k. k. geol. R. Anst., 1902; S. 285—310, Taf. XV.
29. MATHES, H. W., „Die Lagenen des Deutschen Tertiärs." Palaeontografica, Ed. XC, Abt. A; 1939.
30. NUTTALL, W. L. F., „Tert. Foram. from Naparima Region, Trinidad (Br. W.I)." Quart. Journ. Geol. Soc., London; 84, 1928; S. 57—115, Taf. III—VIII.
31. —, „Lower Oligoc. Foram. from Mexico." J. of Pal.; vol. 6, No: 1; 1932; S. 3—35, Taf. 1—9.
32. D'ORBIGNY, A., „Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Autriche)." 1846; S. 1—132, Taf. I—XXI.
33. PALMER, D. K. and BERMUDEZ, P. J., „An oligoc. Foram. Fauna from Cuba." Mem. Soc. Cub. Hist. Nat.; X, 1936; S. 227—316, Taf. 13—20.

34. REUSS, A. E., „Die Versteiner. der Böhm. Kreideformation.“ 1845; S. 25—40, Taf. VIII, XII und XIII.
35. —, „Neue Foram. a. d. Schichten des Ost. Tertiärbeckens.“ Denkschr. Ak. Wiss. Wien., math.-naturw. Classe, Bd. I; 1849—1850; S. 365—390; Taf. XLVI—LI.
36. —, „Ueber die foss. Foram. und Entomostraceen der Septarienthone der Umgegend von Berlin.“ Z. D. g. G. 3, 1851; S. 49—148, Taf. III—VII.
37. —, „Beitr. zur Charact. der Tert. Schichten des nördl. und mittl. Deutschlands.“ Sitz. Ber. Ak. Wiss. Wien, math.-naturw. Classe, Bd. 18, 1855; S. 197—268.
38. —, „Palaeont. Beiträge.“ Sitz. Ber. Ak. Wiss. Wien, math.-naturw. Classe, Bd. 44, 1861; S. 301—342, Taf. I—VIII.
39. —, „Die Foram. des norddeutschen Hils und Gault.“ Sitz. Ber. Ak. Wiss. Wien, math.-naturw. Classe, Bd. 46, 1862; S. 5—100, Taf. I—XIII.
- 39a. REY, M., „Distribution stratigraphique des *Hantkenina* dans le Nummulitique du Rharb (Maroc).“ B. S. g. Fr.; 5, 18; 1938; S. 321—340, Taf. XXII.
40. SCHWAGER, C., „Fossile Foram. von Kar Nicobar.“ Novara-Expedition, Geol. Theil II, 1 und 2 Abt., 1866; S. 187—268, Taf. IV—VII.
41. —, „Die Foram. aus d. Eozänabl. der Libyschen Wüste und Aegyptiens.“ Palaeontografica, 30, I; 1883; S. 79—154, Taf. XXIV—XXIX.
42. SCHLICHT, E. VON, „Die Foram. des Septarienthones von Pietzpuhl.“ 1870; S. 1—98, Taf. I—XXXVIII.
hierbei: REUSS, A. E., „Die Foram. des Septarienthones von Pietzpuhl.“ Sitz. Ber. Ak. Wiss. Wien, math.-naturw. Classe, Bd. 62, 1e Abt. 1870; S. 455—493.
43. SHERBORN, C. D., „Index to the genera and species of Foram.“ Smith. Misc. Collect., vol. XXXVII, art. I; 1898; S. 1—485.
44. STACHE, G., „Foram. des Whaingora Hafens.“ Novara-Expedition, Geol. Theil I, 2e Abt., 1864; S. 161—304, Taf. XXII—XXIV.
45. TERQUEM, M., „Les Foraminifères de l'Eocène des environs de Paris.“ Mem. S. geol. France; 2, 3; 1882; S. 1—193, Taf. I—XX.
46. WANNER, J., „Gesteinsbildende Foraminiferen aus Malm und Unterkreide des östlichen Ostindischen Archipels nebst Bemerkungen über *Orbulinaria* RHUMBLER und andere verwandte Foraminiferen.“ Pal. Zeitschr.; Bd. 22, No: 2; 1940; S. 75—99, Taf. 1 und 2.

III. Literaturliste Gross-Foraminiferen.

1. ARNI, P., „*Assilina praespira* DOUVILLÉ.“ Ecl. geol. Helv.; Vol. 28, No: 1; 1935; S. 123—127, Taf. XI.
2. ARCHIAC et HAIME, J., „Description des Animaux Fossiles du Groupe Nummulitique de l'Inde.“ Paris, 1853.
3. BOUSSAC, J., „Développement et Morphologie de quelques Foraminifères du Priabona.“ B. S. g. Fr.; 4, 6; 1906; S. 88—97, Taf. I—III.
4. —, „Etudes Paléontologiques sur le Nummulitique Alpin.“ Mem. p. Serv. à l'Explic. d. l. Carte geol. détail. d. l. France; Paris, 1911; S. 1—437, Taf. I—XXII.
5. BRADY, H. B., „Report on the Sci. Res. of the voyage of H. M. S. Challenger.“ Zoology; vol. IX: *Foraminifera* texte and plates. London, 1884.
hierbei: THALMANN, H., „Nomenclator zu den Tafeln 1—115 in H. B. BRADY's Werk über Foraminiferen der Challenger-Expedition, London 1884.“ Ecl. Geol. Helv., vol. 25, 1932; S. 293—312 und vol. 26, 1933; S. 251—255.
6. CARPENTER, W. B., „Researches on the Foraminifera.“ Phil. Trans., 1856; S. 181—236, Taf. IV—IX.
7. DOUVILLÉ, H., „Essai d'une révision des *Orbitolites*.“ B. S. g. Fr.; 4, 2; 1902; S. 289—306, Taf. IX—X, Textfig. 1—7.
- 7a. —, „Le terrain nummulitique du Bassin de l'Adour.“ B. S. g. Fr.; 4, 5; 1905; S. 7—55.

8. —, „L'Eocène Inférieur en Aquitaine et dans les Pyrénées." Mem. p. Serv. à l'Explic. d. l. Carte geol. dét. d. l. France; Paris, 1919.
9. FLANDRIN, M., „Contribution à l'étude paléontologique du Nummulitique algérien." Mat. p. l. Carte geol. d. l'Algérie; le série, Paléont. No: 8; 1938.
10. GÜMBEL, C. W., „Zur Foraminiferenfauna der Nordalpinen Eozängebilde." Abh. k. Bayer. Akad. Wiss.; Math.-Phys. Classe, X; 1870, S. 582—730, Taf. I—IV.
11. HANTKEN, M. VON, „Die Fauna der *Clavulina Szaboi*-Schichten." Mitt. Jahrb. k. Ung. geol. Anst.; Bd. IV, 1e Heft; 1875; (1er Theil: Foraminifere).
- 11a. HANZAWA, S., „Notes on some interesting cretaceous and tertiary Foraminifera from the West-Indies." J. of Pal.; Vol. 11, 1937; S. 110—117, Taf. 20 und 21.
12. HARPE, PHIL. DE LA, „Etudes des Nummulites de la Suisse et Révision des Espèces Eocènes des Genres *Nummulites* et *Assilina*." Mem. d. l. Soc. Pal. Suisse; Vol. VII, 1881, S. 1—104, Taf. I—II und Vol. X, 1883, S. 141—179, Taf. III—VII.
13. HEIM, A., „Die Nummuliten und Flyschbildungen der Schweizer Alpen." Abh. Schw. Pal. Ges.; Vol. XXXV, 1908; S. 1—300, Taf. 1—8.
14. KAUFMANN, F. J., „Der Pilatus." Beiträge zur geol. Karte der Schweiz; Liefr. 5, 1867; S. 1—169, Taf. I—X.
15. MARTELLI, A., „I Fossili dei Terreni Eocenici di Spalato in Dalmatia." Pal. ital.; Bd. VIII, 1902; S. 43—97, Taf. VI—VII.
16. OSIMO, G., „Studio Critico sul Genere *Alveolina* D'ORB." Pal. ital.; Bd. XV, 1909; S. 71—100, Taf. IV—VII.
17. RAVAGLI, M., „Nummuliti e Orbitoidi Eoceniche dei Dintorni di Firenze." Pal. ital.; Bd. XVI, 1910; S. 205—240, Taf. XXII—XXIII.
18. REICHEL, M., „Etude sur les Alvéolines." Mém. Soc. pal. Suisse; Vol. LVII, 1936; S. 1—94, Taf. I—IX und Vol. LIX, 1937; S. 95—147, Taf. X—XI.
19. RENZ, O., „Stratigraphische und Mikropal. Untersuchungen der Scaglia (Ob. Kreide — Tertiair) im Zentralen Apenin." Ecl. Geol. Helv.; Vol. 29, No: 1; 1936; S. 1—143, Taf. I—XV.
20. ROZLOZSNIK, P., „Studien über Nummulinen." Geol. Hung.; Ser. Pal., Fasc. 2; Budapest, 1929, S. 89—248, Taf. I—VIII.
21. SCHUBERT, R. J., „Geologische Führer durch die Nördl. Adria." Samml. geol. Führer, No: XVII; 1912.
22. SCHWAGER, C., „Die Foraminiferen aus d. Eozänabl. der Libyschen Wüste und Aegyptiens." Palaeontografica; 30, I; 1883; S. 79—154, Taf. 24—29.
23. SILVESTRI, A., „Sulla *Bradya tergestina* STACHE." Rivista ital. Pal., Bd. XXX, 1924; S. 17—26, Taf. I.
24. STACHE, G., „Die Liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte." Abh. k. k. geol. Anst., XIII, 1889; S. 1—170, Taf. I—VI.
25. —, „Aeltere und neue Beobachtungen über die Gattung *Bradya* STACHE in Bezug auf ihr Verhältnis zu den Gattungen *Porosphaera* STEINMANN und *Keramosphaera* BRADY und auf ihre Verbreitung in den Karstgebieten des öst.-ung. Küstenlandes und Dalmatiens." Verh. k. k. geol. R. Anst., 1905; S. 100—113.
26. —, „Der oberkretazische Keramosphären-typus und der Tiefsee-typus *Keramosphaera murrayi* BRADY." Jahrb. k. k. geol. R. Anst., 1912; S. 666—680, Taf. XXVII.
27. UHLIG, V., „Ueber eine Microfauna aus den Alttertiär der westgalizischen Karpathen." Jahrb. k. k. geol. R. Anst., 1886; S. 141—214, Taf. I—V, Textfig. 1—13.
28. VOORWIJK, G. H., „Geologie und Palaeontologie der Umgebung von Omiš (Dalmatien)." Diss. Univ. Utrecht, Niederlande; 1938; S. 1—84, Taf. I—V.
29. WEYDEN, W. J. M. VAN DER, „Het Genus *Discocyclina* in Europa. Een monografie naar aanleiding van een heronderzoek v. h. Tertiairprofiel van Biarritz." Diss. Univ. Leiden, Niederlande; 1940; S. 1—115, Taf. 1—12.
30. YABE, H. and HANZAWA, S., „A geological Problem concerning the raised coralreefs of the Riu-kiu Islands and Taiwan." Sci. Rep. of Tohoku Imper. Univers.; Sec. ser. (Geology); Vol. VII, No: 2; 1925; S. 29—56, Taf. V—X.

IV. Literaturliste Rudisten und Gastropoden.

1. ASTRE, G., „Existence d'Hippurites dans le terrain sénonien de Madagascar." Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse; 61, 1931; S. 269—275, Taf. XV.
2. BOEHM, J., „Ueber cretaceische Gastropoden vom Libanon und vom Karmel." Z. D. g. G., 52, 1900; S. 189—219, Taf. V—VII.
3. BOISSEVAIN, H. and MACGILLAVRY, H. J., „Some remarks on *Barrettia sparcilirata* WHITFIELD and *Chiapasella radiolitiiformis* (TRECHMANN)." Proc. Kon. Nederl. Akad. Wetensch. Amsterdam; Vol. XXXV, 1932; No: 10, S. 1303—1312.
4. DOUVILLÉ, H., „Sur les caractères des *Sauvagesia*." B. S. g. Fr.; 3, 19; 1891; S. 669—672.
5. —, „Classification des Radiolites." B. S. g. Fr.; 4, 2; 1902; S. 461—477.
6. —, „Sur quelques Rudistes à canaux." B. S. g. Fr.; 4, 4; 1904; S. 519—538.
7. —, „Sur le genre *Eoradiolites*." B. S. g. Fr.; 4, 9; 1909; S. 77.
8. —, „Etudes sur les Rudistes. Rudistes de Sicile, d'Algérie, d'Egypte, du Liban et de la Perse." Mém. S. g. Fr.; No: 41; Vol. 18, fasc. 1; 1910; S. 1—83, Taf. I—VII.
9. —, „Sur quelques Rudistes du Liban et sur l'évolution des Biradiolotins." B. S. g. Fr.; 4, 13; 1913; S. 409—421.
10. —, „Les premiers *Lapeirouseia*." C. R. S. g. Fr.; 1915; S. 25—27.
11. —, „Quelques fossiles du Crétacé sup. de Cuba." B. S. g. Fr.; 4, 26; 1926; S. 127—138, Taf. VII—VIII.
12. —, „Nouveaux Rudistes du Crétacé de Cuba." B. S. g. Fr.; 4, 27; 1927; S. 49—56, Taf. IV.
13. —, „Les Rudistes et leur évolution." B. S. g. Fr.; 5, 5; 1935; S. 319—358, Taf. XV.
14. FUTTERER, K., „Die oberen Kreidebildungen der Umgebung des Lago di St. Croce in den Venetianer Alpen." Palaeont. Abh.; N. F. 2, Heft 1; 1892; S. 1—124, Taf. I—XII.
15. KÜHN, O., „Rudists from Eastern Persia." Rec. geol. Surv. India; 66, 1932; part 1.
16. MACGILLAVRY, H. J., „Geology of the province of Camaguey, Cuba with revisional studies in Rudist Palaeontology." Geogr. en Geol. Mededeel., Phys.-Geol. Reeks; No: 14; 1937; S. 1—168, Taf. 1—10.
17. MONTAGNE, D. G., „Einige Rudisten und Nerineen aus Mittel-Dalmatien." Proc. Kon. Nederl. Akad. Wetensch. Amsterdam; Vol. XLI, 1938; No: 9, S. 979—986.
18. OPPENHEIM, P., „Neue Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der Balkanhalbinsel." Z. D. g. G.; 58, 1906; S. 109—181, Taf. VIII.
19. D'ORBIGNY, A., „Paléontologie française; Terrains crétacés." 2, Texte et planches. 1842.
20. PALMER, R. H., „The Rudistids of Southern Mexico." Occ. Papers Calif. Acad. Sci.; XIV, 1928; S. 1—137, Taf. 1—18.
21. —, „Nuevos Rudistas de Cuba." Revista de Agricultura; Vol. 14, 1933; No: 15 y 16, S. 93—125, Taf. 1—10.
22. PARONA, C. F., „La Fauna coralligena del Cretacio dei Monti d'Ocre nell'Abruzzo Aquilano." Mem. Descr. Carta geol. d'Italia; 1909; 5, I; S. 1—242, Taf. I—XXVIII.
23. —, „Nuovi Studi sulle Rudiste dell'Appennino." Mem. R. Acad. Torino; 62, 1911; S. 272—293.
24. —, „Fauna del Neocretacio della Tripolitania. I, Lamellibranchi." Mem. Descr. Carta geol. d'Italia; 1921; 8, III; S. 1—21, Taf. I—III.
25. —, „Ricerche sulle Rudiste e su altri fossili del cretacio sup. del Carso Goriziano e dell'Istria." Mem. Inst. geol. Univ. Padua; 1926, 7; S. 1—56, Taf. I—VI.
26. —, „Fauna cretatica di Aurisina (Trieste)." Giorn. di Geol.; Ann. del R. Mus. Geol. Bologna; 1932, Ser. 2, Vol. VII; S. 1—17.
27. PIRONA, G. A., „Le Ippuritidi del Colle di Medea del Friuli." Mem. Inst. Veneto Sci.; 1869, 14; S. 397—435, Taf. XVI—XXV.
28. —, „Nuovi Fossili del terreno cretaceo del Friuli." Mem. Inst. Veneto Sci.; 1884, 22; S. 159—168, Taf. I—III.

29. RUTSCH, R., „Die Gattung *Tubulostium* im Eocaen der Antillen.“ Ecl. Geol. Helv.; 1939, Vol. 32; S. 231—244, Taf. XII.
30. RUTTEN, M. G., „Rudistids from the Cretaceous of Northern St. Clara Province, Cuba.“ J. of Pal.; 1936, Vol. 10, No: 2; S. 134—142.
31. SCHNARRENBERGER, C., „Ueber die Kreideformation der Monte d'Ocre-Kette in den Aquilaner Abruzzen.“ Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. B.; 1901, 11; S. 176—214, Taf. I—IV.
32. SNETHLAGE, E., „Ueber die Gattung *Joufia*.“ Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. B.; 1905, 16; S. 1—9.
33. STEPHENSON, L. W., „Some Upper-Cretaceous shells of the Rudistid group from Tamaulipas, Mexico.“ Proc. U.S. Nat. Mus.; 1922, 66, art. 1; S. 1—28, Taf. 1—15.
34. THIADENS, A. A., „Rudistids from Southern St. Clara, Cuba.“ Proc. Kon. Nederl. Akad. Wetensch., Amsterdam; 1936, Vol. XXXIX, No: 8; S. 1010—1019.
35. —, „On some Caprinids and a Monopleurid from Southern St. Clara, Cuba.“ Proc. Kon. Nederl. Akad. Wetensch., Amsterdam; 1936, Vol. XXXIX, No: 9; S. 1132—1141.
36. TOUCAS, A., „Etudes sur la classification et l'évolution des Hippurites.“
 a. Mém. S. g. Fr.; No: 30; Vol. 11, 1903; S. 1—64, Taf. I—VII.
 b. idem ; Vol. 12, 1904; S. 65—128, Taf. VIII—XVII.
37. —, „Etudes sur la classification et l'évolution des Radiolitidae.“
 a. Mém. S. g. Fr.; No: 36; Vol. 14, 1907; S. 1—46, Taf. I—VIII.
 b. idem ; Vol. 16, 1908; S. 47—78, Taf. IX—XVI.
 c. idem ; Vol. 17, 1909; S. 79—132, Taf. XVII—XXIV.
38. VOORWIJK, G. H., „Geologie und Palaeontologie der Umgebung von Omiš, Dalmatien.“ Diss. Univ. Utrecht, Niederlande; 1938; S. 1—84, Taf. I—V.
39. WIONTZEK, H., „Rudisten aus der oberen Kreide des mittleren Isonzgebietes.“ Palaeontogr.; 80, 1933, Abt. A; S. 1—40, Taf. I.
40. ZEKELI, „Die Gasteropoden der Gosaugebilde und der Südalpen.“ Abh. k. k. geol. R. A., Wien; 1852, 1, II; S. 1—124, Taf. 1—XXIV.

TAFELERKLÄRUNGEN.

Tafel I.

- Fig. 1: *Hippurites (Arnaudia) arnaudi* (COQ.) aus Lit. 36a, Fig. 63.
Fig. 2: *Barrettia monilifera* WOODW. aus Lit. 36a, Fig. 73.
Fig. 3: *Hippurites (Batolites) tirolicus* DOUV. aus Lit. 36a, Fig. 59.
Fig. 4: *Hippurites (Orbignya) bioculata* LAM. aus Lit. 36a, Fig. 66.
Fig. 5: *Parastroma guitarti* (PALMER) aus Lit. 16, Taf. 5, Fig. 1. (0,6 × nat. Grösse)
Fig. 6: *Pironea polystyla* (PIRONA) aus Lit. 36b, Fig. 175.
Fig. 7: *Barrettia (Praebarrettia) sparcilirata* (WHITEF.) aus Lit. 3, Fig. 1a.
Fig. 8: *Tetracionites mozambicus* ASTRE aus Lit. 1, Fig. 2.

Tafel II.

- Fig. 1: *Torreites sanchezi* (DOUV.) aus Lit. 21, Taf. 8, Fig. 2.
Fig. 2: *Hippurites (Vaccinites) cornu-vaccinum* BRONN aus Lit. 36b, Fig. 158.
Fig. 3: *Biradiolites canaliculatus* D'ORB. aus Lit. 9, Textfig. 5.
Fig. 4: *Biradiolites lumbricoides* DOUV. aus Lit. 11, Textfig. 4.
Fig. 5: *Bournonia excavata* (D'ORB.) aus Lit. 8, Textfig. 24.
Fig. 6: *Bournonia bournoni* (DES MOUL.) aus Lit. 11, Textfig. 6.
Fig. 7: *Chiapasella radiolitifformis* (TRECHMANN) aus Lit. 3, Fig. 6.
Fig. 8: *Distefanella lombricalis* (D'ORB.) aus Lit. 11, Textfig. 3.
Fig. 9: *Durania cornu-pastoris* (DES MOUL.) aus Lit. 4, Textfig. 2.
Fig. 10: *Eoradiolites davidsoni* (HILL) aus Lit. 11, Textfig. 2.

Tafel III.

- Fig. 1: Schematischer Querschnitt von *Joufia* aus Lit. 32, Textfig. 2.
Fig. 2: *Lapeirouseia pervinquieri* (TOUC.) aus Lit. 8, Taf. I, Fig. 7.
Fig. 3: *Medeella n.sp.* MONTAGNE aus Lit. 17, Taf. I, Fig. 6.
Fig. 4: *Osculigera cleggi* KÜHN aus Lit. 15, Taf. II, Fig. 2.
Fig. 5: *Paronella volzanensis* WIONTZ. (Steinkern) aus Lit. 39, Textfig. 19.
Fig. 6: *Praelapeirouseia kossmati* WIONTZ. aus Lit. 39, Textfig. 20.
Fig. 7: *Praeradiolites aristides* TOUC. nach Original aus dem Min.-Geol. Inst. der Reichs-Univ., Utrecht.
Fig. 8: *Radiolites (Radiolitella) guiscardiana* (PIRONA). a) nicht weit unter dem Deckel, b) etwa 1,5 cm niedriger. Nach eigenem Material.
Fig. 9: *Radiolites trigeri* COQ. aus Lit. 37b, Taf. XIV, Fig. 1a.
Fig. 10: *Radiolites beaumonti* BAYLE aus Lit. 37b, Taf. XIII, Fig. 1a.
Fig. 11: *Radiolites peucetius* PARONA aus Lit. 23, Textfig. 1.
Fig. 12: *Sawagesia sharpei* (BAYLE) aus Lit. 4, Textfig. 1.

Tafel IV.

- Fig. 1: *Sphaerulites foliaceus* LAM. aus Lit. 37b, Textfig. 25.
Fig. 2: *Sphaerulites patera* ARNAUD aus Lit. 37b, Textfig. 27.
Fig. 3: *Tampsia bishopi* STEPHENSON aus Lit. 33, Taf. III, Fig. 2.
Fig. 4: *Hippurites (Vaccinites) gaudryi* MUNIER-CHALMAS S. 61
Fig. 5: *Hippurites (Vaccinites) sulcatus* DEFRANCE S. 62
Fig. 6: *Hippurites (Vaccinites) praesulcatus* DOUV. S. 62
Fig. 7: *Eoradiolites italicus* MONTAGNE S. 62

Fig. 8:	<i>Medeella</i> sp.	S. 62
Fig. 9:	<i>Biradiolites</i> ? <i>angulosus</i> D'ORB.	S. 63
Fig. 10:	<i>Biradiolites</i> ? <i>angulosus</i> D'ORB.	S. 63
Fig. 11:	<i>Sauvagesia meneghiniana</i> (PIRONA)	S. 63
Fig. 12:	<i>Sauvagesia</i> ? <i>turriculata</i> (CATULLO)	S. 63
Fig. 13:	<i>Lapeirouseia</i> ? <i>pervinquieri</i> (TOUC.)	S. 63

Tafel V.

Fig. 1:	? <i>Biradiolites</i> sp.	S. 63
Fig. 2:	<i>Caprinidae</i> gen. indet. (? aff. <i>Caprinuloidea</i>)	S. 61
Fig. 3:	<i>Aptyxiella</i> sp. (10 ×)	S. 65
Fig. 4:	<i>Nerinea</i> sp. (? <i>jaekeli</i> FUTTERER)	S. 66
Fig. 5:	<i>Nerinea kernerii</i> VOORWIJK	S. 65
Fig. 6:	<i>Nerinea schiosensis</i> PIRONA	S. 65
Fig. 7:	<i>Tubulostium</i> sp. (2 ×)	S. 64
Fig. 8:	Beobachtungsnetz und Fundorte der Fossilien.	

Tafel VI.

Fig. 1.	<i>Reophax</i> sp. 20 ×	S. 44
Fig. 2.	<i>Textularia</i> cf. <i>stricta</i> CUSHM. 30 ×	S. 44
Fig. 3.	<i>Vulvulina eocaena</i> n. sp. 51 ×	S. 44
Fig. 4.	<i>Vulvulina eocaena</i> n. sp. 54 ×	S. 45
Fig. 5.	<i>Tritaxia</i> ? <i>pyramidata</i> Rss. (von oben) 65 ×	S. 45
Fig. 6.	<i>Tritaxia</i> ? <i>pyramidata</i> Rss. (Seitenansicht) 65 ×	S. 45
Fig. 7.	? <i>Tritaxia</i> sp. (Seitenansicht) 25 ×	S. 45
Fig. 8.	? <i>Tritaxia</i> sp. (von oben) 25 ×	S. 45
Fig. 9.	<i>Gaudryina</i> cf. <i>faujasi</i> Rss. (Seitenansicht) 61 ×	S. 45
Fig. 10.	<i>Gaudryina</i> cf. <i>faujasi</i> Rss. (von oben) 56 ×	S. 45
Fig. 11.	<i>Gaudryina</i> (<i>Pseudogaudryina</i>) sp. (breite Seite) 33 ×	S. 50
Fig. 12.	<i>Gaudryina</i> (<i>Pseudogaudryina</i>) sp. (schmale Seite) 32 ×	S. 50
Fig. 13.	<i>Pseudoclavulina liebusi</i> nom. nov. (von oben) 30 ×	S. 50
Fig. 14.	<i>Pseudoclavulina liebusi</i> nom. nov. (Seitenansicht) 30 ×	S. 50
Fig. 15.	<i>Clavulina</i> ? <i>parisiensis</i> D'ORB. (Seitenansicht) 19 ×	S. 50
Fig. 16.	<i>Clavulina</i> ? <i>parisiensis</i> D'ORB. (von oben) 19 ×	S. 50
Fig. 17.	<i>Tritaxilina pentagonalis</i> n. sp. (Seitenansicht) 26 ×	S. 50
Fig. 18.	<i>Tritaxilina pentagonalis</i> n. sp. (von oben) 37 ×	S. 50
Fig. 19.	<i>Tritaxilina pentagonalis</i> n. sp. (von unten) 37 ×	S. 50
Fig. 20.	<i>Planularia</i> sp. 55 ×	S. 51
Fig. 21.	<i>Dentalina</i> cf. <i>confluens</i> Rss. 35 ×	S. 51
Fig. 22.	<i>Dentalina jarvesi</i> nom. nov. 35 ×	S. 51
Fig. 23.	<i>Dentalina</i> cf. <i>hörnesi</i> HANTKEN. 34 ×	S. 52
Fig. 24.	<i>Nodosaria</i> aff. <i>orthopleura</i> Rss. 15 ×	S. 52
Fig. 25.	<i>Nodosaria</i> aff. <i>orthopleura</i> Rss. 15 ×	S. 52
Fig. 26.	<i>Nodosaria</i> cf. <i>vertebralis</i> BATSCH. 23 ×	S. 52
Fig. 27.	<i>Nodosaria</i> n. sp. 36 ×	S. 52
Fig. 28.	<i>Nodosaria</i> sp. I. 32 ×	S. 53
Fig. 29.	<i>Nodosaria</i> sp. II. 35 ×	S. 53
Fig. 30.	<i>Buliminella</i> cf. <i>trocheata</i> (TERQ.). 65 ×	S. 53
Fig. 31.	<i>Pleurostomella</i> sp. (Vorderansicht) 60 ×	S. 54
Fig. 32.	<i>Pleurostomella</i> sp. (Seitenansicht) 60 ×	S. 54
Fig. 33.	<i>Ellipsonodosaria</i> aff. <i>tuckerae</i> HADL. (Seitenansicht) 60 ×	S. 54
Fig. 34.	<i>Ellipsonodosaria</i> aff. <i>tuckerae</i> HADL. (von oben) 60 ×	S. 54
Fig. 35.	<i>Discorbis</i> cf. <i>eximia</i> (HANTKEN). (ventral) 34 ×	S. 54
Fig. 36.	<i>Discorbis</i> cf. <i>eximia</i> (HANTKEN). dorsal) 37 ×	S. 54

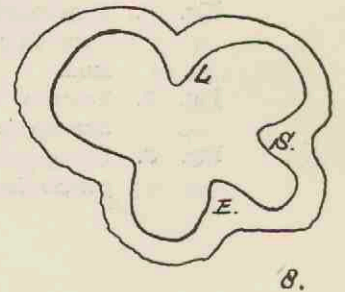
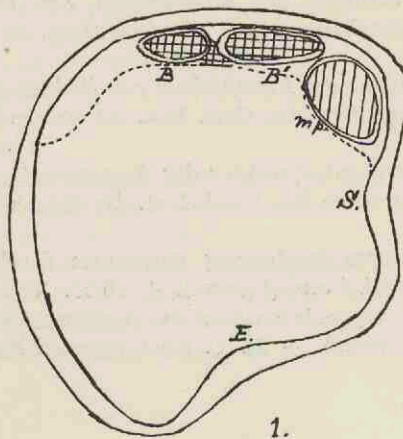
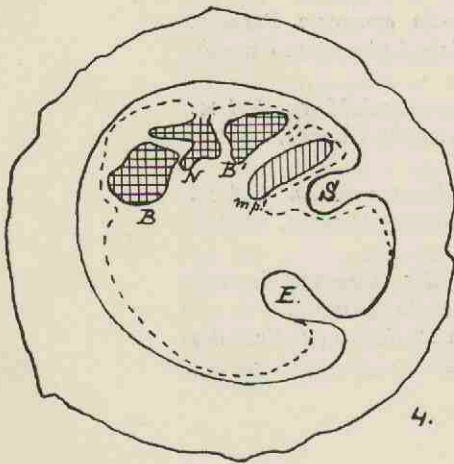
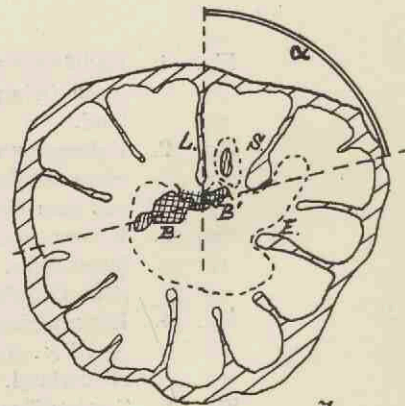
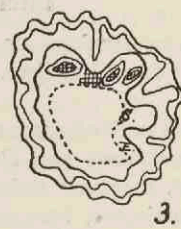
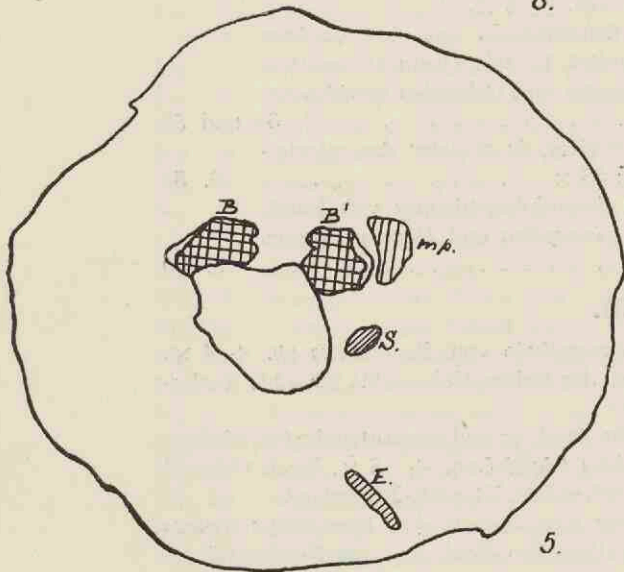
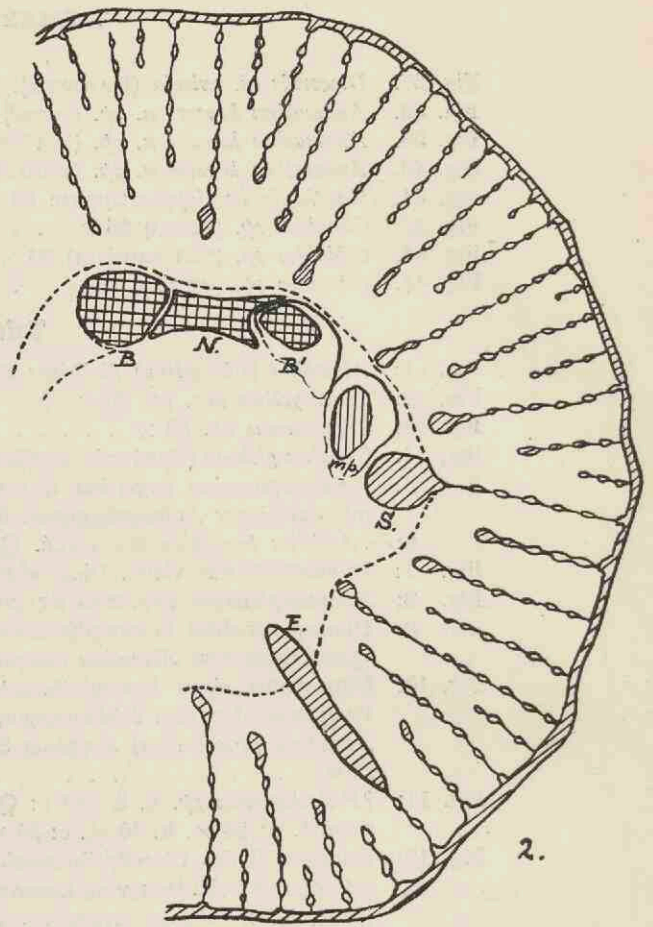
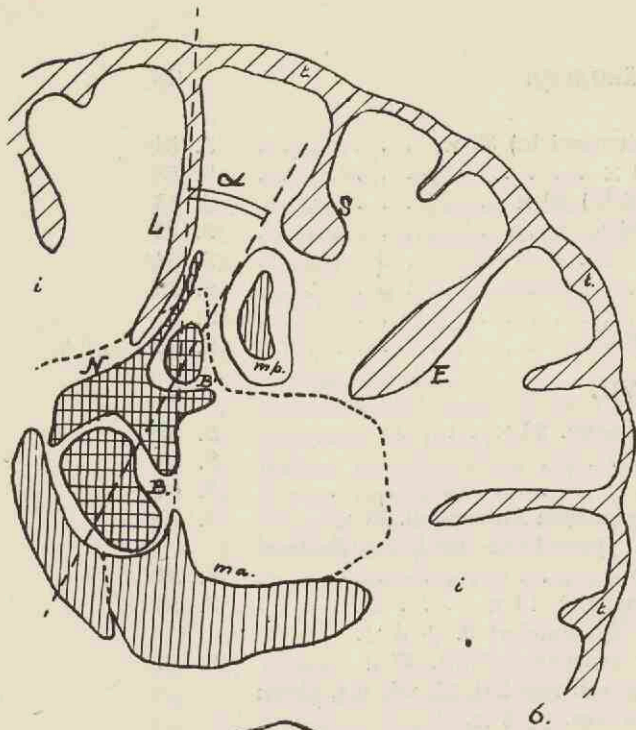
Fig. 37.	<i>Discorbis</i> cf. <i>eximia</i> (HANTKEN). (Seitenansicht) 32 ×	S. 54
Fig. 38.	<i>Anomalina keyzeri</i> n. sp. (dorsal) 64 ×	S. 55
Fig. 39.	<i>Anomalina keyzeri</i> n. sp. (Vorderansicht) 60 ×	S. 55
Fig. 40.	<i>Anomalina keyzeri</i> n. sp. (ventral) 64 ×	S. 55
Fig. 41.	<i>Hanthenia longispina</i> CUSHM. 62 ×	S. 54
Fig. 42.	<i>Cibicides</i> sp. (dorsal) 35 ×	S. 55
Fig. 43.	<i>Cibicides</i> sp. (Seitenansicht) 33 ×	S. 55
Fig. 44.	<i>Cibicides</i> sp. (ventral) 35 ×	S. 55

Tafel VII.

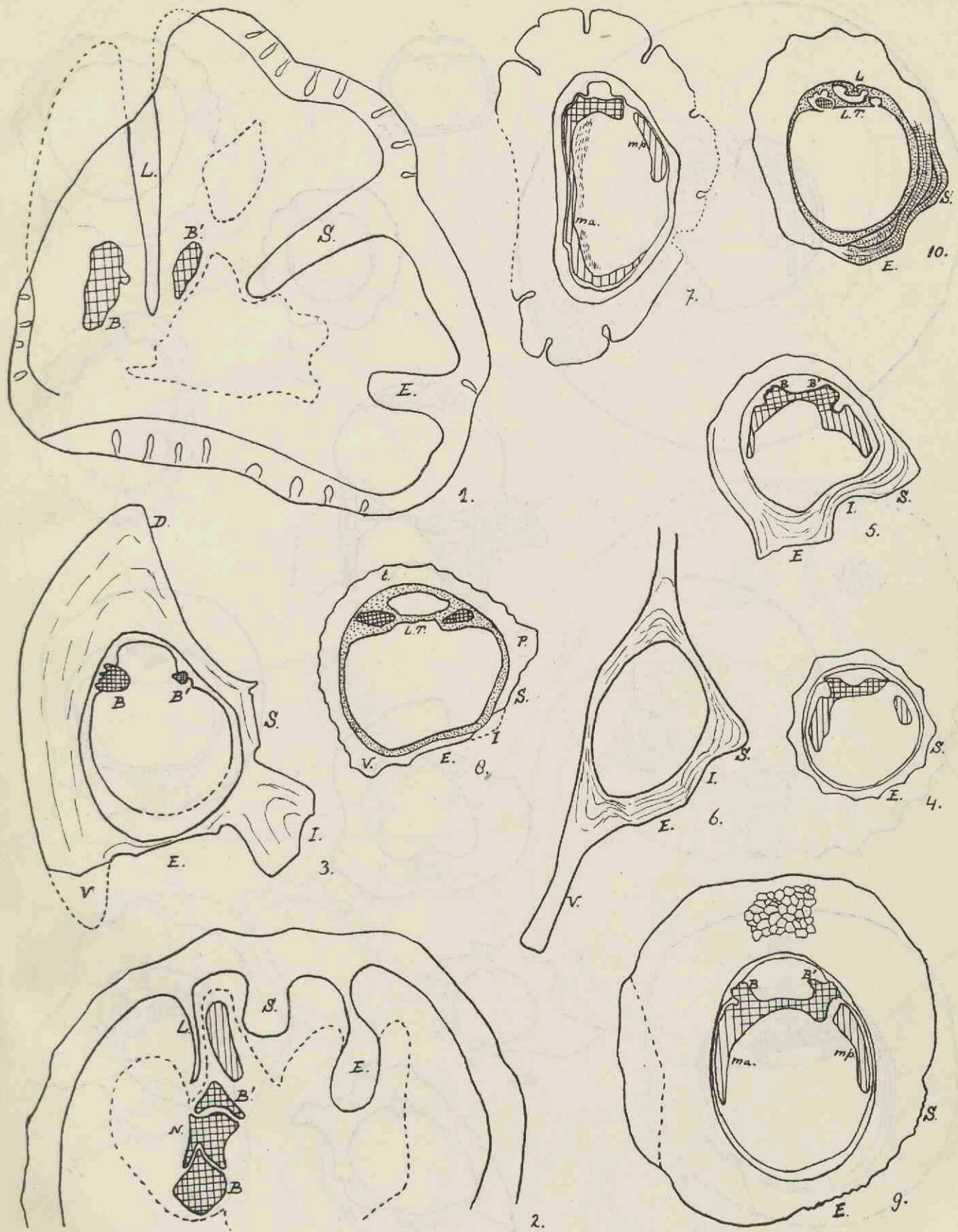
Fig. 1:	<i>Alveolina (Flosculina) dicipiens</i> SCHWAGER. 20 ×	S. 59
Fig. 2:	<i>Discocyclina</i> nov. sp. 20 ×	S. 60
Fig. 3:	<i>Dictyoconus</i> sp. 33 ×	S. 61
Fig. 4:	<i>Gypsina globula</i> (Rss.) mit deutlich spiraligem Anfangsteil. 38 ×	S. 60
Fig. 5:	<i>Keramosphaerina tergestina</i> STACHE; Querschnitt durch das Zentrum mit deutlicher Anfangskammer. 38 ×	S. 59
Fig. 6:	? <i>Assilina praespira</i> DOUVILLÉ. Querschnitt. 13 ×	S. 58
Fig. 7:	Dünnschliff mit vielen Dictyoconen von Fundort 9. ± 4 ×.	
Fig. 8:	<i>Keramosphaerina tergestina</i> STACHE; Tangentialschnitt. 17 ×	S. 59
Fig. 9:	Dünnschliff eines Foraminiferenkalkes von Fundort 25, mit u.a. einem Querschnitt von <i>Alveolina elongata</i> D'ORB. ± 5 ×.	
Fig. 10:	Dünnschliff eines Foraminiferenkalk-Bruchstückes aus den eozänen Konglomeraten und Brekzien von Fundort 12, mit Querschnitten von <i>Alveolina (Flosculina) dicipiens</i> SCHWAGER und <i>Orbitolites complanatus</i> LAM	S. 58 und 59
Fig. 11:	? <i>Pellatispirella</i> sp. a, b und c: Querschnitte; d: schiefer Aequatorialschnitt. a: 24 ×, b: 40 ×, c: 35 ×, d: 33 ×	S. 58
Fig. 12:	Dünnschliff des Discocyclinen-reichen Foraminiferenkalkes von Fundort 29, mit Schnitten von <i>Camerina</i> , <i>Discocyclina</i> und <i>Discocyclina</i> nov. sp. ± 5,5 ×	S. 60

Tafel VIII.

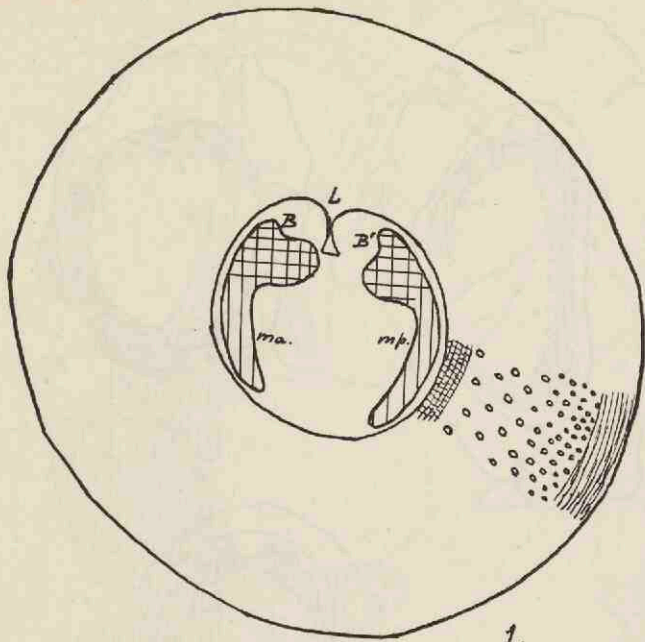
Fig. 1.	Radiär-konzentrische Struktur der Aussenschale von <i>Eoradiolites</i> sp. ± 4 ×. Nach Original aus dem Min.-Geol. Inst. der Reichs-Universität Utrecht, Niederland.
Fig. 2.	Uebergang zwischen radiär-konzentrische Struktur und konzentrische (verwischte) Struktur der Aussenschale von <i>Radiolites trigeri</i> Coq. ± 15 ×. Nach Original aus dem Min.-Geol. Inst. der Reichs-Universität Utrecht, Niederland.
Fig. 3.	Konzentrische (verwischte) Struktur der Aussenschale von <i>Eoradiolites italicus</i> MONTAGNE. ± 15 ×. Nach Original aus dem Min.-Geol. Inst. der Reichs-Universität Utrecht, Niederland.
Fig. 4.	Konzentrische Struktur der Aussenschale von <i>Tepeyacia corrugata</i> PALMER. ± 15 ×. Nach Original aus dem Min.-Geol. Inst. der Reichs-Universität Utrecht, Niederland.
Fig. 5.	Semiradiäre Struktur der Aussenschale von <i>Radiolites mammillaris</i> MATH. ± 4 ×. Nach Original aus dem Min.-Geol. Inst. der Reichs-Universität Utrecht, Niederland.
Fig. 6.	Regelmässig polygonale Struktur der Aussenschale von <i>Sauvagesia</i> sp. ± 4 ×. Nach Original aus dem Min.-Geol. Inst. der Reichs-Universität Utrecht, Niederland.
Fig. 7.	Teilweise verwischte regelmässig polygonale Struktur der Aussenschale von <i>Sauvagesia meneghini aua</i> (PIRONA). ± 10 ×. Nach eigenem Material.
Fig. 8.	Unregelmässig polygonale Struktur der Aussenschale von <i>Radiolites (Radiolitella) guiscardianus</i> (PIRONA). ± 12 ×. Nach eigenem Material.



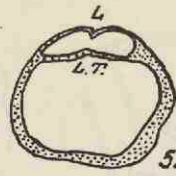
Tafel I.



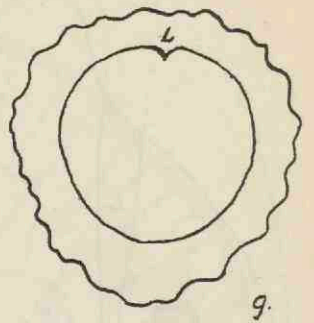
Tafel II.



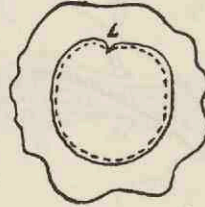
1.



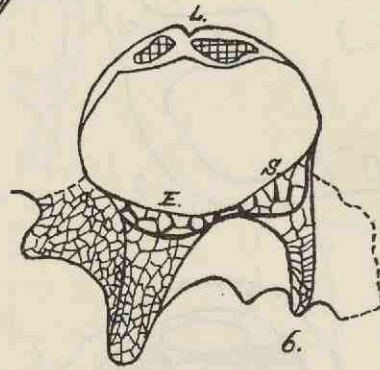
5.



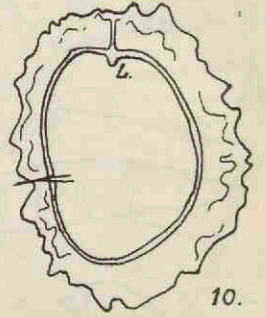
9.



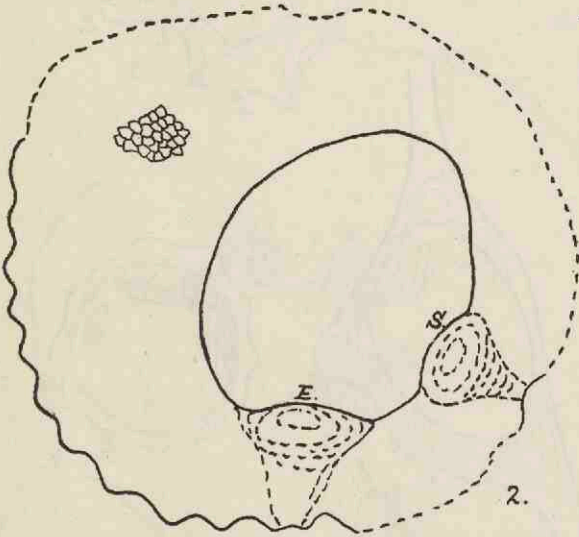
11.



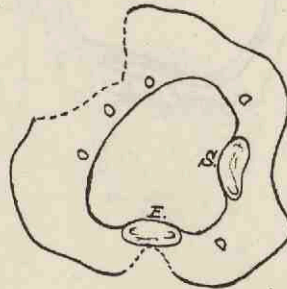
6.



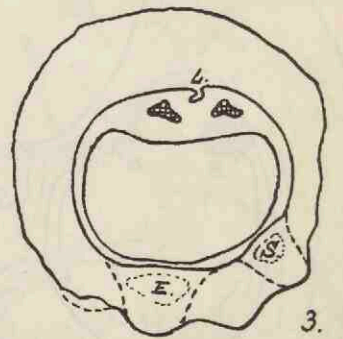
10.



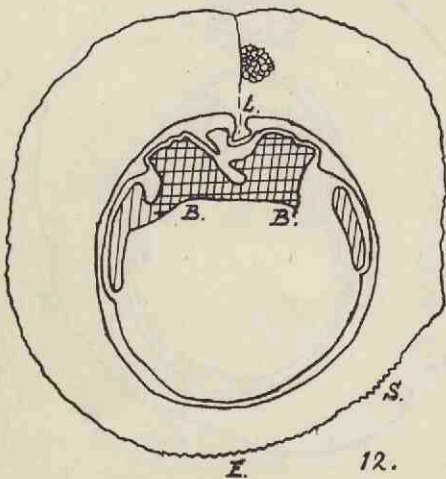
2.



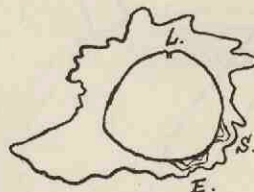
4.



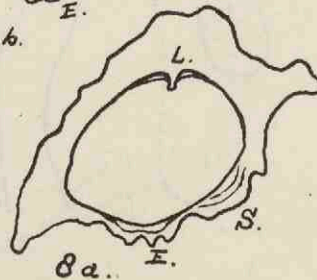
3.



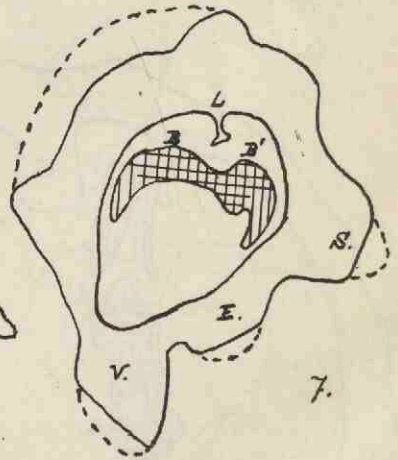
12.



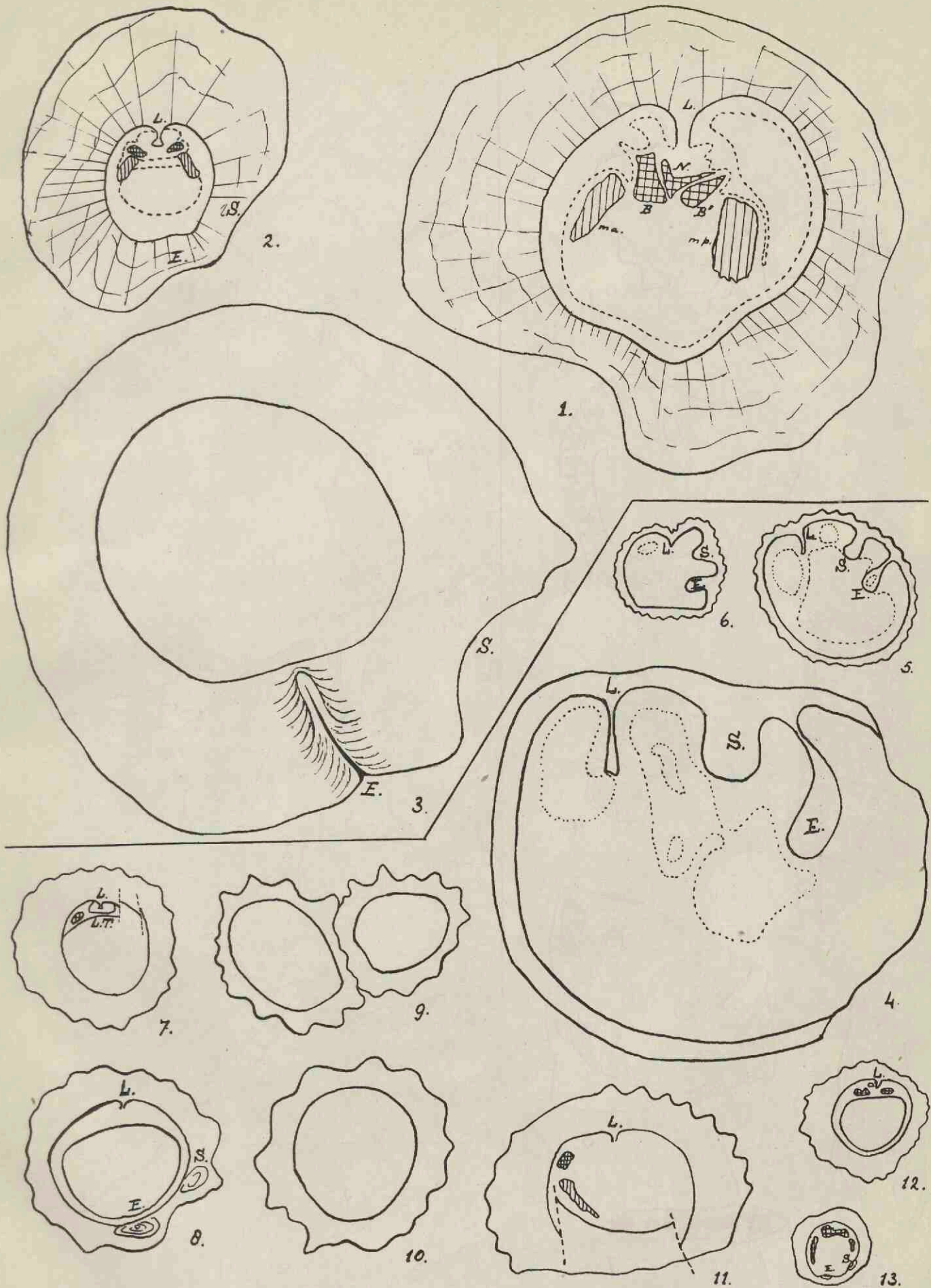
8b.



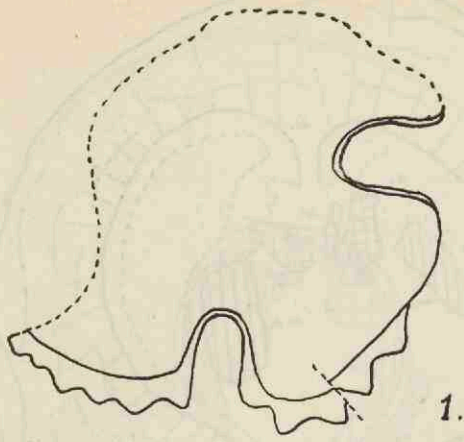
8a.



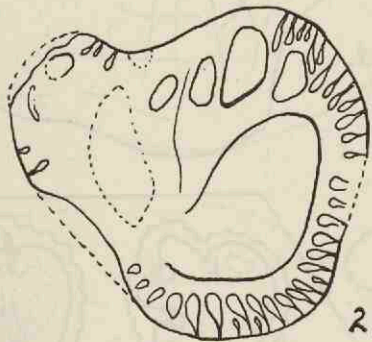
7.



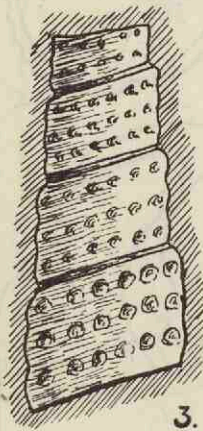
Tafel IV.



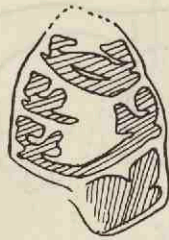
1.



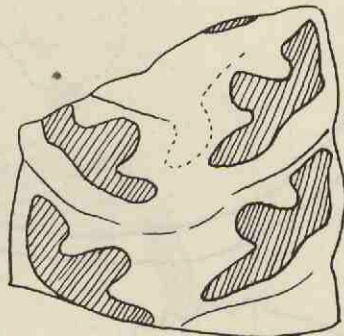
2.



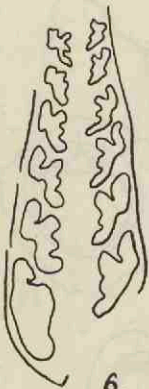
3.



4.



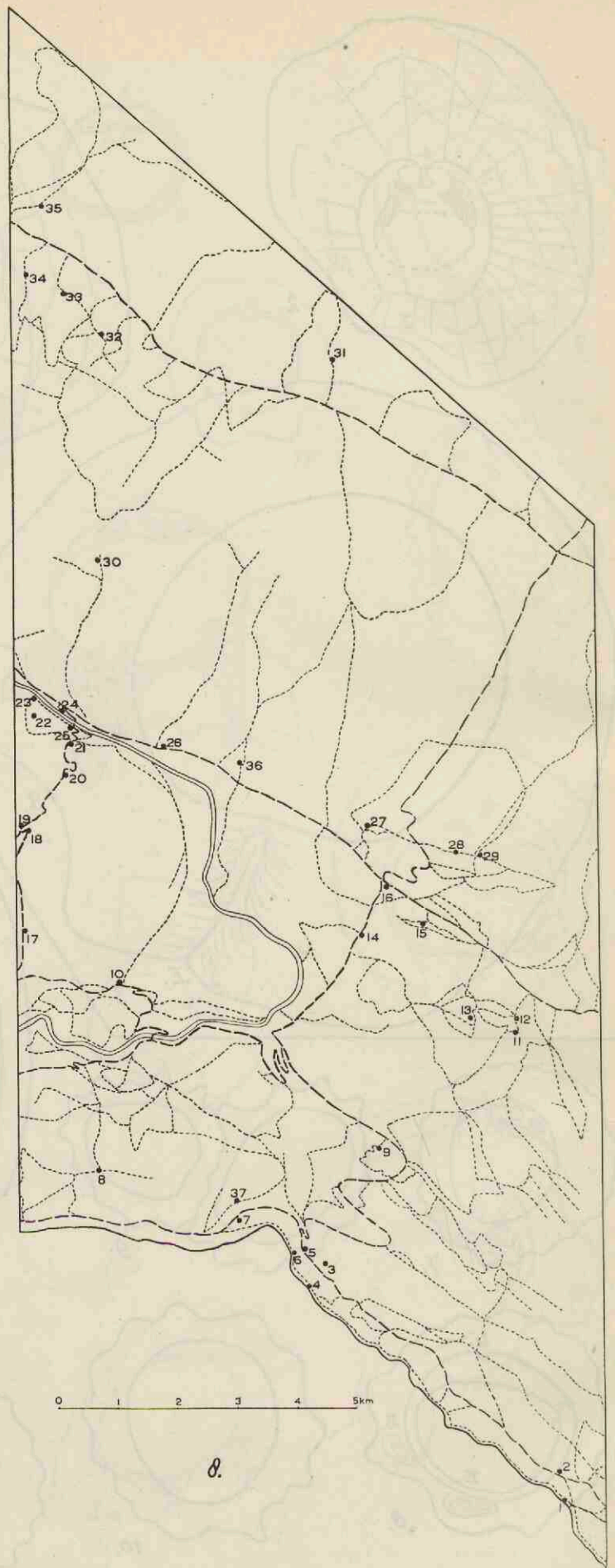
5.



6.

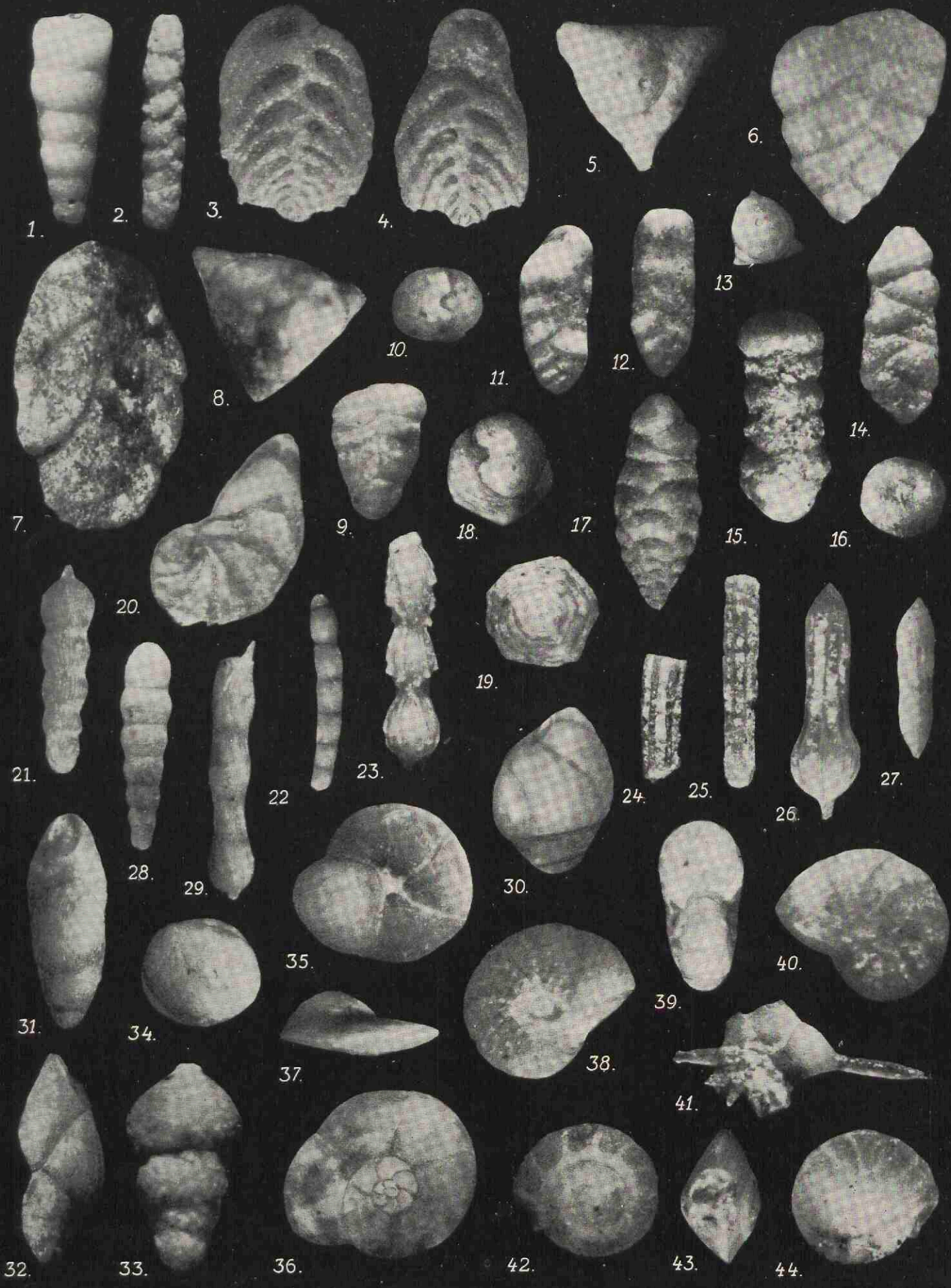


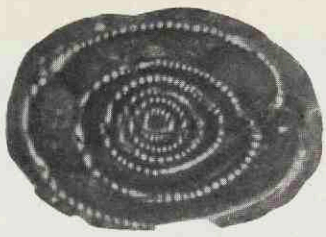
7.



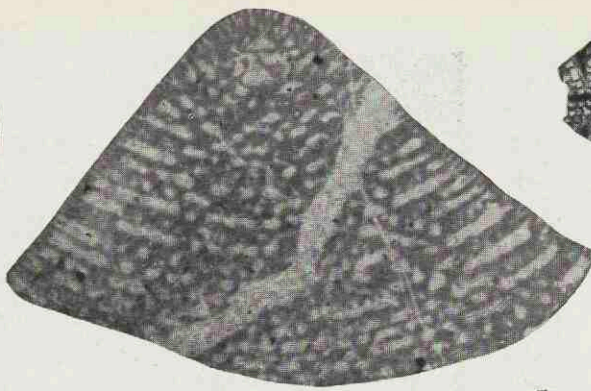
8.

Tafel V.

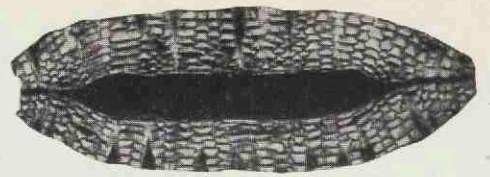




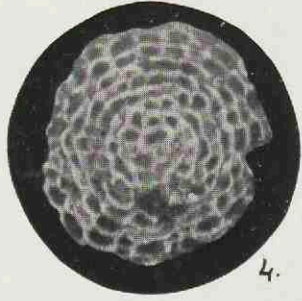
1.



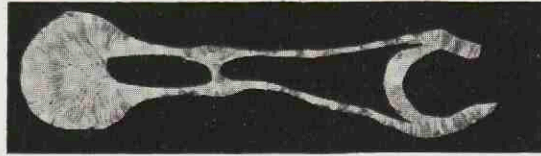
3.



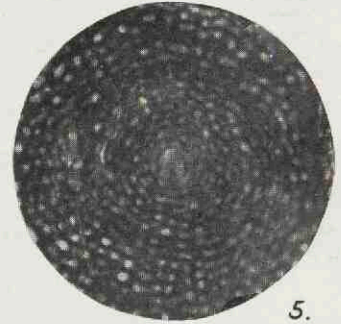
2.



4.



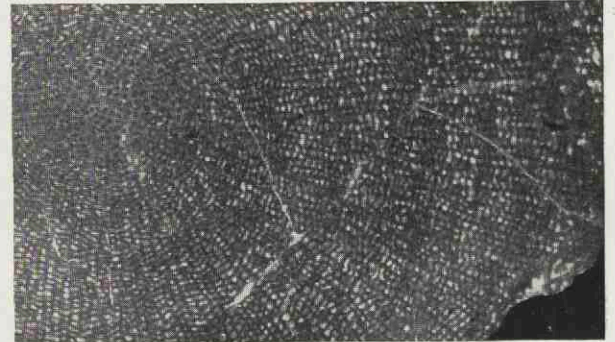
6.



5.



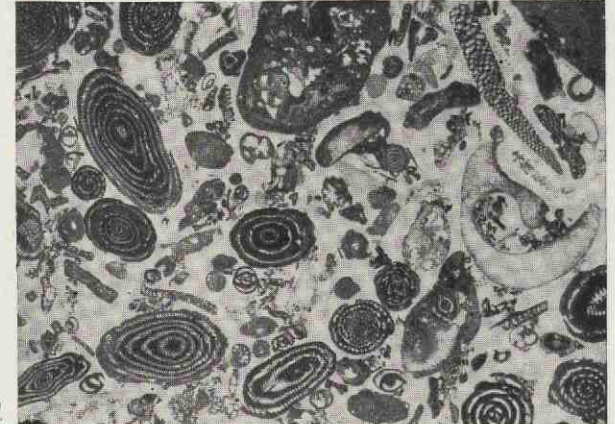
7.



8.



9.



10.



a.



b.



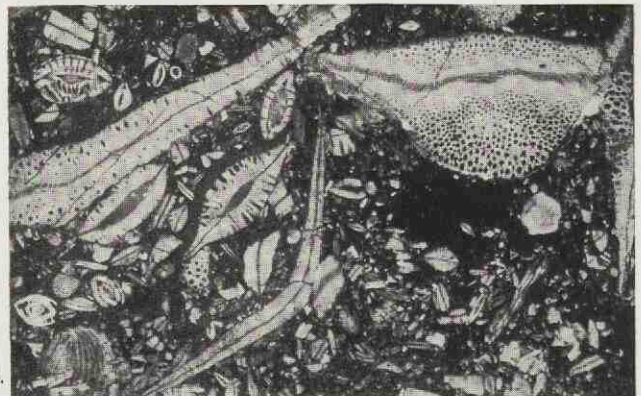
c.

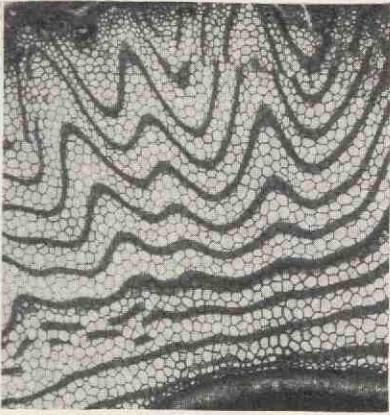


d.

11.

12.

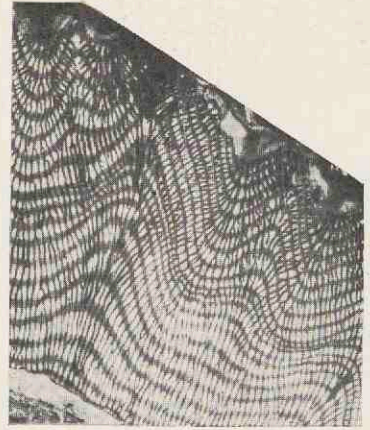




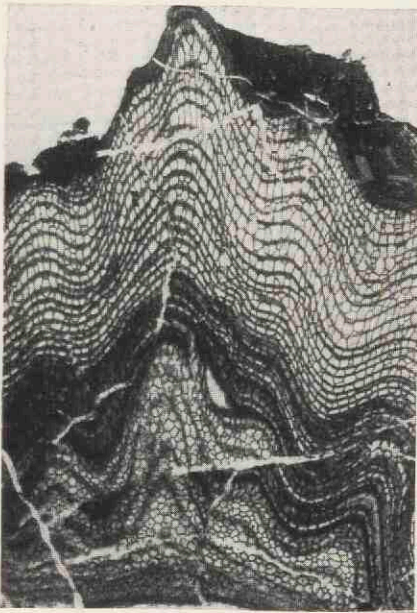
6.



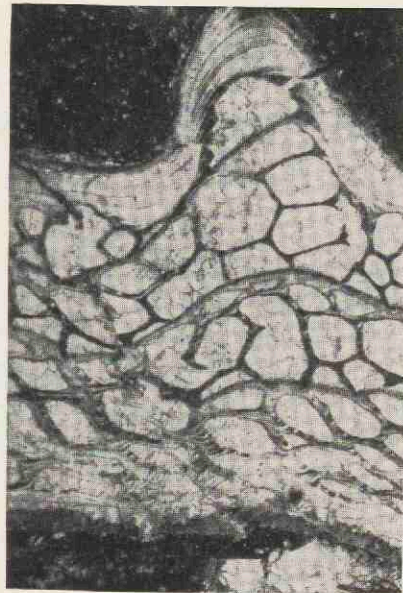
3.



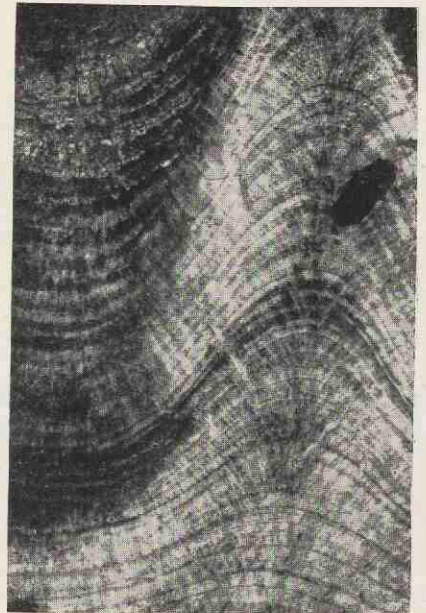
1.



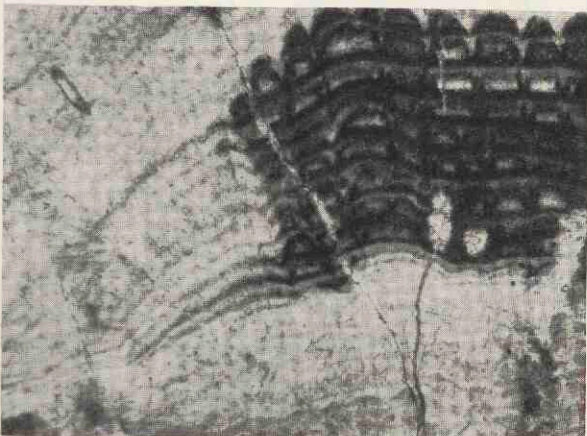
5.



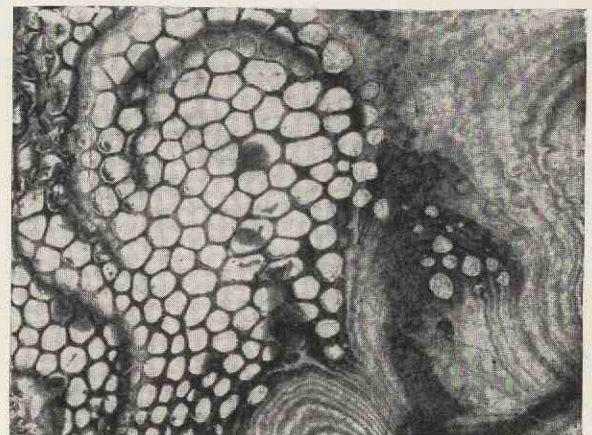
8.



4.



2.



7.

STELLINGEN.

I.

DOUVILLÉ's Rudistengenus *Parabournonia* moet vervallen. De eenige soort (*P. hispida* DOUV.) moet tot het genus *Bournonia* gerekend worden.

H. DOUVILLÉ: „Nouveaux Rudistes du Crétacé de Cuba.”
B.S.g.Fr.; 4, 27; 1927.

II.

SILVESTRI's opvattingen omtrent het genus *Bradya* (= *Keramosphaerina*) STACHE berusten op onvolledige en p.p. foutieve waarnemingen.

SILVESTRI: „Sulla *Bradya tergestina* STACHE.” Rivista ital.
Pal.; 1924; Fasc. I—II.

III.

KAYSER's opvatting omtrent het ontstaan van de Dalmatische karstvlakten is waarschijnlijker dan de oudere theorieën van o.a. CVIJIĆ en MAULL.

K. KAYSER: „Morphologische Studien in West-Montenegro, II.” Zeitschr. Ges. f. Erdk., Berlin; 1934.

IV.

BAKKER heeft in zijn studie over de Morfologie van de Morvan te weinig rekening gehouden met bewegingen langs breuken, die jonger zijn dan de door hem onderscheiden niveaus.

BAKKER: „Morphologische Untersuchungen im Zentralen und nord-östlichen Morvan (Zentral-Frankreich).” Zeitschr. Ges. f. Erdk., Berlin; 1937.

V.

De vaak groote waarden der na isostatische reductie overblijvende anomalieën, vergeleken met de verschillen dier anomalieën na isostatische reductie volgens verschillende waarden voor de dikte van de aardkorst, maken gevolgtrekkingen omtrent de meest waarschijnlijke waarde voor deze dikte uit dit materiaal meestal onmogelijk.

VI.

Bij het classificeeren van gesteenten volgens chemische methoden door middel van diagrammen wordt het gehalte aan Ti ten onrechte in het „Si-getal” verwerkt. De hoeveelheid Ti dient voor dit doel veeleer bij het gehalte aan Fe gerekend te worden.

VII.

De als *Pithonella*, *Orbulinaria*, „*Lagena*” (uit Seewener Krijt en Hendaye), *Cadosina* en *Stomiosphaera* beschreven Klein-Foraminiferen zijn door WANNER zonder goede gronden in twee nieuw opgestelde Foraminiferen-families ondergebracht. Het verdient de voorkeur ze alle tot *Orbulinaria* RHUMBLER te rekenen. De door RHUMBLER gegeven genusbeschrijving moet hiervoor eenigszins gewijzigd worden.

J. WANNER: „Gesteinsbildende Foraminiferen aus Malm und Unterkreide des östlichen Ostindischen Archipels nebst Bemerkungen über *Orbulinaria* RHUMBLER und andere verwandte Foraminiferen.” Pal. Zeitschr.; Bd. 22, No. 2; 1940.

VIII.

De als „Minette” bekende ijzerertsafzettingen uit de Dogger van Lotharingen zijn van syngenetisch-sedimentairen oorsprong.

IX.

Aan VAN BEMMELEN's opvattingen omtrent den groot-tectonischen bouw van westelijk Nieuw-Guinea dient de voorkeur gegeven te worden boven de ermee in strijd zijnde oudere opvattingen.

VAN BEMMELEN: „The Geotectonic Structure of New-Guinea.” De Ing. in Nederlandsch-Indië, IV, 1939.

X.

Het verdient aanbeveling om voor een fijnere, regionaal-stratigrafische in-deeling van mariene, kaenozoïsche sedimenten waarde te hechten aan het veelvuldige voorkomen van verschillende land- en zoetwatermollusken in deze afzettingen.

HÖHENKARTE DER UNTERE-CETINA KARSTEBENEN UND IHRER UMGEBUNG

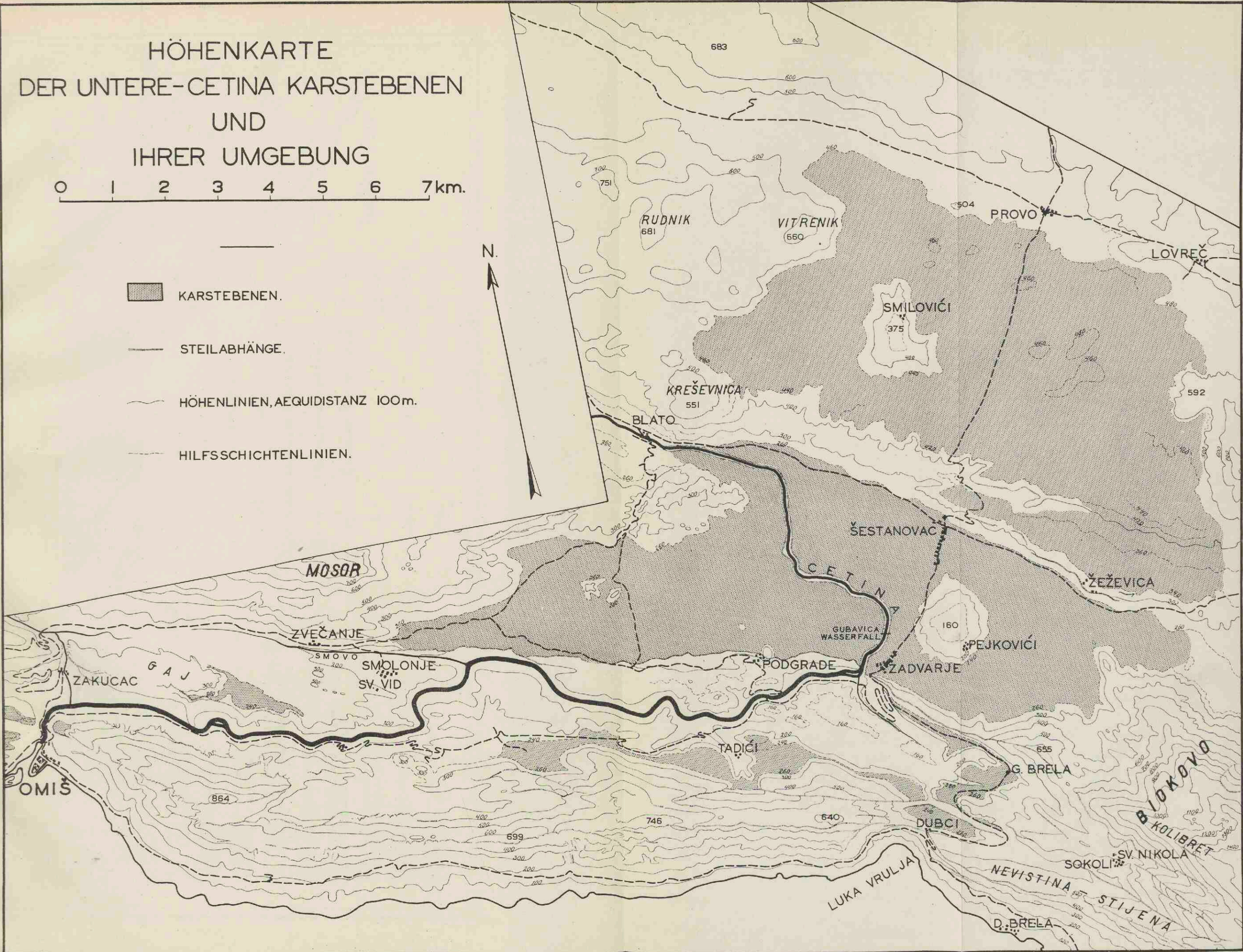
0 1 2 3 4 5 6 7km.

 KARSTEBENEN.

 STEILABHÄNGE.

 HÖHENLINIEN, AEQUIDISTANZ 100m.

 HILFSSCHICHTENLINIEN.



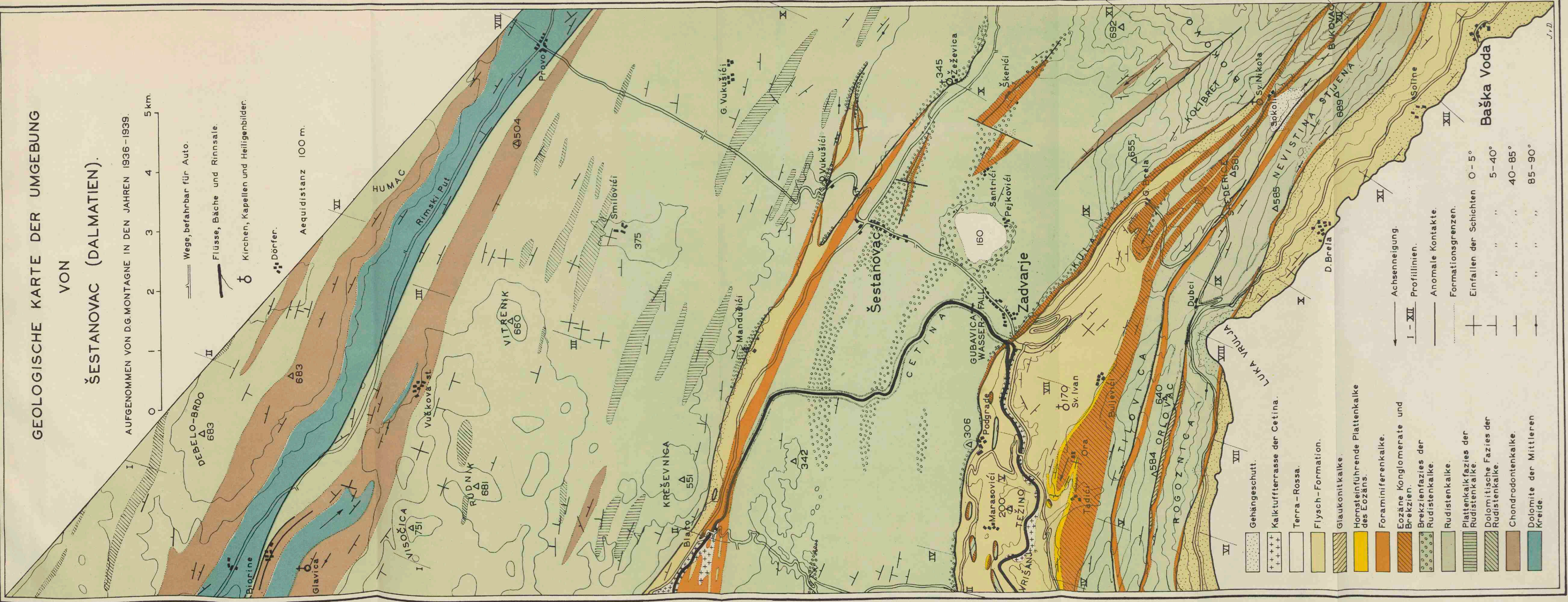
GEOLOGISCHE KARTE DER UMGEBUNG VON ŠESTANOVAC (DALMATIEN).

AUFGENOMMEN VON D.G. MONTAGNE IN DEN JAHREN 1936-1939.

0 1 2 3 4 5 km.

- Wege, befahrbar für Auto.
- Flüsse, Bäche und Rinnsale.
- Kirchen, Kapellen und Heiligenbilder.
- Dörfer.

Aequidistanz 100 m.



- Gehängeschutt.
- Kalkterrassen der Cetina.
- Terra-Rossa.
- Flysch-Formation.
- Glaukonitkalke.
- Hornsteinführende Plattenkalke des Eozäns.
- Foraminiferenkalke.
- Eozäne Konglomerate und Brekzien.
- Brekzienfazies der Rudistenkalke.
- Rudistenkalke.
- Plattenkalkfazies der Rudistenkalke.
- Dolomitische Fazies der Rudistenkalke.
- Chondrodontenkalke.
- Dolomite der Mittleren Kreide.

- Achsenneigung.
- I - XII Profillinien.
- Anomale Kontakte.
- Formationsgrenzen.
- Einfallen der Schichten 0 - 5°
- " " " 5 - 40°
- " " " 40 - 85°
- " " " 85 - 90°

GEOLOGISCHE PROFILE DURCH DIE UMGEBUNG VON ŠESTANOVAC, DALMATIEN.

