



Geologische und paläontologische Beschreibung der Umgebung von Ljubuški, Hercegovina

<https://hdl.handle.net/1874/362906>

• qu. 192, 1941 (quarto - postscriptum)

GEOLOGISCHE UND PALÄONTOLOGISCHE
BESCHREIBUNG DER UMGEBUNG VON
LJUBUŠKI, HERCEGOVINA

J. F. C. DE WITT PUYT

A. qu.
192

GEOLOGISCHE UND PALÄONTOLOGISCHE BESCHREIBUNG
DER UMGEBUNG VON LJUBUSKI, HERCEGOVINA

UNIVERSITÄT ZÜRICH
GEOL. ANST. ZÜRICH
LIBRARY

201

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK UTRECHT



3797 3827

GEOLOGISCHE UND PALÄONTOLOGISCHE
BESCHREIBUNG DER UMGEBUNG VON
LJUBUŠKI, HERCEGOVINA

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 SENAAT DER UNIVER-
SITEIT TEGEN DE BEDENKINGEN VAN DE
FACULTEIT DER WIS- EN NATUURKUNDE
TE VERDEDIGEN OP MAANDAG 30 JUNI 1941,
DES NAMIDDAGS TE 3 UUR

DOOR

JOHAN FREDERIK CHRISTOFFEL DE WITT PUYT
GEBOREN TE 'S-GRAVENHAGE.



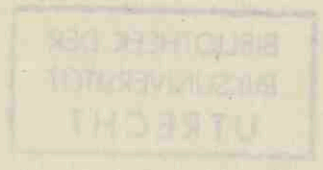
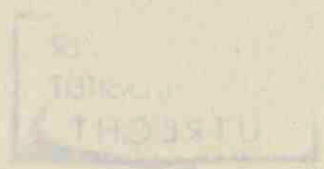
GEOLOGISCHE UND PALÄONTOLOGISCHE
BESCHREIBUNG DER GEMERUNG VON
LITHUANISCHEN KALKSTEINEN

PROFESSOR

THESE
VON
DR. phil. JOHANN FRIEDRICH
KUNZE
DIREKTOR DER
UNIVERSITÄT
UTRECHT



JOHANN FRIEDRICH KUNZE
DIREKTOR DER
UNIVERSITÄT
UTRECHT



UTRECHT

Met vreugde grijp ik de mij hier geboden gelegenheid aan, om, nu ik aan het einde van mijn academische studie gekomen ben, mijn dankbaarheid jegens die Hoogleraren der Wis- en Natuurkundige Faculteit te kunnen uitspreken, wier onderwijs ik volgen mocht.

In de allereerste plaats geldt dit U, Hooggeleerde RUTTEN en Hooggeachte Promotor. Uw werkelijkheidszin en helderheid hebben mij steeds weer opnieuw getroffen. Ondanks Uw zeer drukke werkzaamheden hebt Gij altijd weer opnieuw de tijd weten te vinden, mij met raad en daad bij te staan. Uw werkwijze zal mij steeds tot voorbeeld strekken.

Hooggeleerde SCHMUTZER, de belangstelling, welke U door Uw onderwijs in de Petrographie bij mij hebt aangewakkerd, heeft mij hoe langer hoe meer doen betreuren, dat het „promotiegebied” mij niet in de gelegenheid heeft gesteld, mij meer in Uw vak te bewegen. Uw afwezigheid in de laatste tijd heb ik als een direct gemis gevoeld.

De aangename sfeer op het Geologisch Instituut en de hartelijke samenwerking met mijn collega's in het veld en op het laboratorium zullen steeds schoone herinneringen blijven.

INHALT

	Seite
EINLEITUNG	9
KAP. I. STRATIGRAPHIE	11
Hornsteinführender Kreidekalk	11
Dolomite der Oberkreide	11
Plattenkalke der Oberkreide	13
Rudistenkalk	14
Keramosphaerina Schichten	17
Characeenkalke	18
Eozäner Foraminiferenkalk	20
Mergel und Kalksandsteine des Flysch	22
Poljeablagerungen und Kalklehm	25
Terra Rossa	25
Kalktuff	26
Gehängeschutt und Quartäre Breccien	26
KAP. II. ZUSAMMENHANG ZWISCHEN FORMATIONEN, TOPOGRAPHIE UND HYDROGRAPHIE	27
KAP. III. TEKTONIK	29
Die Ueberschiebung N vom Wege Ljubuški-Klobuk	29
Die Zone NO der Flyschzone Ljubuški-Klobuk	31
Die Rudistenkalkzone NO vom Ljubuški-Polje	31
Die Dolomitzone und Plattenkalkzonen N der Mostarska Vrata	32
Die Lipno-Synklinale	32
Die Synklinalen S des Lipno-Poljes	32
Die Plattenkalkzone von Brkići	32
Die Dolomitzone und Plattenkalkzonen bei Barbarići	33
Die grosse Dolomitzone NO des Klobuks	33
Der Klobuk	33
Das Gebiet SW des Klobuks	35
Die Synklinale Pekuša-Brdo	35
Die Antiklinale Grbavac-Jelavići	36
Der Synklinalflügel bei Zidine	36
Die Tertiärzone zwischen Grab und Lošće	36
Die Tertiärvorkommen SW von Grab	36

	Seite
Die Rudistenkalkzone S des Ljubuški-Poljes	37
Das Tertiär bei Teskera	37
Das Jezerac-Polje	37
Die Antiklinale und Synklinale S und SW von Ljubuški	37
Otok, Grabovnik und Tribač	37
Geologische Geschichte und Tektonischer Ueberblick	38
 KAP. IV. PALÄONTOLOGIE	 40
Foraminifera	40
Brachiopoda	70
Rudistidae	70
Gastropoda	72
 KAP. V. DIE IN DALMATIEN, HERZEGOVINA UND ALBANIEN GEFUNDENEN EOZÄNEN KLEINFORAMINIFEREN	 74
 LITERATURVERZEICHNIS	 93
 TAFELERKLÄRUNGEN	 97
 TAFEL I—V.	

EINLEITUNG

Das bearbeitete Gebiet umfasst das Ljubuški — Polje und die ringsumliegenden Kalkebenen und Kalkberge. Die Gesamtoberfläche beträgt ungefähr 180 km². Von diesem Gebiet war bis jetzt noch nicht viel bekannt; ich fand nur eine Arbeit von A. BITTNER, in welcher die direkte Umgebung von Ljubuški besprochen wird (Die Hercegovina und die südöstlichsten Theile von Bosnien — Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 30, 1880, S. 353—438, 1 Profiltafel). Weiter müssen die nachfolgenden geologischen Uebersichtskarten genannt werden:

FR. VON HAUER — Die geologische Uebersichtskarte der Oest.-Ung. Monarchie, 1 : 576.000, Blatt X, Dalmatien, 1868.

F. KATZER — Geologische Uebersichtskarte von Bosnien-Hercegovina, 1 : 200.000, Blatt Ljubuški, 1929.

KOSTA V. PETKOVIĆ — Geološka Karta Kraljevine Jugoslavije, 1 : 1.000.000, 1930—1931.

Als Arbeitskarte ist die schöne jugoslavische topographische Karte, 1 : 100.000, benutzt worden. Photographische Vergrößerungen, 1 : 33.000, hiervon hergestellt, sind ideale Feldkarten gewesen. Die Feldarbeit hat in den Sommermonaten von 1938—1939 stattgefunden; vorbereitende Aufnahmen wurden schon 1937 gemacht. In Tafel V sind das Wahrnehmungsnetz und die Fossilfundorte angegeben. Im letzten Kapittel ist eine Uebersicht gegeben von den Kleinforaminiferenarten, die bisher in den mitteleozänen Flyschmergeln von Dalmatien, Hercegovina und Albanien gefunden worden sind.

Die Ratschläge, Hilfe und Kritik, womit mein Lehrer, Prof. Dr. L. M. R. RUTTEN, mir immer zur Seite stand, werde ich nie vergessen.

Herr Prof. Dr. G. DAINELLI aus Florenz war so liebenswürdig die Brachiopoden aus den mittel-eozänen Flyschmergeln zu bestimmen.

Herrn Dr. J. HOFKER danke ich für die Ratschläge in verschiedenen Foraminiferenproblemen.

Herrn J. P. DE RIJK bin ich sehr verpflichtet für die eingehenden Analysen verschiedener Kalke und Dolomite.

Meinem Kollegen J. GERMERAAD verdanke ich die Bestimmung der quartären und rezenten Gastropoden.

Herrn H. E. I. H. KOOPMAN bin ich grossen Dank verschuldet für die Korrektur des deutschen Textes.

Meine Kollegen Dr. G. H. VOORWIJK, Dr. D. G. MONTAGNE und J. SWART sind sehr angenehme Mitarbeiter im Felde und Laboratorium gewesen.

Herrn J. VAN DIJK danke ich sehr für das Photographieren des paläontologischen Materials und für die Anfertigung der geologischen Karte und der Profile.

Die Herren J. GROOTVELD und J. VERMEER haben die Durchschnitte der Rudisten und die Präparate der Gesteine gefertigt.

OSMAN und MUSTAFA JAKIĆ bin ich sehr dankbar für gute und angenehme Verpflegung während meines Aufenthaltes in Ljubuški.

Der jugoslavischen Regierung bin ich sehr verpflichtet für die Erlaubnis zur Feldarbeit in Hercegovina. Die Freundlichkeit und Gastfreiheit der jugoslavischen Bevölkerung werde ich niemals vergessen.

Für diese Arbeit wurde die deutsche Sprache gewählt, weil die geologische Literatur über Dalmatien und Hercegovina zum grössten Teil in deutscher Sprache geschrieben ist.

KAP. I. STRATIGRAPHIE

Kreide

Hornsteinführender Kreidekalk

Dieser hornsteinführende Kalk ist in ziemlich dicken Bänken abgesondert und von feinen Calcitadern durchtrümmert. Die Farbe des Kalkes ist blassbraun, während die *Hornsteinknollen* weiss bis gelbbraunlich gefärbt sind. Die Grösse der Hornsteinknollen wechselt von Erbsen- bis Kopfgrösse, Grössere Fossilien sind nicht gefunden worden. Der Uebergang in die Rudistenkalke vollzieht sich regelmässig aber schnell. Diese Formation kommt nur in einer einzigen Zone in unserem Gebiete vor. Sie bildet den Kern einer Antiklinale, deren Achse sich ein wenig südlich von *Grbavac* gegen *Jelavići* erstreckt. Die Mächtigkeit dieser Kalke ist unbekannt, weil ihr Liegendes nicht aufgeschlossen ist; sie ist aber wenigstens etwa 80 m.

Aehnliche hornsteinführende Kalke kommen im mittleren Cetinagebiet ziemlich häufig vor. *VON KERNER* sagt von dieser Formation: „Dieser Kalk wird in der östlichen Zagorje und an der mittleren Cetina bei normaler Schichtfolge im Liegenden des Rudistenkalkes angetroffen. Er vertritt hier den weiter im Inneren des Landes — aber auch meerwärts am Mosor — unter dem Rudistenkalke und — wo an dessen Basis *Chondrodontaschichten* entwickelt sind — unter diesen liegenden Dolomit und ist darum als Aequivalent des obersten Cenomans zu deuten“ (Litt. 5, S. 48). Auch in unserem Gebiete liegen die Hornsteinkalke unter den Rudistenkalken.

Wie schon gesagt, kommen grössere Fossilien nicht vor. Im Dünnschliff ist zu sehen, dass dieser Kalk sehr dicht und ein wenig brecciös ist. Organische Einschlüsse kommen spärlich vor; hiervon sind *Spongiennadeln* und *Foraminiferen* am häufigsten. Von Foraminiferen sind *Lageniden* und *Textulariden* vertreten. Die Exemplare sind aber sehr undeutlich. Neben diesen bekannten Foraminiferen treten aber auch sehr kleine Strukturen auf, die grosse Aehnlichkeit mit *Orbulinarien* zeigen, von verschiedenen Autoren aus dem *CENOMAN* und *TURON* beschrieben (Litt. 14). Die Durchschnitte messen nur 0.04—0.12 mm.

Es ist wahrscheinlich, dass unsere hornsteinführenden Kalke *cenomanes* Alter haben, und mit den *cenomanen* Hornsteinkalken aus dem Cetinagebiete, die von *VON KERNER* beschrieben wurden, identisch sind.

Dolomite der Oberkreide

Weisse bis graue oder gelbbraunlich gefärbte, zuckerkörnige Dolomite. Textur zuweilen fein, oft aber grobzigelig. Nachstehend folgt eine Tabelle, die den Gehalt an Ca, Mg und Fe angibt.

Fundorte	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
8	—	34,55 %	18,82 %
18	—	35,73 %	16,71 %
19	—	34,83 %	16,28 %
31	—	34,87 %	18,11 %
130	—	32,30 %	20,10 %
311	—	44,90 %	9,69 %

Mikroskopisch können wir die verschiedenen Stadien der Dolomitisierung sehr gut verfolgen. Im Anfang besteht die Grundmasse aus sehr kleinen, trüben, unregelmässig aneinander schliessenden Calcit- und Dolomitkristallen. Wenn die Dolomitisierung fortschreitet, treten grosse, vereinzelt, helle Dolomitkristalle auf, wobei die Rhomboedergestalt deutlich zu erkennen ist. Schliesslich besteht das Gestein nur aus grossen, regelmässig oder unregelmässig aneinanderschliessenden hellen Dolomitkristallen, wobei hier und da noch trübe Grundmasse vorkommt.

Die Schichtung in diesen Dolomiten ist sehr schlecht. Streichen und Fallen sind nur dort zu messen, wo die Dolomite mit Kalksteinbänken wechsellagern. Niemals haben wir Versteinerungen in diesen alten Dolomiten gefunden. Dann und wann sind am Rande des Dolomitgebietes *Rudisten* in den Kalkbänken, mit denen der Dolomit dann wechsellagert, zu sehen. Der Uebergang in die Rudistenkalke vollzieht sich auf zweierlei Art. Die Dolomite verschwinden entweder durch das rasche Abnehmen des Mg-Gehaltes, oder durch Wechsellagerung mit Kalkbänken, wobei die Dolomitzonen immer schmaler werden und endlich aufhören.

Die Dolomite sind leicht verwitterbar. Sanfte Landschaftsformen entstehen, wo die Dolomite grössere Mächtigkeit erreichen. Obwohl die Vegetation in den Dolomit- und Kalklandschaften die gleiche ist, unterscheiden sich die beiden Landschaften deutlich, u.a. durch die Abwesenheit von Karren in der Dolomitlandschaft.

Das Alter ist schwierig zu bestimmen. Wie schon gesagt sind die Dolomite völlig fossilifer. Auch die Fossilien an ihren Rändern, in den Rudistenkalken gefunden, bringen keinen Aufschluss. Sie sind viel zu schlecht bewahrt um spezifisch bestimmt zu werden. In nördlicheren Gebieten bilden die Dolomite das, nicht immer entwickelte Zwischenglied zwischen den mittleren und höheren Kreidekalken und sind beiläufig an die Grenze von CENOMAN und TURON zu stellen (VON KERNER, Litt. 5). Auch andere Autoren kennen den Dolomiten kein grösseres Alter als CENOMAN zu (KOCH, Litt. 10; SCHUBERT, Litt. 18, 19). Auf der geologischen Karte von Bosnien und Hercegovina sind diese Dolomite als TRIAS angegeben. Vielleicht sind in nördlicheren Teilen von Hercegovina und in Bosnien triadische Dolomite vorhanden; es ist aber sehr unwahrscheinlich, dass die Dolomite beim Klobuk von triadischem Alter sind. Sie haben zu viel Aehnlichkeit mit den Dolomiten der Küstenregion, deren cen-

manes Alter ziemlich genau feststeht. Ausserdem sind gleich nordwestlich von unserem Gebiete in den Dolomiten Rudistenquerschnitte angetroffen worden.

Die Mächtigkeit der Dolomite lässt sich aus zweierlei Gründen nicht angeben: erstens ist ihr Liegendes nirgends aufgeschlossen; zweitens bilden sie nirgends den Kern symmetrischer Antiklinalen. Die Mächtigkeit beträgt aber jedenfalls mehr als 100 m.

In unserem Gebiete sind drei Dolomitzonen von grösserer Ausdehnung entwickelt, nämlich zwei Zonen nordöstlich des Klobuks, und eine Zone nördlich von Mostarska Vrata. Wahrscheinlich bildet die Dolomitzone nordöstlich des Klobuks den Kern der Faltenüberschiebung des Klobuks: die Dolomite sind somit hier das Liegende der Rudistenkalke. Diese grosse Dolomitzone setzt sich gegen SO in zwei, ziemlich schmale Bänder fort. An dieser Stelle ist es, wegen der fortwährenden Wechsellagerung, nicht möglich eine scharfe Grenzlinie zwischen dem Dolomit und den Rudistenkalcken zu ziehen. Wie wir in Kap. III sehen werden, haben wir hier wahrscheinlich mit zwei, gegen SW überkippten, Antiklinalen zu tun. Das südliche Band setzt sich viel weiter gegen SO fort als das nördliche, um bei Dugandić im Streichen mit Rudistenkalcken abzuwechseln. Nordwestlich von Mostarska Vrata wird dieses Band wieder ziemlich breit. Dort ist, infolge der grösseren Verwitterbarkeit des Dolomites, ein kleines Längstal entstanden. Das nördliche Band keilt nordwestlich von Čuvalo aus. Nördlich von Vitina und östlich von Proboj finden wir noch kleine Dolomitzonen. Auch hier haben wir wahrscheinlich mit Antiklinalen zu tun. In der Zone nördlich von Mostarska Vrata und in der Zone bei Barbarići haben wir ebenfalls wahrscheinlich mit gegen SW überkippten Antiklinalen zu tun, sodass auch hier die Dolomite das Liegende der Rudistenkalke bilden.

Wie schon beim hornsteinführenden Kreidekalk gesagt, sind in nördlicheren Gebieten diese Dolomite mit den hornsteinführenden Kreidekalcken aequivalent.

Auf der Karte habe ich die Grenze zwischen den Rudistenkalcken und Dolomiten so gezeichnet, dass an der einen Seite der Grenze die Dolomite, an der anderen Seite die Rudistenkalke vorherrschen.

Plattenkalke der Oberkreide

Diese Kalke sind ausserordentlich gut gebankt und intensiv gefältelt. Die Mächtigkeit der Schichten wechselt sehr stark, von einem mm bis zu einigen dm. Die Farbe ist blassgelb bis blassrötlich, und wenn sie verwittert sind weiss. In der Plattenkalkzone bei Brkići sind die Kalke hornsteinführend. Diese Hornsteinpartien können entweder vereinzelt, wobei die Grösse dann von Nuss- bis Faustgrösse wechselt, oder ganze Schichten bildend, vorkommen. Die Kalke sind alle mehr oder weniger bituminös, und von feinen Calcitadern durchsetzt. Innerhalb der Plattenkalke kommen auch gut gebankte Dolomite und normale kalkige Bänke vor; die Plattenkalkfacies herrscht dann aber stark vor. Die Hornsteinknollen finden sich nur in der Zone bei Brkići. Die ausserordentlich dünne Schichtung der Kalke ist die Hauptursache der guten Verwitterbarkeit.

Die Plattenkalklandschaftsformen sind demzufolge sehr sanft, und weichen stark von den Karstlandschaftsformen ab. Der Uebergang in die Rudistenkalke vollzieht sich ziemlich schnell. Die gute Schichtung der Plattenkalke verschwindet, während die schlechte Bankung der Rudistenkalke an ihre Stelle tritt.

Mikroskopisch sehen wir, dass der Plattenkalk sehr dicht, zuweilen auch sehr fein brecciös ist. Dann und wann ist eine Mikroschichtung, den Schichten parallel zu sehen. Spärliche *Foraminiferen*, die aber alle sehr undeutlich sind, sind vorhanden. Wahrscheinlich gehören sie der Familie der *Miliolidae* an.

Die Calcitadern sind sehr schmal und mit Calcitkristallen, deren Rhomboeder-gestalt dann und wann deutlich zu sehen ist, angefüllt.

Grössere Fossilien sind nur in der Plattenkalkzone bei Brkići gefunden worden. Es handelt sich hier um radial gerippte Austern, die wahrscheinlich den *Chondrodonten* angehören. Leider sind die gesammelten Exemplare, infolge der eiligen Rückreise nach Holland wegen des in 1939 drohenden Krieges, verloren gegangen. Diese Austern sind in unserem Gebiete in den Plattenkalken gefunden worden, im Gegensatz zu nördlicheren Gegenden, wo das Vorkommen vorzugsweise an die dolomitischen Kalkbänke geknüpft ist (VON KERNER, Litt. 5).

Die Plattenkalke werden in den nördlicheren Gebieten zwischen den Dolomiten und den Rudistenkalken gefunden. Sie sind oft in Flügeln von Falten vorhanden, deren Kern aus Dolomit besteht (VON KERNER, Litt. 5). In unserem Gebiete sind sie nur nordöstlich der Faltenüberschiebung Ljubuški-Klobuk gefunden worden. Nördlich von Mostarska Vrata treten sie nordöstlich und südwestlich der Dolomitzone auf, ebenso wie bei der Dolomitzone bei Barbarići im N des Gebietes. Die Wahrscheinlichkeit ist gross, dass wir hier mit, gegen SW überkippten Falten zu tun haben. Die Plattenkalke treten dann in den Flügeln der Antiklinalen auf, wie in den von VON KERNER bearbeiteten Gebieten. Diese Zonen sind ziemlich schmal. Viel grössere Zonen finden wir nordwestlich von Brkići und rund Čuvalo. Bei Brkići tauchen die Plattenkalke an allen Seiten unter die ringsumherliegenden Rudistenkalke. Bei Čuvalo ist die Plattenkalkzone noch viel ausgedehnter. Die Kalke bilden dort viele in einander übergehende Antiklinalen und Synklinalen. Nördlich und nordwestlich von Barbarići finden wir kleine Plattenkalkvorkommen, die wie bei der Zone von Brkići, an allen Seiten unter die Rudistenkalke wegtauchen. Die Mächtigkeit der Plattenkalke dürfte ungefähr 50 m sein.

Rudistenkalk

Die Kalksteinserien, die zusammen Rudistenkalk genannt werden, bilden in unserem Gebiete, wie überall in Dalmatien und Hercegovina, die ausgedehnteste Formation. Sie bildet den Hauptbestandteil der trostlosen und wüsten Kalkgebiete nordöstlich, östlich und südwestlich des Ljubuški-Poljes.

Petrographisch sind die Kalke von einander sehr verschieden. Im allgemeinen kann man sagen, dass zwei Gesteintypen vorherrschen. Die Mächtigkeit und Verbreitung von anderen Typen ist viel geringer. Hierunter folgen die Beschreibungen von den verschiedenen Typen des Rudistenkalkes.

1. Feinkörnige, weisse bis blassbraune, oft ein wenig brecciöse Kalke, die im allgemeinen ziemlich gut geschichtet sind. Mikroskopisch sehen wir, dass der Kalk dicht, hier und da brecciös, und von sehr vielen Calcitadern durchtrümmert ist. Diese Adern können sich dann und wann zu kleinen Hohlraumausfüllungen ausdehnen, wobei die Rhomboedergestalt der Calcitkristalle deutlich zu sehen ist. Von Foraminiferen sind die *Milioliden* am häufigsten. Auch kann man an einer Stelle fragliche *Orbitolinen* erkennen, deren schlechter Erhaltungszustand aber verbietet sie näher zu bestimmen.

2. Ziemlich dichte, blassbraune bis milchkaffeeartige Kalke, die im allgemeinen schlecht geschichtet sind. Diese Kalke kommen mit den obengenannten am meisten vor. Mikroskopisch sehen wir, dass die Kalke ziemlich dicht sind und von sehr wenig Calcitadern durchsetzt. Dann und wann sind die Kalke ein wenig brecciös, während rekristallisierte und ein wenig dolomitisierte Partien vorkommen. Das Gestein ist sehr arm an Organismen.

3. Grobkörnige, blassbräunliche, stark rekristallisierte Kalke, deren Schichtung ziemlich gut ist. Sie kommen, obwohl nicht so verbreitet wie die ersten zwei, ziemlich viel vor. Westlich und südlich von Š i p o v a ě a bilden sie den Hauptbestandteil der Rudistenkalke. Das körnige Gefüge und die vielen glänzenden Calcitkristalle im Bruch sind ziemlich charakteristisch. Mikroskopisch ist zu sehen, dass diese Kalke stark rekristallisiert und hier und da brecciös sind. Die Grösse der Calcitkristalle wechselt. Zuweilen ist das Gestein fast völlig rekristallisiert, an anderen Stellen kommen grosse rekristallisierte Partien vor, während die Grundmasse nicht rekristallisiert ist. Organische Strukturen kommen nicht selten vor. Die meisten sind *Foraminiferen* und zwar hauptsächlich *Milioliden*. Sie sind aber oft auch rekristallisiert und dann schwer zu erkennen.

4. Sehr weisse und sehr dichte Kalke mit zahlreichen kleinen Hohlraumausfüllungen von Calcit. Diese Kalke sind sehr charakteristisch. Sie kommen nördlich des J e z e r a c-Poljes sehr verbreitet vor. Im Dünnschliff sehen wir, dass das Gestein in der Tat sehr dicht ist und durchsetzt von feinen Calcitadern. Die Hohlräume stehen oft in deutlicher Verbindung mit den Calcitadern, sie kommen aber auch oft vereinzelt vor. Die Grösse der Hohlräume ist fast immer kleiner als 4 mm. Spärliche Foraminiferen kommen vor, wobei die *Milioliden* wieder am häufigsten sind.

5. Polygene mikro- und makro-Kalkbreccien, die im N des Gebietes, nördlich von M u s i n a M a h, oft vorkommen. Die Bruchstücke bestehen aus Resten allerlei Kalksteine, und zwar können wir die folgenden Kalke unterscheiden:

- a) Plattenkalk mit ?organischen Strukturen.
- b) Sehr dichte, blassbraune, sterile Kalke mit einer Mikroschichtung.
- c) Sehr dichte, blassbraune Kalke mit *Orbulinarien*-artigen Strukturen; eine feine Mikroschichtung ist vorhanden.
- d) Dichte, hellbraune, zuweilen ein wenig brecciöse Kalke, mit deutlichen *Orbulinarien* und anderen undeutlichen organischen Strukturen.
- e) Feinkörnige, blassbraune, etwas brecciöse Kalke mit *Rudisten*-Resten.
- f) Dichte, hellbraune, stark rekristallisierte, sterile Kalke, die von Calcitadern durchtrümmert sind.

- g) Dichte, hellbraune Kalke mit sehr vielen *Kleinforaminiferen* (u.a. *Milioliden*).
 h) Bruchstücke von Calcitkristallen.

Unsere Kalkbreccien haben also tatsächlich polygenen Charakter. Der Zement hat eine charakteristische rote Farbe, und ist, mit Ausnahme von einigen sehr spärlichen *Foraminiferen*, steril.

6. Hier und da kommen Gesteinspartien in den Rudistenkalken vor, die völlig von *Rudisten*-Resten aufgebaut sind. An der verwitterten Oberfläche sind die Reste dieser Rudisten oft sehr deutlich zu erkennen.

In unserem Gebiete kommen hier und da Rudistenkalkbänke vor, die dolomitisiert sind. Diese dolomitisierten Rudistenkalkbänke kommen in Dalmatien und in anderen Teilen von Hercegovina ebenfalls häufig vor. In unserem Gebiete ist die Mächtigkeit dieser Dolomite immer gering, beiläufig 1—2 m. Auf der Karte ist nur die Dolomitzone nördlich von *Hardomilje* angegeben worden.

Auch treten hier und da Rudistenkalke auf, die so gut gebankt sind, dass sie den älteren Plattenkalken sehr ähneln. Ihre Mächtigkeit und ihre Verbreitung sind aber so klein, dass wir sie nicht auf der geologischen Karte angegeben haben. Aehnliche Plattenkalkeinschaltungen erwähnt VON KERNER (Litt. 5). In unserem Gebiete ist die Mächtigkeit fast immer kleiner als $\frac{1}{2}$ m.

Nachstehend folgt eine Tabelle, die den Gehalt an Ca, Mg und Fe angibt.

Fundorte	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
83	—	55,12 %	—
115	—	55,76 %	—
240	—	55,19 %	—

Von makro-Fossilien sind in den Rudistenkalken nur *Rudisten* gefunden worden. *Nerineen* und *Actaeonellen*, die in anderen Gebieten nicht selten in den Rudistenkalken vorkommen, sind, trotz fleissigen Suchens, hier nicht gefunden worden. Der Erhaltungszustand der Rudisten ist im allgemeinen ausserordentlich schlecht zu nennen. In den meisten Fällen ist es nicht möglich sie aus dem Gestein herauszulösen, sodass sie nur in Quer- und Längsschnitten studiert werden können. Von diesen Rudisten kommen *Radiolitidae* weitaus am meisten vor. Nur in der Zone *Teskera-Nižići* sind *Hippuritidae* häufig vertreten. Die Rudisten kommen nicht gleichmässig verteilt im Gestein vor. Hier und da sind Schichten vorhanden, in denen die Rudisten gesteinsbildend auftreten, während andere Schichten dagegen völlig fossilifer sind. Die *Hippuritidae* sind noch am besten konserviert. Die folgenden zwei Arten sind bestimmt worden:

Hippurites (Vaccinites) giganteus D'HOMBRE-FIRMAS CONIACIEN

Hippurites (Vaccinites) ?inferus DOUVILLÉ U. u. M. ANGOUMIEN

Die *Radiolitidae* sind am schlechtesten konserviert. Von den vielen Exemplaren, die gesammelt wurden, konnten nur einige bis auf Gattung bestimmt werden:

?*Biradiolites* sp., ?*Bournonia* sp., *Radiolites* sp., *Medeella* sp., *Sauvagesia* sp.

Die bestimmten Rudistenarten werden im Kap. IV, Paläontologie, näher besprochen werden. In unserem Gebiete sind also das U. und M. ANGOUMIEN mit einiger Sicherheit und das CONIACIEN sicher vertreten, während das Liegende des Rudistenkalkes, die Dolomite, cenoman-turonnes Alter haben. In nördlicheren Gebieten liegt das Alter des Rudistenkalkes zwischen CENOMAN und MAESTRICHTIEN, während TURON und unterstes SENON sicher vertreten sind. Wahrscheinlich sind in unserem Rudistenkalk die gleichen Stufen vertreten wie in nördlicheren Gebieten.

In den Gebieten um das Ljubuški-Polje kommen die Rudistenkalke vor teils als Kerne von Antiklinalen, teils in Antiklinalflügeln, wobei der Kern von Dolomiten, hornsteinführenden Kalken oder Plattenkalken gebildet wird, teils im Gipfel des Klobuks, und teils als überschobene Masse der grossen Ueberschiebung Ljubuški-Klobuk.

Die Mächtigkeit des Rudistenkalkes ist nicht bekannt. Die Antiklinale südlich von Ljubuški ist die regelmässigste Struktur in unserem Gebiete. Dort beträgt die Mächtigkeit mindestens 650 m. Wahrscheinlich ist die Mächtigkeit noch viel grösser; wir kennen hier das Liegende nicht. Andere Autoren schätzen die Mächtigkeit auf mindestens 1000 m.

In unserem Gebiete finden sich Kalke, die, obwohl wir sie nach lithologischen Merkmalen nicht von den Rudistenkalken unterscheiden können, gewiss älter als diese sind. Diese Kalke kommen zwischen den Dolomiten und den Plattenkalken vor, u.a. N von Mostarska Vrata, bei Barbarići, SO und S von Zastržnica und an verschiedenen Stellen N des Ueberschiebungsrandes Ljubuški-Klobuk. Vielleicht liegen hier Chondrodontenkalke vor, wie sie auch zuweilen in nördlichen Gebieten gefunden werden (VON KERNER, Litt. 5). Chondrodonten sind aber in unseren Kalken nicht gefunden worden. Wir haben diese Kalke auf der Karte mit der gleichen Farbe angeben müssen wie die Rudistenkalke; wir sind uns sehr gut bewusst, dass dieses aus stratigraphischen Gründen unzulässig ist, sind aber nicht im Stande eine Trennung durchzuführen. In unseren Profilen haben wir, wo es möglich ist, diese „älteren Rudistenkalke“ mit einer eigenen Signatur angegeben.

Die Liburnische Stufe

A. Keramosphaerina Schichten (Kreide)

Die Liburnische Zwischenbildung, von STACHE entdeckt und erforscht (Litt. 23), ist in unserem Gebiete ziemlich gut vertreten. Die älteste Unterabteilung dieser Stufe wird von Kalken gebildet, die den Rudistenkalken sehr ähnlich sind. In unserem Gebiete sind es fein- bis grobkörnige, weisse bis blassbraune Kalke. Mikroskopisch sehen wir, dass die Kalke grobkörniger sind als die Rudistenkalke. Neben *Keramosphaerina* (= *Bradya* STACHE, non BOEK) kommen *Milioliden* und *Textulariden* häufig vor. Neben diesen bekannten Formen treten kleine,

spirale Formen auf, von denen es nicht möglich ist anzugeben, ob es planspirale oder raumspirale Formen sind. Nach STACHE sind neben *Keramosphaerina* die Gattungen *Stromatopsis* und *Cosinia* charakteristisch für diese Unterabteilung. Die letzten zwei Gattungen sind in unserem Gebiete nicht gefunden worden. Das Alter dieser Kalke ist nach STACHE DANIEN und oberstes SENON. Für unser Gebiet lässt sich nur sagen, dass sie älter sind als die Characeenkalke und jünger als die jüngsten Rudistenkalke. Sie sind an vier Stellen in unserem Gebiete angetroffen worden:

1. Westlich und südwestlich von *Bijela Stijena*.
2. Nördlich und nordwestlich von *Podkrajnica*.
3. Südlich und nördlich von *Grab*.
4. In der Ostecke des *Jezerac*-Poljes.

In einer Hinsicht liegen die Verhältnisse in unserem Gebiete anders als in Istrien und Dalmatien. Nach STACHE kommen die Keramosphaerinenkalke nur dort vor, wo die oberen Unterabteilungen der Liburnischen Stufe nicht zwischen diesen Kalken und den Haupt-Alveolinenkalken abgelagert worden sind. In unserem Gebiete dagegen kommen die Keramosphaerinenkalke fast immer unter den Characeenkalken vor. Nur an einer Stelle (bei *Grab*) scheinen die Haupt-Alveolinenkalke direkt auf den Keramosphaerinenkalken abgelagert zu sein. Die Wahrscheinlichkeit ist gross, dass diese Kalke überall unter den Characeenkalksteinen vorhanden sind.

Wie schon gesagt, sind bei uns diese Kalke nur durch das Auftreten von Keramosphaerinen und die Abwesenheit von Rudisten von den Rudistenkalken zu unterscheiden. Da diese Keramosphaerinen nur an wenig Stellen vorkommen ist es recht schwer diese Kalke zu erkennen. Infolgedessen ist es nicht möglich gewesen sie auf der Karte von den Rudistenkalken zu trennen. Die Stellen, wo die Keramosphaerinen gefunden worden sind, sind mit einer eigenen Signatur angegeben worden. Durch die unvollständige Kenntnis ist es unmöglich die Mächtigkeit dieser Kalke anzugeben.

B. Characeenkalke (Tertiär)

Die Gesteine der höheren Unterabteilungen der Liburnischen Stufe sind viel charakteristischer als diejenigen der ältesten Unterabteilung, sodass diese Formation viel bequemer zu erkennen ist. Die Keramosphaerinenkalke gehen regelmässig, aber schnell in die Characeenkalke über, wobei die Keramosphaerinen verschwinden und *Characeen* anfangen aufzutreten. Die Farbe des Gesteins wird bräunlich. Vorherrschend sind dichte, selten brecciöse, hell- bis dunkelbraune oder schwarze, zuweilen schwarz oder rötlich gefleckte Kalke. Sie sind fast immer bituminös. Dichte lehmige Kalke kommen nicht selten vor. Mikroskopisch sehen wir, dass die Textur des Gesteins sehr dicht ist. Sehr oft treten *Chara-Zweiglein* und *Chara-Oogonien* auf, die charakteristisch für diese Formation sind. Neben diesen Characeen treten sehr häufig Kleinforminiferen auf (u.a. viele *Milioliden* und *Textulariden*). Unter den Kleinforminiferen ist die Gattung *Rhapydionina* STACHE (= *Peneroplis* STACHE, non MONTFORT) charakteristisch für diese Unter-

abteilung. Dann und wann kommen Rudistenschalenreste im Gestein vor, von denen angenommen wird, dass sie sich auf sekundärer Lagerstätte befinden. Auch kleine *Schnecken* und *Conchylien* sind zuweilen vorhanden. In den höheren Horizonten treten kleine *Camerinen* und *Alveolinen* auf. Der Erhaltungszustand dieser Foraminiferen ist im allgemeinen schlecht. Spezifisch konnten bestimmt werden:

Rhapydionina rostrata (STACHE)

Rhapydionina liburnica (STACHE), var. *laevigata* (STACHE)

Die Chara-Oogonien sind kugel- bis tonnenförmig und haben glattwandige Spiralzellen. Sie kommen nicht so viel vor wie die Chara-Zweiglein. Die Gattung *Rhapydionina* kommt nur an einer Stelle sehr häufig vor (Fundort 183). An anderen Stellen kommt sie sehr selten vor.

STACHE unterscheidet in Istrien und Dalmatien drei Unterabteilungen in der Liburnischen Stufe. Die älteste ist der schon erwähnte Keramosphaerina-Kalk. Die Gattungen *Lagynophora* und *Rhapydionina* sind charakteristisch für die mittlere Unterabteilung, während die Foraminiferengattung *Coskinolina* charakteristisch für die oberste Unterabteilung sein soll. Diese letzte Gattung ist in unserem Gebiete nicht gefunden worden. Doch glaube ich, dass die braunen Kalke, die kleine *Alveolinen* und kleine *Camerinen* enthalten, und die direkt unter den Haupt-Alveolinenkalken abgelagert sind, zu dieser Unterabteilung gehören. Auf der Karte sind sie nicht getrennt worden, sodass die mittlere und obere Unterabteilung die gleiche Farbe bekommen haben.

Die Mächtigkeit der Characeenkalke ist bedeutend. In den Flügeln der symmetrischen Antiklinale und Synklinale südlich von Ljubuški und im NO Flügel der Antiklinale südwestlich des Klobuks beträgt sie mindestens 200 m.

Die Characeenkalke kommen an sechs Stellen in unserem Gebiete vor:

1. In den Flügeln der Antiklinale und Synklinale südlich von Ljubuški.
2. In der NO Ecke des Jezera c-Poljes, wo sie in den Flügeln und im Kern einer sehr flachen Synklinale vorkommen.
3. Im nördlichen Flügel der Synklinale bei Zidine.
4. Im westlichen Flügel der flachen Synklinale bei Bijela Stijena.
5. Im nordöstlichen Flügel der Antiklinale Vojnić i-Drač e, südwestlich des Klobuks.
6. Im südlichsten Teil von Otok und bei Tribač.

Wie wir sehen kommen die Characeenkalke nur südwestlich der Ueberschiebung Ljubuški-Klobuk vor. Nordöstlich dieser Ueberschiebung fängt das Tertiär mit Alveolinenkalken an. Es sei hier aber bemerkt, dass weiter nach O mein Kollege A. TEN DAM die Chara-Kalke auch nördlich der Ueberschiebung gefunden hat, und dass man sie weiter nach NO ebenfalls südlich von Mostar findet.

Das Abwechseln von Chara-Kalken und Kalksteinen mit Kleinforaminiferen beweist, dass in der Ablagerungszeit der oberen Liburnischen Stufe marine und brackwasser Sedimentationen mit einander abgewechselt haben.

Tertiär

Eozäner Foraminiferenkalk

Von verschiedenen Geologen, die in Dalmatien und Hercegovina gearbeitet haben, ist ein Unterschied gemacht worden, auch in geologischen Karten, zwischen älterem Haupt-Alveolinenkalk und jüngerem Haupt-Camerinenkalk (VON KERNER, Litt. 5, 7; SCHUBERT, Litt. 18, 19). In unserem Gebiete haben wir diesen Unterschied nicht in der geologischen Karte angegeben, obwohl dann und wann diese zwei Hauptgruppen sehr gut von einander getrennt werden konnten. An anderen Stellen aber ist es sehr schwierig, eine scharfe Grenze zu ziehen, weil die *Alveolinen* und *Camerinen* im gleichen Gestein vorkommen. Bei der weiteren Besprechung werden die Stellen angegeben werden, wo die verschiedenen Kalke vorkommen. Haupt-Alveolinenkalke kommen in unserem Gebiete häufig vor. Vorherrschend sind dichte bis feinkörnige, zuweilen brecciöse, rein weisse bis hellbraune Kalke, mit scharfkantigem Bruche. Dann und wann treten auch etwas lehmig aussehende hellbraune Kalke, mit erdigem Bruche auf.

Im Dünnschliff sind die Kalke oft sehr schön und in den meisten Fällen fast nur aus *Gross-* und *Kleinforaminiferen* aufgebaut. *Alveolinen* kommen sehr häufig vor. Im allgemeinen konnten sie nicht bestimmt werden. Bestimmt werden konnten:

Alveolina elongata (D'ORBIGNY)

Alveolina sp.

Flosculina sp.

Orbitolites complanata LAMARCK,

während sehr viele Kleinforaminiferen vorhanden sind, wobei die *Milioliden* am häufigsten sind. Die Haupt-Alveolinenkalke sind konkordant auf die obersten Characeenkalksteine abgelagert worden. Der Uebergang vollzieht sich kontinuierlich, aber schnell. Die braune Farbe des Characeenkalkes geht in die viel hellere Farbe des Haupt-Alveolinenkalkes über, während die *Alveolinen*, die spärlich in den oberen Teilen des Characeenkalksteines vorkommen, häufig und grösser werden. An vielen Stellen bilden die Haupt-Alveolinenkalke die unterste Ablagerung des Tertiärs. In der Synklinale *Dodig-Hardomilje* und in den Synklinalen südlich des *Lipno-Poljes* kommen nur Alveolinenkalke vor, während sie in der Antiklinale und Synklinale südlich von *Ljubuški*, in der Synklinale *Pekuša-Brdo*, in der Zone *Grab-Lošće*, in der Synklinale bei *Bijela Stijena*, in der Synklinale bei *Zidine* und in der Synklinale von *Lipno* eine ziemlich grosse Mächtigkeit erreichen und die Basis der Foraminiferenkalkes des Tertiärs bilden.

Neben diesen Haupt-Alveolinenkalken, die sehr reich an Leitfossilien, in casu *Alveolinen*, sind, treten Alveolinenkalke auf, die ausserordentlich wenig *Alveolinen* enthalten. Es ist dann und wann recht schwer auszumachen, ob wir mit Tertiär oder mit sterilen Rudistenkalken zu tun haben. Der *Gradina* und dessen NO Böschung, ebenso wie einige Alveolinenkalke am *Klobuk* werden von diesen Gesteinen gebildet. Um eine Idee zu geben, wie steril diese Kalke sind gelte die Tatsache, dass nach einem Tag Feld-

arbeit in diesen Kalken ungefähr fünf *Alveolinen* und eine *Camerina* gefunden worden sind. Auch die Alveolinenkalke in den Synklinalen südlich des Lipno-Poljes, sind sehr arm an *Alveolinen*, die hier aber doch häufiger sind als in den Kalken beim Klobuk und Gradina. Auch lithologisch ist es schwer die Kalke von den Rudistenkalken zu unterscheiden: sie sind einander sehr ähnlich. In den meisten Fällen herrschen weisse bis blassbraune, dichte bis feinkörnige Kalke vor.

Wie schon gesagt treten zuweilen lehmig aussehende Kalke auf, u.a. in Otok. Die Kalke sind ziemlich dicht und hell gefärbt. Neben spärlichen *Alveolinen* treten hier und da *Rotalia*-artige Foraminiferen auf.

Der Uebergang des Alveolinenkalkes in den Camerinenkalk vollzieht sich oft durch eine Zwischenzone, in der neben *Alveolinen* erst kleine, später grosse *Camerinen* vorkommen. Diese Uebergangskalke sind im allgemeinen ein wenig brecciös, während sie zuweilen ganz mikrobrecciös oder mikroconglomeratisch sind. Von den *Alveolinen* tritt die Gattung *Flosculina* hervor. Neben nicht näher zu bestimmenden *Alveolinen* sind die folgenden Arten bestimmt worden:

Assilina praespira DOUVILLÉ,

Orbitolites complanata LAMARCK.

Alle diese Gesteine enthalten sehr viele Kleinforaminiferen. Diese Uebergangsschichten sind nicht überall vorhanden; sehr oft vollzieht sich der Uebergang in die Camerinenkalke ohne eine Zwischenzone.

Camerinenkalke sind in unserem Gebiete weniger vertreten als Alveolinenkalke. Auch ist ihre Mächtigkeit eine kleinere. Wir finden sie hauptsächlich in den Flügeln der Antiklinale und Synklinale südlich von Ljubuški, in der Tertiärzone Grab-Lošće, in den Zonen südlich von Grab, in der Synklinale von Zidine, in einem schmalen Band um die Flyschmergel in der Synklinale Pekuš-Brdó, am südwestlichen Steilabhang des Klobuks und in der Synklinale von Lipno.

Vorherrschend sind fein- bis grobkörnige, weisse bis hellbraune Kalke, die im allgemeinen schlecht geschichtet sind. *Cameriniden* kommen ausserordentlich viel vor. Petrographisch unterscheiden sich die Camerinenkalke sehr von den Alveolinenkalken. Die Grundmasse der Camerinenkalke ist, im Gegensatz zu der der Alveolinenkalke, ohne Ausnahme mikrobrecciös oder mikroconglomeratisch, wobei die Uebergangsschichten auch petrographisch eine Zwischenzone bilden. Diese Mikrobreccien sind polygen. Häufig kommen sehr helle, durchsichtige kleine Bruchstücke vor. Zum Teil haben wir mit Bruchstücken von Calcitkristallen zu tun, wobei man die Rhomboederspaltung deutlich sehen kann. Zum grössten Teil haben wir aber mit Bruchstücken von Camerinen- und Kleinforaminiferenschalen zu tun. Je grösser die Bruchstücke sind, desto deutlicher lässt sich die Schalenwandstruktur feststellen. Es ist sehr wohl möglich, dass diese Kalke ganz aus Schalenresten und -splittern aufgebaut sind. Zwischen diesen Bruchstücken treten dann und wann gut erhaltene Gross- und Kleinforaminiferen auf. Neben

diesen mikrobreciösen Kalken treten Breccien und Conglomerate auf, die sicher polygen sind. Am Wege Vojnić-Klobuk, südöstlich des Klobuks, kommen innerhalb des Camerinenkalkes Bänke vor, die aus polygenen Breccien bestehen. Die Grundmasse ist dieselbe wie bei den anderen mikrobreciösen Camerinenkalken. Neben sehr dichten blassbraunen Kalken mit undeutlichen Strukturen treten dichte, graue Kalke mit Kleinforaminiferen auf. Auch Bruchstücke von Calcitkristallen kommen vor. Die Mächtigkeit und Ausdehnung dieser Breccie ist klein.

Nordwestlich von Humac, im NO Flügel der Synklinale, kommt ein sehr schönes Conglomerat vor mit kalkigem Bindmittel, das erbsen- bis eigrosse kieselige Rollsteine enthält. Die Grundmasse ist dieselbe wie bei den normalen Camerinenmikrobrecien. Im Zement kommen zahlreiche *Alveolinen*, *Flosculinen* und *Camerinen* vor. Die Rollsteine haben alle den Charakter von Hornsteinen; sie bestehen also aus einem sehr feinkörnigen Aggregat von Quarzkristallen. Zum Teil erweisen sie sich in Dünnschliffen als richtige, braune bis farblose Radiolarite, die sehr reich sind an *Radiolarien*, deren Wandstrukturen allerdings nicht erhalten sind. Wahrscheinlich sind alle diese Hornsteine ursprünglich Radiolariensedimente gewesen. In einzelnen Schliffen sieht man, dass diskrete, kleine Partien oder auch wohl Bänder des Hornsteines aus Calcit bestehen. Es ist erwähnenswert, dass viele dieser Rollsteine von sehr feinen Spalten, die mit Calcit ausgefüllt sind, durchzogen werden. Man darf diese Haarspalten als die Reaktion der Rollsteine im Conglomerat auf die post-eozänen orogenetischen Druckwirkungen betrachten.

Neben sehr vielen *Camerinen*, *Assilinen*, *Operculinen*, *Discocyclinen*, *Alveolinen*, *Echiniden*, *Korallen* und *Kleinforaminiferen*, die nicht näher bestimmt werden konnten, kommen in den Camerinenkalken die folgenden Arten vor:

Camerina millecaput (BOUBÉE)

Assilina praespira DOUVILLÉ

Assilina spira DE ROISSY

Orbitolites complanata LAMARCK

Discocyclina n. sp. MONTAGNE

Die Mächtigkeit der Haupt-Alveolinen-Camerinenkalke ist in unserem Gebiete eine bedeutende. In der Antiklinale und Synklinale südlich von Ljubuški ist sie mindestens 200 m.

Mergel und Kalksandsteine des Flysch

Diese Formation ist die wirtschaftlich wichtigste in unserem Gebiete. Ueberall, wo Flyschmergel vorhanden sind, ist durch die Verwitterung dieser Mergel ein sehr fruchtbarer Boden entstanden. Die Flyschmergel und Kalksandsteine sind leicht im Felde zu erkennen. Im frischen Zustande haben die Flyschmergel ein dichtes Gefüge, während sie oft von feinen Calcitadern durchsetzt sind. Sie zeigen einen erdig-muscheligen Bruch und die Farbe wechselt im frischen Zustande von grünblau bis graublau. Im verwitterten Zustande haben sie eine gelbliche Farbe, die durch Oxydation und Hydratation des Eisens entstanden ist, während viele kleine Trockenrisse die Mergel durchklüften.

Die Kalksandsteine sind fein bis grobkörnig und sehr gut geschichtet. Sie haben im frischen Zustande eine graue Farbe, während sie, ebenso wie die Mergel, eine gelbliche Farbe zeigen wenn sie verwittert sind. Feine Calcitadern treten häufig auf. Mikroskopisch sehen wir, dass sie brecciös und polygen sind. Sehr viele wasserhelle Quarzkristallbruchstücke und Hornsteinkörner sind neben Calcitkristallen und Kalksteinkörnern vorhanden. Die Quarzbruchstücke sind gewöhnlich kleiner als 0.3 mm. Von anderen Mineralien wurden in den Dünnschliffen nur äusserst spärliche Plagioklasse gefunden.

Die Mächtigkeit jeder Kalksandsteinbank ist nicht grösser als 2—3 m, während oft dünne Bänke mit den Mergeln wechsellagern. Die Flyschmergel sind ausserordentlich stark gefältelt. Es ist unmöglich die kleinen Synklinalen, Antiklinalen, usw., genau in den Profilen anzugeben; deshalb mussten wir die Profile ganz schematisch zeichnen. Einfallen gegen NO herrscht aber stark vor.

Die Mergel sind dann und wann ausserordentlich reich an Fossilien. Eine Liste der bestimmten Kleinforaminiferen wird in Kap. IV, Paläontologie, gegeben. Neben Klein- und Grossforaminiferen kommen Bruchstücke von *Echiniden*, *Bryozoen*, *Brachiopoden*, *Lamellibranchiaten*, *Gastropoden*, *Ostracoden* und *Fischotolithen* vor. Hierunter folgt eine Liste der Arten, Kleinforaminiferen ausgenommen, die spezifisch bestimmt worden sind.

Foraminifera (Sieh weiter Kap. IV)

<i>Camerina</i>	<i>?budensis</i> (HANTKEN)
—	<i>globula</i> (LEYMERIE)
—	<i>lucasana</i> (DEFRANCE in D'ARCHIAC)
—	<i>millecaput</i> (BOUBÉE)
—	<i>perforata</i> (DENYS DE MONTFORT)
<i>Operculina</i>	<i>complanata</i> (DEFRANCE)
—	<i>sp.</i>
<i>Assilina</i>	<i>spira</i> DE ROISSY
<i>Discocyclina</i>	(<i>Discocyclina</i>) <i>?augustae</i> v. D. WEIJDEN
—	(—) <i>?chudeaui</i> (SCHLUMBERGER)
—	(—) <i>marthae</i> (SCHLUMBERGER)
—	(—) <i>sella</i> (D'ARCHIAC)
—	(—) <i>strophiolata</i> (GÜMBEL)
—	(<i>Actinocyclina</i>) <i>?tenuicostata</i> (GÜMBEL)
—	(<i>Asterocyclina</i>) <i>stella</i> (GÜMBEL)
—	(—) <i>stellata</i> (D'ARCHIAC)

Brachiopoda (Sieh weiter Kap. IV)

Megathyris decollata (CHEMNITZ), var. *minima* SACCO

Gastropoda (Sieh weiter Kap. IV)

Tubulostium spiruleum (LAMARCK)

Die Mächtigkeit der Flyschmergel und Kalksandsteine kann nicht angegeben werden. In der Synklinale von Lipno beträgt sie mindestens 250 m. Wahrscheinlich ist die Mächtigkeit bedeutend grösser; wir kennen aber das Hangende nicht.

Eine ungewöhnliche Ablagerung innerhalb des Flysch finden wir ungefähr einen km westlich von Ljubuški, an der grossen Landstrasse nach Imotski. Wir haben hier mit einem sehr schönen polygenen Conglomerat zu tun, das erbsen- bis kopfgrosse Rollsteine von Kalken, Kalksandsteinen und kieseligen Gesteinen enthält. Wir konnten die folgenden Komponente unterscheiden:

1. Sehr dichter, blassbrauner Kalk mit wenig *Globigerinen*. Neben kleinen Calcitkristallen kommen häufig kleine Bruchstücke von wasserhellen Quarzkristallen und Hornsteinkörner vor.
2. Sehr dichter, von feinen Calcitadern durchtrümmerter, blassbrauner Kalk mit stark rekristallisierten ?*Orbulinarien* oder mit ganz verkalkten *Radiolarien*.
3. Sehr dichter, blassbrauner Kalk, von vielen Calcitadern durchsetzt, mit undeutlichen ?*Orbulinarien*, *Textularia*- und *Nodosaria*-artigen sehr kleinen Foraminiferen.
4. Sehr dichter, hellbrauner, von Calcitadern durchsetzter Foraminiferenkalk mit *Rotaliden*, *Milioliden*, *Nodosarien*, *Textularien* u.a. undeutlichen Foraminiferen.
5. Sehr dichter, von Calcitadern durchsetzter, steriler Kalk.
6. Stark rekristallisierter, von Calcitadern durchsetzter, blassbrauner Kalk mit kleinen *Schnecken* und andern undeutlichen organischen Strukturen.
7. Stark rekristallisierter, von Calcitadern durchsetzter, blassbrauner Foraminiferenkalk mit *Rotaliden*, *Milioliden*, *Orbulinarien*, *Globigerinen*, *Orbulinen*, *Marginulinen*, *Cristellarien* und *Textulariden*, während viele oder wenige Bruchstücke von Quarzkristallen im Kalk vorkommen.

Von allen diesen Kalksteinarten kommt keine einzige als festes Gestein in unserem Gebiete vor.

8. Rosa, helle Hornsteine, von Calcitadern durchsetzt.
9. Braunvioletter Hornstein.
10. Hellbrauner Hornstein mit Calcitadern und -bändern.
11. Wasserheller Hornstein mit Calcitkristallen und Calcitadern.
12. Hell- bis dunkelbrauner Radiolarit. Die Radiolarien sind undeutlich.
13. Grünbrauner Quarzschiefer.

Im Zement konnten wir unterscheiden:

14. Sehr viel Quarzkristallbruchstücke, z.T. mit Zirkonkristallen.
15. Chlorit.

16. Wasserhellen bis hellgelben Muskovit.
17. Plagioklas, z.T. sericitisiert.
18. Orthoklas?
19. Calcitkristalle.
20. Kalksandstein.
21. Schiefer.
22. Graphit?
23. Hell bis dunkelbraune Eisenhydroxyden.

Auf der Karte von F. KATZER ist dieses Conglomerat als NEOGEN angegeben (Litt. 3). Der Zement ist völlig steril. Wir haben aber Folgendes feststellen können:

- a. Das Conglomerat geht im Streichen in Kalksandsteine des Flysch über.
- b. Conglomeratbänke wechsellagern mit Kalksandsteinbänken des Flysch.
- c. Das Conglomerat kommt in einer Synklinale vor, ist also gefaltet.

Dieses Conglomerat muss also als eine Ablagerung im Flysch betrachtet werden.

Quartär

Poljeablagerungen und Kalklehm

In den grossen Poljeablagerungen bei Ljubuški, Vrgorac und Lipno ist der Poljeboden zum grössten Teil aus eozänen Flyschmergeln entstanden. Die verwitterten Mergel bilden einen sehr fruchtbaren Ackerboden. In dieser Ackererde finden sich zahlreiche isolierte *Camerinen*; auch viele Quarzkörner sind vorhanden.

Im Jezera-Polje ist der Ackerboden anderen Ursprungs. *Camerinen* und Quarzsplinter kommen nicht vor, während nirgends Flyschmergel oder Kalksandsteine des Flysches gefunden worden sind. Weil sich hier und da bedeutende Vertiefungen im Boden finden, die sich bis in die unterliegenden Rudistenkalke erstrecken, kann man sehen, dass der Poljeboden direkt auf den Rudistenkalken abgelagert ist. Im Winter ist im Polje sehr viel Wasser vorhanden; das Polje ist dann von einem See bedeckt. Die unterirdische Entwässerung ist also schlecht. Man kann deutlich die Flutlinie auf den Felsen an den Rändern sehen. Das Wasser, das zum grössten Teil Regenwasser ist, nimmt die Verwitterungsprodukte der ringsumherliegenden Rudisten- und Characeenkalke mit, um sie in den tiefsten Teilen der Synklinale zu sammeln, wo sie einen fruchtbaren Ackerboden bilden. Diese Verwitterungsprodukte liegen im Winter und Frühling unter Wasser. Im Anfang des Sommers verdunstet das Wasser, wobei unzählige, schöne, kleine Calcitrhoeder auskristallisieren, die mikroskopisch sehr deutlich zu sehen sind. Man sieht auch, dass der Ackerboden beinahe nur aus Carbonaten besteht. Auf der Karte hat dieser Kalklehm eine eigene Signatur bekommen.

Terra Rossa

Diese Bildung kommt in unserem Gebiete, wie in allen Karstgebieten von Dalmatien und Hercegovina, sehr verbreitet vor. In den meisten Fällen

bildet sie den Boden in Dolinen und anderen Kalktrichtern. Diese Terra Rossa Vorkommen sind im allgemeinen so klein, dass sie nicht auf der Karte angegeben werden konnten. Nur südlich des Klobuks ist in einer Ebene, deren Boden fast ganz aus Terra Rossa besteht, eine eigene Signatur eingetragen; ihre Grenzen konnten auf der Karte nur schematisch angegeben werden.

An anderen Stellen in Dalmatien kommen dann und wann diluviale Säugetierreste in dieser Roterde vor. In unserem Gebiet sind sie aber nicht gefunden worden.

Kalktuff

Im Ljubuški-Polje finden sich stellenweise Ablagerungen von Kalktuff. Wir finden sie in grösseren Mengen im NW des Poljes, nördlich, westlich und südlich von Grab, und ringsum Tribač. Ihre Mächtigkeit ist sehr klein, sie ist fast immer kleiner als $\frac{1}{2}$ m.

Gehängeschutt und Quartäre Breccien

Diese Ablagerungen sind nur dort entwickelt, wo steile Böschungen oder Steilabhänge vorhanden sind. In der Küstenregion können sie stellenweise eine beträchtliche Mächtigkeit erreichen. In unserem Gebiete sind sie nur schwach entwickelt. Nur an den Rändern des Klobuks und des Gradina, und unter dem Steilabhang der Ueberschiebung Ljubuški-Klobuk erreichen sie einige Bedeutung.

KAP. II. ZUSAMMENHANG ZWISCHEN FORMATIONEN, TOPOGRAPHIE UND HYDROGRAPHIE

Nordöstlich des Ljubuški-Poljes ist das Gebiet so flach, dass wir von einer Fastebene sprechen können. Hier herrscht die wüste und dürre Karstlandschaft vor. Karstphenomäne sind hier nicht-tiefe Dolinen und Karrenfelder. Direkt nordöstlich des Ueberschiebungsrandes finden wir ein Längstälchen, das im NW, nordöstlich von Grabova, anfängt und sich bis Mostarska Vrata erstreckt. Dieses Längstälchen ist entstanden durch die gute Verwitterbarkeit des Plattenkalkes und der Dolomite, die hier in zwei Bändern auftreten. Der Ueberschiebungsrand liegt hier und da, z.B. bei Ljubuški, bis 40 m höher als die Oberfläche der Fastebene. Dieses ist wahrscheinlich durch tektonische Nachwirkungen nach der Bildung der Fastebene, also in jüngster Zeit, zustande gekommen.

Im NO dieses Gebietes finden wir die Synklinale von Lipno. Auch topographisch tritt hier eine Depression auf infolge der guten Verwitterbarkeit der Flyschmergel und Kalksandsteine. Das Niveau der Oberfläche der Flyschmergel liegt hier ungefähr 20 m niedriger als der ringsumherliegenden Foraminiferen- und Rudistenkalke. Der Uebergang ist plötzlich, sodass ein kleiner Steilabhang gebildet wird.

Im NW ist unser Gebiet topographisch höher; Täler und Hügel wechseln hier ab. Nordöstlich des Klobuks ist ein grosses Dolomittfeld vorhanden. Die Landschaftsformen sind hier sanft; Karrenfelder kommen nicht vor.

Südlich der Ueberschiebung liegt das Polje von Ljubuški. Dieses Polje ist flach und wasserreich. Im NO wird das Polje von den Flyschmergeln begrenzt, die in der SW Böschung des Ueberschiebungsrandes zum Vorschein kommen. Im SO befinden sich die flachen Kalkebenen um Humac, die sich bis an die SO Grenze unseres Gebietes erstrecken.

Südlich des Poljes finden wir die flachen Kalkebenen südlich der Linie Grab-Lošće. Südlich und südöstlich von Grab ist sehr viel Wasser vorhanden, das in vielen kleinen Bächen durch die Kalkfelder von N nach S gegen das Vrgorac-Polje fließt. Die Vegetation ist in diesem Gebiet sehr üppig.

Oestlich van Vrgorac liegt ein ziemlich grosses Polje, das durch einen engen Durchgang mit dem Ljubuški-Polje verbunden ist. So viel Wasser ist in diesem Polje vorhanden, dass der Boden nur einige Monate im Jahre trocken ist.

Weiter gegen SO ist das Gebiet nicht so flach. Zahlreiche dürre Hügel und Täler geben der Landschaft ein trostloses Ansehen. In der äussersten SO Ecke unseres Gebietes findet sich das kleine Jezera-Polje, in dessen Untergrund, im Gegensatz zu dem Ljubuški- und Vrgorac-Polje, keine Flyschmergel

vorzukommen scheinen, obwohl wir hier mit einer schönen Synklinale zu tun haben (Sieh oben bei „QUARTÄR“).

Ganz im W ist das Terrain ebenfalls nicht flach. Fangen wir mit dem Klobuk an. Der Klobuk ist nicht nur eine tektonische Klippe, sondern auch eine topographische. An der O Seite des Klobuks ist schön zu sehen, wie schnell die Flyschmergel denudiert werden. Wir finden hier nämlich viele s.g. *Bogomili*-Grabsteine, die in Dalmatien und Hercegovina viel vorkommen und aus dem Mittelalter stammen. Beim Klobuk haben sie ursprünglich regelmässig auf einer flachen Grabstätte gelegen. Jetzt findet man sie ganz regellos durcheinander liegen, während die obersten Grabsteine 20 m höher als die niedrigsten liegen. Wahrscheinlich haben sie alle früher bedeutend höher gelegen; der Flyschuntergrund, den man jetzt noch gewissermassen hinunterfliessen sieht, ist durch die Erosion und Denudation nicht unbedeutend erniedrigt worden.

Südwestlich des Klobuks liegt die Ebene von Šipovača, deren Flachheit zum Teil mit dem Vorhandensein von sehr flachen Schichten zusammenhängt. Auch hier finden sich zahlreiche Karrenfelder. In dieser Gegend verschwinden verschiedene Bächlein in den Boden, während sie an anderen Stellen wieder hervortreten.

Südlich von dieser Ebene liegt der Ora h. Diese Kette erreicht in unserem Gebiete eine Höhe von 636 m. Auch hier herrschen trostlose Karrenfelder und unzählige Dolinen vor. Sehr viel dorniges Gestrüpp macht den westlichen Teil des Orahs schwer zugänglich.

Wie wir gesehen haben ist unser Gebiet im allgemeinen wasserarm. Das Wasser ist nur an die Flyschmergel und Poljeböden geknüpft. Ueberall, wo die Rudistenkalke auf die Flyschmergel überschoben worden sind, findet sich im Kontakt ein wichtiges Quellenniveau. Die grössten Quellen finden sich bei Ljubuški, Sadine, Vitina und am NO Rand des Klobuks. Die Vitina-Quelle ist die grösste von allen und bildet sogar einen kräftigen Bach, der stromabwärts in den Trebižat ausmündet. Es ist klar, dass das Wasser Regenwasser ist, dass durch die poröse Kalkdecke sickert und sich auf den Flyschmergeln sammelt.

KAP. III. TEKTONIK

Der tektonische Bau unserer Gegend ist im allgemeinen nicht sehr kompliziert. Nur in der Umgebung des Klobuks (im NW des Gebietes) sind die Strukturen etwas komplizierter, aber sehr grosse Strukturen von alpinem Charakter trifft man auch hier nicht an.

Ein glücklicher Umstand ist die schöne Aufgeschlossenheit der Formationen; tiefe Täler jedoch, welche oft schöne Profile zu sehen geben, sind nicht vorhanden. Im Gegensatz zu den küstennahen dalmatinischen Gebieten, wo die Topographie oft eine treue Abbildung der Tektonik ist, findet man bei uns nur ausnahmsweise einen klaren Zusammenhang zwischen Topographie und Tektonik. Nur die Poljen von Lipno und Jezera c hangen deutlich mit der Tektonik, zusammen indem sie in Synklinalen liegen; ebenso lässt sich ein Zusammenhang zwischen Topographie und Tektonik feststellen am Klobuk und an der Kette zwischen Ljubuški und dem Klobuk. Andererseits fallen z.B. die kleinen, zahlreichen Synklinalen S des Lipno-Poljes in der Topographie ganz und gar nicht auf.

In den Profilen ist die Faltung des Flysches schematisch angegeben worden. Die Faltungen und Verschiebungen sind zu klein und zu kompliziert, um genau angegeben zu werden.

Das Einfallen der anomalen Kontakte ist immer gegen NO. Neben den beobachteten Aufschiebungen kommen innerhalb des Rudistenkalkes gewiss noch andere vor, deren Existenz aber nicht festgestellt werden konnte.

Eine Merkwürdigkeit in unserem Gebiete ist der rasche Uebergang im Streichen von mehr oder weniger symmetrischen in überkippte Antiklinalen und Synklinalen. Wir wollen dieses an einigen Beispielen illustrieren; in der Profilsérie findet man leicht noch andere Beispiele.

I. In der Verlängerung der überkippten Antiklinale bei Barbarići, wo nur Fallen gegen NO gefunden wird, liegt die Plattenkalkzone von Brkići, an deren S Rand man Fallen gegen SW und S messen kann.

II. Im SO unseres Gebietes liegt der Humac, eine Kette, die von einer mehr oder weniger symmetrischen Antiklinale gebildet wird. In ihrer Verlängerung gegen NW finden wir an der Landstrasse Ljubuški-Vrgorac nur Fallen gegen NO.

III. In der nordwestlichen Verlängerung der schönen, symmetrischen Antiklinale südlich von Ljubuški finden wir nur Fallrichtungen gegen NO.

Wahrscheinlich müssen diese Tatsachen durch die grossen Achsenneigungen, die in unserem Gebiete vorkommen, erklärt werden.

Die Ueberschiebung N vom Wege Ljubuški-Klobuk. Diese Ueberschiebung ist im Streichen sehr weit zu folgen. Sie streckt sich von der Gegend des Klobuks bis zum O Rand unseres Gebietes aus, und ist ausserhalb noch viele km

gegen SO zu verfolgen. Sie streicht von NW gegen SO. Wir sehen hier, dass die Rudistenkalke auf den Flysch geschoben worden sind. Das Streichen der Rudistenkalke, Flyschmergel und Kalksandsteine des Flysch ist NW-SO. Das Fallen der Rudistenkalke ist ungefähr 40° N, das der Mergel und Kalksandsteine des Flysch ist im allgemeinen das gleiche, kann aber öfters wechseln. Hier und da ist die Struktur komplizierter. Die Stellen, wo dieses der Fall ist, werden bei der weiteren Besprechung genannt werden. Das Fallen des anomalen Kontaktes wechselt. O von Ljubuški ist es ungefähr 10° N. Das Einfallen kann man dort messen, wo der Steilabhang durch die Erosion ziemlich weit gegen N zurückgetreten ist, am besten im Gebiete der Mostarska Vrata. Je weiter man nach NW kommt, desto steiler wird das Einfallen des anomalen Kontaktes gegen N. Bei Proboj ist es ungefähr 20° und bei Grabova, ganz im NW, ungefähr 40° . Reibungsbreccien und Mylonite kann man oft im Kontakt finden. Die oberste Flyschmergelzone, gleich unter dem Kontakt, ist zertrümmert. Die Mächtigkeit dieser Zertrümmerungszone ist 1—3 m.

Das Ausmass der Ueberschiebung ist unbekannt. Nirgends sind NO der Ueberschiebung tektonische Fenster gefunden worden. Die Wahrscheinlichkeit, dass Fenster vorhanden sein würden, wenn die Ueberschiebung grosses Ausmass hätte, ist m.E. bei einer so flachen Ueberschiebung ziemlich gross. Es scheint also, dass das Ausmass nicht grösser als 4 km ist, wahrscheinlich aber viel kleiner.

Im Steilabhang, N von Ljubuški, ist wahrscheinlich eine doppelte Aufschiebung vorhanden. Wir finden dort, von oben nach unten: Rudistenkalk-Flyschmergel-Foraminiferenkalk-Flyschmergel. Das Paket von Foraminiferenkalken ist weder mächtig noch ausgedehnt. Das Streichen ist NW—SO, und das Fallen ist 15° — 20° NO. Die Mächtigkeit beträgt ungefähr 10 m und die Länge des Paketes ungefähr 300 m. Dieses Paket von Foraminiferenkalken ist von der Landstrasse bei Ljubuški sehr deutlich zu sehen als ein dunkles, nicht bewachsenes Felsband in den üppig bewachsenen Flyschmergeln.

Das Conglomerat, das sich etwa 1 km W von Ljubuški im Flysch findet, bildet eine sehr flache Synklinale. Im N und S Flügel finden wir Einfallen von 20° — 30° gegen die Synklinalachse. SW von der Landstrasse liegt noch ein kleines Vorkommen dieses Conglomerates, aber seine Mächtigkeit ist viel kleiner. Die tektonische Struktur ist undeutlich: von Schichtung ist nichts zu sehen. Vielleicht liegt auch hier eine kleine Synklinale vor.

Weiter nordwestwärts bei Sadije sind drei kleine Hügel im Terrain vorhanden. Der eine liegt an der N Seite, die anderen zwei an der S Seite der Landstrasse. Diese Hügel bestehen aus eozänen Foraminiferenkalken. Wie die Struktur dieser drei Hügel ist, ist fraglich. Am grössten war an einer Stelle NW—SO Streichen und Fallen von 60° NO zu messen. Deutliche Bänke waren weiter nicht anwesend und die Ackererde bedeckte die ringsumherliegenden Flyschmergel und Kalksandsteine. Vielleicht haben wir mit Antiklinalen zu tun.

Ungefähr 1 km SO von Vitina finden wir im Steilabhang wieder eine komplizierte, NW—SO streichende Struktur. Wenn man von der Landstrasse von SW nach NO geht, begegnet man hintereinander den folgenden Formationen: Flyschmergel und Kalksandsteine- Rudistenkalke- Foraminiferenkalk- Flysch-

Foraminiferenkalke- Rudistenkalke. Die Reihenfolge der Formationen weist auf eine Synklinale in der überschobenen Masse. Die Fallrichtungen sind alle NO, etwa 40° — 50° . Die grosse Ueberschiebungsfläche liegt dann S von den ersten Rudistenkalken. Die Foraminiferenkalke sind nicht überall zwischen den Flyschmergeln und den Rudistenkalken vorhanden. Am W Ende ruhen die Flyschmergel auf den Rudistenkalken.

100 m SO von V i t i n a tritt aus den Flyschmergeln N von der Landstrasse wieder ein kleiner Hügel hervor; er besteht ganz aus Foraminiferenkalken. Die Längsrichtung dieses Hügels ist wieder NW—SO. Streichen und Fallen lassen sich nicht messen.

Bei G r a b o v a, ganz im NW der Flyschzone sind wieder zwei kleine Hügel vorhanden, die ganz aus Foraminiferenkalken bestehen. Auch hier waren Streichen und Fallen nicht zu messen.

Die Zone NO der Flyschzone Ljubuški-Klobuk. Kommen wir hinter dem Ueberschiebungsrand L j u b u š k i-K l o b u k, dann befinden wir uns in einer langen Depression, deren Längsrichtung NW—SO ist. Diese Depression ist entstanden infolge der Anwesenheit von leicht erodierbaren Formationen, nämlich von Dolomiten und Plattenkalken. Der Dolomit findet sich hauptsächlich in zwei, ziemlich breiten Bändern. Das Fallen in den Rudistenkalken und Dolomiten ist 35° — 45° NO. Der tektonische Bau dieser zwei Zonen steht nicht ganz fest. Es ist möglich dass die Dolomitbänder mit Aufschiebungen übereinstimmen; wahrscheinlicher ist aber, dass wir mit zwei, gegen SW überkippten Antiklinalen zu tun haben, die eine sehr kleine Achsenneigung gegen SO hin zeigen. Letztere Auffassung stimmt besser mit der Anwesenheit von zahlreichen, kleinen, überkippten Synklinalen im weiter nach NO gelegenen Gebiete überein.

Der Bau der Plattenkalkzone bei Č u v a l o ist ein wenig komplizierter. Sie fängt SW vom Dorfe B e b e k an, wird gegen SO hin plötzlich einmal so breit, um bei Č u v a l o ihre grösste Breite zu erreichen. Weiter gegen SO hin wird sie allmählich schmaler und keilt ungefähr 500 m SO von D u g a n d i ć aus. Ueberall an ihrer NO Grenze fallen die Plattenkalke 40° — 50° NO. Im NW wird die Zone immer schmaler und verschwindet endlich. Das Fallen ist in dieser letzten Strecke undeutlich, aber wahrscheinlich überall NO. Am S Rand findet man W und SW von G r e d a Umlaufen des Streichen. In SO Richtung bleiben die Plattenkalke immer mit 60° — 80° gegen NO einfallen. Im südöstlichsten Teil sind die Strukturen sehr undeutlich. Man kann nur feststellen, dass die Zone gegen SO hin immer schmaler wird und endlich aufhört.

Die Rudistenkalkzone NO vom Ljubuški-Polje. Diese Zone fängt im SW beim Steilabhang der grossen Ueberschiebung L j u b u š k i-K l o b u k an und setzt sich gegen N, NO und O bis an die Grenze unseres Gebietes fort. Das Streichen der Rudistenkalke ist im Prinzip NW—SO und das Fallen ist beinahe immer 35° — 50° NO. Der Bau ist also meistens isoklinal. Hier und da tritt aber innerhalb des Rudistenkalkes Einfallen gegen SW auf; in diesen Fällen haben wir mit normalen Synklinalen und Antiklinalen zu tun. Das Fallen gegen SW findet

man nie über grössere Strecken. Eine normale Antiklinale und Synklinale innerhalb des Rudistenkalkes sind beim *Humac*, ein Berg N von *Gradska*, schön zu sehen. Hier kann man eine symmetrische Antiklinale im NO in eine symmetrische Synklinale nach SW übergehend, sehen. Es ist möglich, dass in den Gebieten, wo die Schichtung undeutlich ist, noch weitere symmetrische Falten vorkommen.

Die Dolomitzone und Plattenkalkzonen N der Mostarska Vrata. Die Dolomitzone fängt ungefähr 700 m O von *Dugandić* an. Sie ist dort schmal, wird aber gegen SO hin immer breiter; sie wird bei der O Grenze unseres Gebietes wieder ein wenig schmaler. Die W Plattenkalkzone liegt nördlich von *Mostarska Vrata*; sie ist ungefähr 100 m breit und 700 m lang. Die O Plattenkalkzone liegt N der Dolomitzone an der Grenze unseres Gebietes und ist ungefähr 150 m breit. Das Streichen dieser drei Zonen ist NW—SO; das Fallen 30° — 50° NO. Fallen gegen SW ist nicht gefunden worden. Die Wahrscheinlichkeit, dass wir hier mit einer, gegen SW überkippten Antiklinale mit Dolomit im Zentrum und Plattenkalken im NO und SW Flügel zu tun haben, ist gross. Beweise sind aber nicht vorhanden.

Die Lipno-Synklinale. Im N unseres Gebietes, ungefähr 7 km N von *Ljubuški*, befindet sich eine fruchtbare Depression, in der das Dorf *Lipno* liegt. Wir haben mit einer sehr schönen und deutlichen WNW—OSO streichenden Synklinale zu tun. Fast überall können wir Einfallen der umsäumenden Foraminiferen- und Rudistenkalke gegen das Zentrum hin feststellen. Im N ist es 70° — 80° SSW. Im S 40° — 50° NNO. Die Synklinale ist also asymmetrisch. Die Achsen-ebene ist ein wenig gegen NNO geneigt. Im W und O ist das Einfallen der Synklinalachse recht steil, etwa 40° — 50° .

Die Synklinalen S des Lipno-Poljes. Diese Synklinalen sind sehr schwer im Felde zu erkennen. Bei den meisten findet man Einfallen von 40° — 70° gegen NO; sie sind also überkippt. Der einzige Unterschied mit den umringenden Rudistenkalken ist die Abwesenheit von *Rudisten* und die Anwesenheit von sehr spärlichen, tertiären *Alveolinen*. Die Möglichkeit, dass wir hier mit Schuppen zu tun haben, ist nicht ausgeschlossen. Handelte es sich hier um Schuppenbau, so hätten wir aber doch wahrscheinlich irgendwo Camerinen- oder Characeenkalke finden müssen. Diese Synklinalen sind auch in der unmittelbaren Nähe der *Lipno*-Synklinale und in deren Verlängerung gefunden worden. Bei dieser letzten ist an der N Seite ein fragliches Fallen gegen S gefunden worden, das leider nicht feststeht. Ein Umlaufen des Streichens ist nie gefunden worden. Ich bin davon überzeugt, dass in dieser Umgebung noch verschiedene solcher kleinen überkippten oder symmetrischen Synklinalen vorhanden sind, die aber noch schwerer zu finden sind.

Die Plattenkalkzone von Brkići. NO von *Brkići* finden wir ein sehr grosses Plattenkalkfeld. Die allgemeine Struktur ist einfach. Wir sehen überall die

Plattenkalke mit 40° — 50° unter die umgebenden Rudistenkalke untertauchen. Das ganze ist also als eine Antiklinale aufzufassen.

Die Dolomitzone und Plattenkalkzonen bei Barbarići. NO von Barbarići finden wir eine ziemlich breite Dolomitzone. NO und SW davon sind zwei schmale Plattenkalkzonen vorhanden. Das Streichen ist NW—SO. In all diesen drei Zonen lässt sich nur Einfallen von 35° — 50° NO messen. Die Wahrscheinlichkeit, dass wir hier mit einer gegen SW überkippten Antiklinale zu tun haben, ist gross. Der Dolomit wäre dann der Kern; die Plattenkalkzonen die NO und SW Flügel. NW und N von diesen drei Zonen finden wir drei kleine Plattenkalkzonen, die alle NW—SO streichen. Diese drei Zonen haben dasselbe Bauschema wie die grössere Zone bei Brkići: allseitiges Wegtauchen der Kalke unter die Rudistenkalke. Ebenso wie in der Zone bei Brkići finden wir innerhalb dieser drei Zonen viele Miniatur Antiklinalen und Synklinalen.

Die grosse Dolomitzone NO des Klobuks. Diese Dolomitzone erstreckt sich von O von Grabova bis zur NW Grenze unseres Gebietes. Das Streichen in dieser Zone ist ein wenig verschieden vom allgemeinen Streichen, nämlich NNW—SSO. Innerhalb des Dolomites sind hier und da gut geschichtete Kalkpartien vorhanden, die nicht dolomitisiert sind und an denen Messungen möglich sind. Diese Kalke gehören wahrscheinlich zu den „älteren Rudistenkalcken“. Sie kommen dann wahrscheinlich in Synklinalen vor. Das Fallen ist immer 35° — 50° NO. SW von Zastravnica ist eine Plattenkalk- und Kalkzone eingeschaltet. Auch hier haben wir wahrscheinlich mit einer Synklinale zu tun. Die Dolomitzone wird an der S Seite vom Fluss Trebižat und von dessen Ablagerungen begrenzt. Im SO ist der Dolomit, ebenso wie der SO von ihm gelegene Rudistenkalk, auf die Flyschmergel überschoben worden. Die Dolomitzone hat wahrscheinlich einen komplizierten Bau.

Der Klobuk. Der Klobuk und dessen Umgebung sind die komplizierteste Gegend in unserem Gebiete. Schuppen und Ueberschiebungen waren in Dalmatien schon lange bekannt, aber bis 1938 (Litt. 25) sind noch keine von ihrer Wurzel isolierten Klippen gefunden worden. Der Klobuk ist eine solche tektonische Klippe; er besteht aus Rudisten- und Foraminiferenkalken. Das Fallen dieser Kalke wechselt. Im SW beträgt es ungefähr 30° NO, wird aber gegen NO hin kleiner. Das Streichen ist NW—SO. Der Gipfel des Klobuks wird von Rudistenkalken (mit vielen *Rudisten*) gebildet. Darunter lagern konkordant die Foraminiferenkalke. An der SW Seite ist es nicht schwer diese Foraminiferenkalke zu erkennen; viele *Camerinen* sind im Gestein vorhanden. An der NO Böschung ist es viel schwerer diese Kalke zu erkennen. Dort sind keine *Camerinen* im Gestein vorhanden, sondern sehr spärliche tertiäre *Alveolinen*. Die Klippe liegt auf Flyschmergeln. Das Terrain ist sehr gut aufgeschlossen, sodass man an allen Seiten die Lagerung der Flyschmergel unter den Kalken feststellen kann. Im Kontakt sind Foraminiferenkalke mit sehr vielen *Camerinen* vorhanden. Diese Kalke, die jünger sind als die beinahe sterilen tertiären Foraminiferenkalke mit

Alveolinen, sind nicht in Schichten anwesend, nur in kleineren Partien von max. 5 m und 50 cm dick. Man findet diese Reste von Camerinenkalken im NW, NO und SO des Klobuks, im Kontakt mit dem Flysch; im SW aber findet sich ein durchgehendes Band von diesen Camerinenkalken. Diese jüngeren tertiären Camerinenkalke waren früher überall im Kontakt anwesend, aber, infolge des Ueberschiebens sind sie beinahe völlig ausgewalzt worden. Auch ist im Kontakt hier und da ein sehr schöner Mylonit zu sehen.

Der Klobuk ist nicht die einzige Klippe in diesem Gebiete. NO und O des Klobuks stehen fünf kleine Hügel im Terrain, die dasselbe Bauschema des Klobuks zeigen, wobei aber die Rudistenkalke nicht vorhanden sind. Diese sterilen Foraminiferenkalkreste haben früher ohne Zweifel mit dem Klobuk zusammengehungen, ebenso wie der *Gradina*, sie sind aber jetzt durch die Erosien vom Klobuk isoliert worden.

N des Klobuks finden wir eine Zone Rudistenkalk, die hier auch auf die Flyschmergel geschoben worden ist. Dieses ist an einigen Stellen des Kontaktes sehr deutlich zu sehen. Auch sind hier und da Bruchstücke von Foraminiferenkalk mit viel *Camerinen* im Kontakt vorhanden.

NW des Klobuks findet sich der *Gradina*, ein Berg, der, wie der Klobuk auf die Flyschmergel überschoben worden ist. Der *Gradina* besteht, im Gegensatz zum Klobuk, nur aus Foraminiferenkalken mit sehr spärlichen *Alveolinen* und *Camerinen*. Das Streichen ist NW—SO. Das Fallen der Schichten wechselt; SW von *Bativač* ist dieses 55° — 80° NO, wird aber gegen SW hin immer flacher; am Gipfel des *Gradinas* kommt ungefähr horizontale Lagerung vor.

Die horizontalen *Gradinas*schichten schliessen sich den Foraminiferenkalken, SW von *Borasi*, die 30° NO fallen, an. An der SW Seite des *Gradinas* kommen die Flyschmergel in einer schmalen Zone bei *Borasi* zum Vorschein. Die Richtung dieser Zone ist NW—SO. Wenn man diese Flyschzone gegen NO verfolgt, kann man sehr deutlich sehen, dass die Flyschmergel sich unter den Kalken gegen NW hin fortsetzen. Sie treten in der Verlängerung dieser Zone gegen NW in unserem Gebiete nicht mehr zum Vorschein. Es ist deutlich dass sich ein wenig SW von dieser Zone ein anomaler Kontakt befindet.

SW von der Flyschzone bei *Borasi* treten die Flyschmergel in zwei kleinen tektonischen Fenstern hervor. Diese tektonischen Fenster sind nicht gross, ungefähr 20 m im Durchmesser.

SW des Klobuks bildet eine schmale Foraminiferenkalkzone die S Begrenzung der Flyschmergel. Diese Zone wird SO des Klobuks viel breiter. Das Fallen in dieser Zone ist 30° NO. NO von *Župnica* ist eine transversale Dislokation vorhanden. Der SO Flügel ist ungefähr 40 m gegen SW geschoben worden.

Wenn wir dieses Gebiet übersehen, ist es deutlich, dass wir mit einer grossen Ueberschiebung zu tun haben. Der Klobuk ist die Stirn dieser Ueberschiebung, die aus NO Richtung gekommen ist, und deren Wurzel nicht bekannt ist. Man wird sich fragen, ob diese Ueberschiebung dieselbe ist wie diejenige von *Ljubuški*. Unseres Erachtens ist dem nicht so. Wir glauben, dass man die Stirn der Ueberschiebung von *Ljubuški* nach N in

der Trebižat-Ebene suchen muss und dass der nach NO angrenzende Dolomit zu dieser Ueberschiebung gehört. Der Klobuk würde dann entweder eine ganz selbständige Struktur sein oder ein selbständig gewordenes Detail in der Ueberschiebung von Ljubuški.

Das Gebiet SW des Klobuks. Die Zone von Foraminiferenkalken, die die Flyschmergel SW des Klobuks begrenzen liegen auf einer Zone von Characeenkalken, deren Streichen NW—SO ist. Das Fallen ist 30° — 45° NO. Die Characeenkalke ruhen konkordant auf, gegen NO fallenden Rudistenkalken, die den NW Flügel einer Antiklinale bilden, deren Achse ungefähr mit dem Wege Klobuk-Vojnići zusammenfällt. Das Fallen am SW Flügel ist bei Vojnići 70° SW, wird aber gegen SO hin immer flacher. O von Župnica ist es 40° , bei Drače 30° SW.

SW der Landstrasse Klobuk-Vojnići kommen wir in eine grosse Ebene, in deren Mitte Šipovača liegt. Diese Ebene wird von Rudisten- und Keramosphaerinkalken gebildet, wobei man stark den Eindruck bekommt, dass die Schichten sehr flach gegen NO einfallen (15° — 20°). Dann und wann sind sie beinahe horizontal. Man könnte meinen, dass hier sehr flache Schuppen vorliegen. Im Zusammenhang mit Folgendem ist dieses aber nicht wahrscheinlich.

Im SO dieser Gegend kommen andere Formationen zum Vorschein. Am Poljerand sind bei Bijela Stijena tertiäre Alveolinenkalke vorhanden, wobei Streichen und Fallen hier und da zu messen sind. Das Streichen ist im Süden NNW—SSO, in der Mitte N—S, und N von Bijela Stijena NNO—SSW. Das Fallen ist ungefähr 20° O. Wir bekommen also stark den Eindruck mit dem Rand einer flachen Synklinale zu tun zu haben. Dieser Eindruck wird verstärkt durch den Saum von Characeenkalken W von den eozänen Foraminiferenkalken, die gegen W hin in Keramosphaerinkalke übergehen. Der sehr flache Bau des Synklinallflügels bei Bijela Stijena ist eine starke Anweisung, dass die Ebene um Šipovača auch tektonisch einfach gebaut ist.

Die Synklinale Pekuša-Brdo. Wenn wir von Šipovača gegen SW gehen, finden wir in der Ebene um Šipovača, am Fuss des Orahs viel steileres Einfallen (50° NO). In der Zone zwischen Pekuša-Brdo finden wir eine NW—SO streichende, gegen SW überkippte Synklinale. Nur Einfallen gegen NO ist gefunden worden (40° — 50°). Dass wir mit einer Synklinale zu tun haben, geht hervor aus der Reihenfolge der Formationen von NO gegen SW, nämlich: Camerinenkalke—Flyschmergel—Camerinenkalke—Alveolinenkalke. Die ersten drei Formationen sind nicht mächtig. Die Camerinenkalke sind ungefähr 50 m breit, während die Flyschzone noch schmaler ist, nie breiter als 30 m. Zuweilen ist sie ganz unter Gehängeschutt verborgen. Im NW erstrecken alle Zonen sich bis an die W Grenze unseres Gebietes. Im SO verschwindet die Flyschzone 400 m W von Brdo. Die Camerinenkalkzonen im SW und NO Flügel sind gleich breit. Die Alveolinenkalke, die im SW Flügel eine ziemlich bedeutende Mächtigkeit erreichen, kommen im NO Flügel nicht vor. Es ist deutlich, dass sich im NO Flügel dieser Antiklinale eine Aufschiebung befinden muss.

Die Antiklinale Grbavac-Jelavići. Weiter gegen SW bleiben Streichen (NW—SO) und Fallen (40° — 50°) gleich, bis in der Linie zwischen Grbavac-Jelavići. Hier sehen wir, dass das Streichen dasselbe bleibt, aber dass das Fallen zuerst flach NO wird, dann horizontal, schliesslich ungefähr 45° SW; weiter nach SW wird es noch steiler: bis 70° — 75° SW an der Poljegrenze. Wir haben also in der Linie Jelavići-Grbavac eine Antiklinalachse gequert. Der Kern dieser Antiklinale wird von hornsteinführenden Kreidekalken gebildet. Die Antiklinale zeigt ein Absteigen der Faltenachse gegen OSO, sodass die hornsteinführenden Kreidekalke 300 m W von Maovac untertauchen.

Der Synklinalflügel bei Zidine. Wir haben hier mit einer Synklinale zu tun, deren grösster Teil sich S von der Landstrasse Podkrajnica-Ercezi befinden muss, wo man aber nur quartären Poljeboden findet. Die Achse dieser Synklinale liegt also S der Landstrasse und ist wahrscheinlich damit parallel. Dass wir es hier mit einer Synklinale zu tun haben ist zu sehen an dem Umlaufen des Streichens der Characeen- und Foraminiferenkalken bei Podkrajnica und Ercezi. Das Fallen ist hier ungefähr 70° — 75° S. Das Streichen ist bei Zidine O—W, bei Podkrajnica NNW—SSO und bei Ercezi NO—SW.

Die Tertiärzone zwischen Grab und Lošće. Diese Tertiärzone ist einfach gebaut. Das Streichen ist NW—SO. Das Fallen der Schichten ist 35° — 50° NO. Das Tertiär liegt hier direkt und konkordant auf den Rudistenkalken; es sind hier keine Characeenkalken gefunden worden. Gegen SO hin hängt diese Zone wahrscheinlich mit den tertiären Foraminiferenkalken der Synklinale W von Humac zusammen. Man kann dieses aber nicht konstatieren. Zwischen Grab und der Synklinale Pekuš-Brdó sind nur Rudistenkalken gefunden worden. Es ist möglich, dass zwischen den beiden Zonen eine NO—SW verlaufende Dislokation vorhanden ist, wahrscheinlicher ist aber, dass das Tertiär NW von Grab infolge des Aufsteigen der Synklinalachse aus der Topographie verschwindet.

Die Tertiärvorkommen SW von Grab. SW von Grab ist eine Zone von tertiären Foraminiferenkalken vorhanden, deren tektonischer Bau nicht klar ist. Im Terrain erheben die Kalke sich hier und da nur einige m über den Poljeboden; Streichen und Fallen waren nirgends zu messen. Auch die umherliegenden Rudistenkalke sind sehr schlecht geschichtet. Wahrscheinlich haben wir mit einer Synklinale zu tun.

Von den Strukturen der Tertiärvorkommen SW und SO von Gorica ist ein wenig mehr bekannt. Hier und da lässt sich Fallen von 50° SW messen. Das Streichen ist NW—SO bis NNW—SSO. Diese Tertiärzonen lassen sich im Polje verfolgen. Hier finden sich sehr kleine Hügel, von tertiären Foraminiferenkalken aufgebaut, an allen Seiten von Poljeablagerungen begrenzt. Das Streichen ist NW—SO, das Fallen ist ungefähr 50° NO. Weiter gegen SW finden sich Rudistenkalke. Das Ganze ist also eine deutliche Synklinale, eventuell eine Fortsetzung der Synklinale bei Zidine.

Die Rudistenkalkzone S des Ljubuški-Poljes. Auch hier ist der Rudistenkalk die verbreitetste Formation. Fast immer lässt sich Fallen von 35° — 50° NO messen, während das Streichen NW—SO ist. Hier und da kommt aber SW Fallen vor. In diesen Fällen haben wir dann mit kleinen normalen Antiklinalen und Synklinalen zu tun.

Das Tertiär bei Teskera. NO von Teskera sind in einer langen schmalen Zone tertiäre Alveolinenkalke vorhanden. In diesen Kalken finden sich genug Alveolinen um die Lage dieser Zone ziemlich genau festzustellen. Sie fängt im NW bei D o d i g an und setzt sich via B e s e r gegen SO fort; sie erreicht O von H a r d o m i l j e die SO Grenze unseres Gebiet. Das Streichen dieser Kalke ist NW—SO; das Fallen ist 40° — 45° NO. Die Zone ist nicht breiter als 100 m. Wahrscheinlich liegt hier eine überkippte Synklinale vor.

Das Jezerac-Polje. Dieses Polje liegt ganz im SO unseres Gebietes. Die umgebenden Hügel bestehen, mit Ausnahme einer kleinen Strecke im SO, aus Rudistenkalken. Alle Schichten fallen gegen das Zentrum ein, sodass wir hier mit einer Synklinale zu tun haben. Der SO Rand des Poljes besteht aus Characeenkalken, deren Lagerung undeutlich ist. Wahrscheinlich bilden sie den tektonisch tiefsten Teil der J e z e r a c-Synklinale.

Die Antiklinale und Synklinale S und SW von Ljubuški. In diesem Gebiete kann man topographisch kaum etwas von einer Antiklinale entdecken. Die Antiklinale ist symmetrisch. An der SO Grenze unseres Gebietes fallen die Schichten, sowohl am N wie am S Flügel mit 40° — 45° nach aussen. Das Zentrum der Antiklinale wird von Rudistenkalk gebildet, der am W Flügel sehr gut gebankt ist, sodass das Umlaufen des Streichens sich gut messen lässt. Ringsumher folgen die Characeenkalken. An der Stelle, wo die Grenze zwischen Rudisten- und Characeenkalken der Landstrasse L j u b u š k i-V r g o r a c am nächsten liegt, findet sich in den Characeenkalken eine Bank mit sehr vielen *Rhapydioninen*. Diese Rhapydioninenkalk-Einschaltung ist sehr dünn und keilt im Streichen aus.

Gegen SW hin geht die Antiklinale in eine Synklinale über, in der sich nur Characeenkalken und mittel-eozäne Foraminiferenkalken finden. Auch diese Synklinale ist symmetrisch mit Fallen von 40° — 45° nach SW und NO. Die Synklinale wird im S von den T r e b i ž a t-Ablagerungen begrenzt, im W und NW vom L j u b u š k i-Polje und im NO von der grossen Antiklinale.

An der Poljegrenze findet sich in den eozänen Foraminiferenkalken eine Einschaltung von einem sehr schönen Conglomerat. Dieses Conglomerat liegt konkordant zwischen den Foraminiferenkalken. Das Streichen ist NNW—SSO; das Fallen ist 55° SW. Es keilt nach SSO aus. An der NNW Seite wird es von Poljeablagerungen begrenzt.

Otok, Grabovnik und Tribač. Dies sind drei Erhebungen im L j u b u š k i-Polje. Fangen wir mit O t o k an. Diese „Insel“ besteht zum grössten, N Teil aus Foraminiferenkalken, Conglomeraten und Breccien, und zum kleinsten S Teil

aus Characeenkalken. Das Streichen ist O—W, das Fallen ungefähr 50° N. Wahrscheinlich haben wir hier mit einer Synklinale zu tun, deren Zentrum von den Flyschmergeln S von V i t i n a gebildet wird und zu welcher auch der Synklinallflügel von B i j e l a S t i j e n a gehört.

Der Bau von G r a b o v n i k ist undeutlich. Nirgends können wir Streichen und Fallen mit einiger Sicherheit messen. Wahrscheinlich ist das Streichen NW—SO und das Fallen 40° — 50° NO. Die Erhebung besteht nur aus eozänen Kalkconglomeraten, Breccien und Foraminiferenkalken.

T r i b a č besteht aus gut gebankten unter-eozänen Mikrobrecien. Das Streichen ist O—W, das Fallen 40° N. Wahrscheinlich gehören diese Kalke mit denen von O t o k zusammen. W von T r i b a č kommt das feste Gestein wieder aus dem Polje-Boden zum Vorschein. Streichen und Fallen waren nicht zu messen. Es liegen hier zwei kleine Hügel vor, die nur aus eozänen Foraminiferenkalken bestehen. Sie sind, ebenso wie T r i b a č, von quartären Süßwassertuffen umringt.

Geologische Geschichte und Tektonischer Ueberblick.

Die ältesten Formationen, die in unserem Gebiete an die Oberfläche treten, sind die Hornsteinführenden Kreidekalke und die Dolomite. Nirgends haben wir eine Diskordanz zwischen diesen Formationen und den jüngeren Kreideformationen gefunden. Diese Formationen sind alle marin. Am Ende der Kreide treten epirogene Bewegungen auf, die die Kreideablagerungen so weit aufgehoben haben, dass neben marinen Ablagerungen auch Land-, Süßwasser- und Aestuarienablagerungen entstehen konnten. In dieser Zeit sind die Keramosphaerina- und Charakalke abgelagert worden. Nach dieser Periode muss eine gleichmässige Senkung stattgefunden haben: die marinen eozänen Foraminiferenkalke, Flyschmergel und Kalksandsteine sind ohne Diskordanz auf die Characeenkalke abgelagert worden. Nach dieser marinen Periode hat wahrscheinlich nur eine grosse Orogenese stattgefunden, in der die Kalke und Mergel der Oberkreide, Liburnischen Stufe, Unter- und Mittel-Eozän gefaltet sind. Weil in unserem Gebiete der Flysch die jüngste von der Orogenese gefaltete Formation ist, können wir nur sagen, dass die Orogenese ein post-mitteloözänes Alter hat. In benachbarten Gebieten ist das Alter der Orogenese oligozän; es ist also wahrscheinlich, dass das Alter der Orogenese in unserem Gebiete dasselbe ist. Die Hauptrichtung des Druckes ist gegen SW gewesen.

Nach dieser Orogenese muss — wahrscheinlich im jüngsten Tertiär — Einebnung stattgefunden haben, wobei u.m. die grosse, nun gehobene Ebene gebildet wurde, deren Südende sich noch in unserem Gebiete, nördlich des Ueberschiebungsrandes von L j u b u š k i findet. Wir sahen, dass nach dieser Einebnung noch posthume tektonische Nachwirkungen stattgefunden haben müssen, weil die genannte Ebene am Ueberschiebungsrand bei L j u b u š k i wieder verbogen ist.

In den letzten 35 Jahren ist von verschiedenen Autoren über die Existenz von gewaltigen Strukturen von alpinem Charakter in Dalmatien geschrieben

worden (SCHMIDT, KOBER, Litt. 8; KOSSMATT, Litt. 11; NOPCSA, Litt. 15). L. RUTTEN hat 1938 eine Uebersicht von den Decken gegeben, wie diese von den verschiedenen Autoren gedacht sind, und spricht sich gegen die Existenz solcher Decken aus. Auch VOORWIJK (Litt. 24) und MONTAGNE (Litt. 14) verneinen die Existenz von solchen gewaltigen Ueberschiebungen. Die Grenzlinien der verschiedenen Decken von KOBER, KOSSMATT und NOPCSA liegen alle SW von unserem Gebiete. Wie schon in der Einleitung zur Tektonik gesagt, kommen in unserem Gebiete nur einfache Strukturen vor. Nur die Ueberschiebung L j u b u š k i-K l o b u k könnte vielleicht ein bedeutendes Ausmass haben. Es sind aber keine Gründe vorhanden um dieses Ausmass grösser zu denken als 4 km.



KAP. IV. PALÄONTOLOGIE

Foraminifera

Die eozäne Flysch-Fauna ist im allgemeinen reich an Gattungen und Arten, arm an Individuen. Nur eine Mergelprobe war vollkommen steril. Unsere Fauna ist der von SCHUBERT, LIEBUS, KEIJZER u.a. Autoren bearbeiteten Faunen aus Dalmatien und Albanien sehr ähnlich. Die gefundenen Foraminiferenarten sind europäische oder kosmopolitische, nur einige amerikanische Arten sind gefunden worden. Im Nachfolgenden werden die Foraminiferen aufgeführt in der gleichen Reihenfolge wie in CUSHMAN's Handbuch (CUSHMAN, The Foraminifera, their Classification, and Economic Use — Cushman. Lab. f. Foram. Res., Spec. Publ. No. 4, Ed. 2, 1933).

Bei den *Lagenidae* habe ich die Gattung *Cristellaria* im Stande erhalten, während *Lenticulina* (L) und *Robulus* (R) als Untergattungen angegeben sind.

Einige Foraminiferen werden im Nachfolgenden beschrieben, die nicht aus den eozänen Flyschmergeln stammen. Ist dies der Fall, dann wird es bei der Beschreibung angegeben.

Hierunter folgt eine Liste der gefundenen Arten und der Fundorte der Kleinforaminiferen aus dem Flysch.

	16	192	241	252	263	314	315	316	317	318	319	L.S.
Lituolidae												
— <i>nov. gen?</i> <i>nov. spec?</i>					x							
Textularia												
— <i>agglutinans</i> D'ORBIGNY	x				x	x						
— <i>dalmatina</i> , n. sp.		x	x	x				x				
— ? <i>sagittula</i> DEFRANCE var. <i>atrata</i> CUSHMAN					x			x				
— <i>sp. A.</i>					x							
— <i>sp. B.</i>								x				
— <i>sp. C.</i>								x				
Vulvulina												
— <i>flabelliformis</i> (GÜMBEL)	x			x								
Verneuillina												
? — ? <i>polystropha</i> (REUSS)								x				
Tritaxia												
— <i>tricarinata</i> (REUSS)			x									
Gaudryina												
— ? <i>quadrilatera</i> CUSHMAN								x				

	16	192	241	252	263	314	315	316	317	318	319	L.S.
Pseudoclavulina												
— <i>liebusi</i> MONTAGNE			x									
Clavulinoides												
— <i>?szabói</i> (HANTKEN)			x									
Clavulina												
— <i>hantkeni</i> (CUSHMAN)					x			x				
Marssonella												
— <i>indentata</i> (CUSHMAN u. JARVIS)	x	x	x									
Dorothia												
— <i>gibbosa</i> (D'ORBIGNY)		x										
— <i>subglabra</i> (GÜMBEL)		x	x									
— <i>textilaroides</i> (HANTKEN)								x				
Plectina												
— <i>cubensis</i> CUSHMAN u. BERMUDEZ		x										
— <i>dalmatina</i> (SCHUBERT)			x									
Karrerella												
— <i>cf. barbati</i> CUSHMAN			x									
— <i>gaudryinoides</i> (FORNASINI)			x									
Tritaxilina												
— <i>pentagonalis</i> MONTAGNE			x	x								
Quinqueloculina												
— <i>carinata</i> D'ORBIGNY		x						x				
Spiroloculina												
— <i>excavata</i> D'ORBIGNY								x				
— <i>tenuis</i> (ČJŽEK)		x										
Cornuspira												
— <i>sp.</i>					x							
Cristellaria												
— (<i>R.</i>) <i>angustimargo</i> (REUSS)				x								
— (<i>R.</i>) <i>arcuatostrata</i> (HANTKEN)			x		x		x				x	x
— (<i>L.</i>) <i>articulata</i> (REUSS)		x										
— (<i>R.</i>) <i>bullata</i> (HANTKEN)								x				
— (<i>R.</i>) <i>?clericii</i> FORNASINI			x									
— (<i>L.</i>) <i>convergens</i> BORNEMANN								x				
— (<i>R.</i>) <i>crassa</i> D'ORBIGNY	x	x	x									x
— (<i>R.</i>) <i>cultrata</i> (MONTFORT)	x	x	x	x	x	x		x				x
— (<i>R.</i>) <i>galeata</i> REUSS			x									
— (<i>R.</i>) <i>gutticostata</i> (GÜMBEL)			x									
— (<i>R.</i>) <i>inornata</i> (D'ORBIGNY)	x							x	x	x		x
— (<i>R.</i>) <i>integrā</i> (BORNEMANN)								x				
— (<i>R.</i>) <i>iota</i> CUSHMAN	x					x		x				x

	16	192	241	252	263	314	315	316	317	318	319	L.S.
Lagena												
— <i>sulcata</i> (WALKER u. JACOB)	x	x										
— ? <i>synedra</i> GÜMBEL								x				
? — <i>sp.</i>		x										
Glandulina												
— <i>laevigata</i> D'ORBIGNY		x										
Hydromylina												
— <i>rutteni</i> , n. gen., n. sp.			x	x								
Nonion												
— <i>extensum</i> (CUSHMAN)					x							
— <i>pompilioides</i> (FICHTEL u. MOLL)					x			x				
— <i>sp.</i>					x							
Bulimina												
— <i>truncana</i> GÜMBEL		x										
Bolivina												
— <i>aenariensis</i> (COSTA)		x										
— <i>aenariensis</i> (COSTA) var. <i>spinulosa</i> (COSTA)		x										
— <i>carinata</i> TERQUEM		x										
— <i>elongata</i> HANTKEN								x				
Uvigerina												
— <i>asperula</i> ČZJŽEK		x										
— <i>eocaena</i> GÜMBEL				x								
Angulogerina												
— <i>liebusi</i> , n. sp.		x										
Pleurostomella												
— <i>alternans</i> SCHWAGER	x											
— <i>brevis</i> SCHWAGER		x										
— <i>incrassata</i> HANTKEN	x											
Discorbis												
— <i>bertheloti</i> (D'ORB.) var. <i>floridensis</i> (CUSHM.)					x							
— <i>globularis</i> (D'ORBIGNY)					x							
— <i>orbicularis</i> (TERQUEM)					x							
— <i>sp.</i>					x							
Valvulineria												
— <i>bradyi</i> BROTZEN					x							
— ? <i>jacksonensis</i> CUSHMAN			x									
Gyroidina												
— <i>soldanii</i> D'ORBIGNY	x	x						x				
Eponides												
— <i>carolinensis</i> CUSHMAN, var. <i>dalmatina</i> , n. var.								x				

	16	192	241	252	263	314	315	316	317	318	319	L.S.
Eponides												
— <i>concentricus</i> (PARKER u. JONES)	—	x			x			x				
— <i>praecinctus</i> (KARRER)	—					x		x	x	x	x	x
— ? <i>punctulatus</i> (D'ORBIGNY)	—				x							
— ? <i>repandus</i> (FICHEL u. MOLL)	—				x							
— <i>trumpyi</i> NUTTALL	—				x							
— <i>umbonatus</i> (REUSS)	x	x	x	x		x		x				
— <i>sp.</i>					x							
Rectoeponides												
— <i>dalmatina</i> , n. sp.	—				x							
Rotalia												
— <i>beccarii</i> (LINN.)	—				x							
— ? <i>byramensis</i> CUSHMAN	—							x				
— <i>sp.</i>	x											
Epistomina												
— <i>elegans</i> (D'ORBIGNY)	—	x										x
Asterigerina												
— <i>rotula</i> (KAUFMANN)	x							x	x			
— <i>sp.</i>					x							
Cymbalopora												
— <i>dalmatina</i> , n. sp.	—				x							
Ceratobulimina												
— <i>perplexa</i> (PLUMMER)	—	x										
Pulvinulinella												
— <i>velascoensis</i> (CUSHMAN)	x		x		x							
Cassidulina												
— <i>pacifica</i> CUSHMAN	—	x										
Pullenia												
— <i>quinqueloba</i> (REUSS)	x											
Globigerina												
— <i>bulloides</i> D'ORBIGNY	x	x	x	x	x	x		x				
— <i>conglomerata</i> SCHWAGER	x	x	x			x						
— <i>inflata</i> D'ORBIGNY	x	x	x	x		x						
— <i>triloba</i> REUSS	x	x	x	x		x						
Hantkenina												
— <i>liebusi</i> SHOKHINA	—	x										
— <i>longispina</i> CUSHMAN	—	x										
— <i>sp.</i>					x							
Globorotalia												
— <i>crassa</i> (D'ORBIGNY)	x											
— <i>tumida</i> (BRADY)					x							

	16	192	241	252	263	314	315	316	317	318	319	L.S.
Anomalina												
— <i>ammonoides</i> (REUSS)		x										
— <i>dalmatina</i> VAN BELLEN		x	x	x				x				
— <i>keijzeri</i> MONTAGNE	x											
Planulina												
— <i>ariminensis</i> D'ORBIGNY					x							
— <i>wüllerstorffi</i> (SCHWAGER)		x			x			x				
Cibicides												
— <i>costatus</i> (HANTKEN)	x	x	x									
— <i>cryptomphalus</i> (REUSS) var. <i>herzegovinensis</i> n. var.		x						x				
— <i>keijzeri</i> VAN BELLEN			x	x								
— <i>limbatus</i> (SEGUENZA)		x										
— <i>lobatulus</i> (WALKER u. JACOB)	x				x							
— <i>pseudoungerianus</i> (CUSHMAN)	x				x	x		x				
— <i>refulgens</i> MONTFORT	x	x	x	x	x							x
— <i>subspiratus</i> NUTTALL	x											
Gypsina												
— <i>globulus</i> (REUSS)					x							

Lituolidae, nov. gen? nov. sp? (Taf. 1, Fig. 1, 2, 3)

Nur ein Exemplar, vom Fundort 263. Das längliche Fossil ist äusserlich *Clavulina hantkeni* (CUSHMAN) sehr ähnlich. Es unterscheidet sich hiervon jedoch durch den typischen Mund. Dieser ist eine längliche Spalte, eingefasst von zwei dünnen Lippen. Eine schwache Abplattung kann die Folge einer Beschädigung sein, kann aber auch von einer festgewachsenen Lebensweise herrühren. Die Schalenwand ist grob agglutiniert. Der innere Bau ist sehr undeutlich. Wahrscheinlich fängt das Fossil mit einer Spirale an, und wird später rectilinear. Länge 2.8 mm; Breite 1.32 mm; Coll. No. D 20279.

Textularia dalmatina, n. sp. (Taf. 1, Fig. 4, 5, 5A)

Schale frei; flache, keilförmige, im Querschnitt rautenförmige Fossile, mit stark abgeplatteten Seiten und einem regelmässigen, ziemlich breiten Kiele, ohne primäre Stacheln. Kammern viel breiter als hoch, mit breiten, leistenförmig hervorstehenden Scheidewänden. Schalenwand fein agglutiniert, mit sehr viel Zement. Mundöffnung eine enge Spalte in der Mitte des inneren Randes der letzten Kammer. Die Formen zeigen eine grosse Ähnlichkeit mit *Textularia pseudocarinata* CUSHMAN (U.S. Nat. Mus., Bull. 100, Bd. 4, 1921, S. 121, Taf. 22, Fig. 5). Sie unterscheiden sich hiervon durch den Besitz eines breiten, ungestachelten, regelmässi-

gen Kieles. Auch sind sie viel kleiner als die Formen von CUSHMAN. CUSHMAN gibt 1—2,5 mm an, unsere Formen haben eine mittlere Grösse von 0,6 mm. Einige Exemplare haben die Neigung uniserial zu werden. Jedoch sind keine uniserialen Exemplare gefunden worden. Länge 0.48—1 mm; Breite 0.28—0.56 mm; Dicke 0.2—0.32 mm; Coll. No. D 20283—D 20286.

Textularia ?sagittula DeFrance, var. atrata Cushman. (Taf. 1, Fig. 6, 7)

Textularia sagittula DeFrance, var. *atrata* Cushman — CUSHMAN, U.S. Nat. Mus., Bull. 71, Bd. 2, 1911, S. 7, Textfig. 2—5.

Schlecht erhaltene Fossile. Von Scheidewänden und Kammern ist nicht viel zu sehen. Sie gleichen *T. sagittula* var. *atrata* durch ihre Breite, durch die stark abgeplatteten Seiten und durch den keilförmigen Anfang. Länge 0.5—1.5 mm; Breite 0.6—1.3 mm; Dicke 0.4—0.9 mm; Coll. No. D 20287—D 20288.

Textularia sp. A (Taf. 1, Fig. 8)

Charakteristisch durch schnell zunehmende Breite und Dicke. Die zweit-letzte und drittletzte Kammer sind seitlich zu einem stumpfen Stachel ausgewachsen; die zwei letzten Kammern zeigen diese Erscheinung in geringerem Masse. An der oberen Seite sind die zwei letzten Kammern ein wenig abgeplattet. Die Mundöffnung ist eine enge Spalte in der Mitte des inneren Randes der letzten Kammer. Der Bau dieser Form ist etwas undeutlich. Von Scheidewänden und Kammern ist nicht viel zu sehen. Länge 1.2 mm; Breite 0.9 mm; Dicke 0.9 mm; Coll. No. D 20289.

Textularia sp. B (Taf. 1, Fig. 9)

Nur zwei Exemplare sind gefunden worden. Aeltester Teil keilförmig, jüngerer Teil schmal, mit mehr oder weniger parallelen Seiten. Von Kammern ist nicht viel zu sehen. Die Nähte sind vertieft. Die letzten Kammern nach oben verschmälert, sodass sie einen Keil bilden. Wand grob agglutiniert. Mundöffnung eine enge Spalte in der Mitte des inneren Randes der letzten Kammer (?). Länge 2.2 mm; Breite 1.2 mm; Dicke 1 mm; Coll. No. D 20290.

Textularia sp. C (Taf. 1, Fig. 10)

4 Exemplare sind gefunden worden. Sie haben Aehnlichkeit mit *sp. B*, nur sind sie kleiner und schlanker. Die Schalenwand ist grob agglutiniert und die letzten zwei Kammern sind stark abgeplattet. Länge 1.2—1.4 mm; Breite 0.6—0.72 mm; Dicke 0.56—0.64 mm; Coll. No. D 20291.

?Verneuilina ?polystropha (Reuss) (Taf. 1, Fig. 11)

Bulimina polystropha REUSS — REUSS, Die Verstein. böhm. Kreide, Bd. 2, 1846, S. 109, Taf. 24, Fig. 53.

Verneuilina polystropha (REUSS) — CUSHMAN, Cushman Lab. For. Res., Spec. Publ. No. 7, 1937, S. 11, Taf. 1, Fig. 14, 15.

Nur ein Exemplar ist vom Fundort 316 bekannt. Der Anfang ist sehr undeutlich aber wahrscheinlich ist er triserial. Die Form hat sehr grosse Aehnlichkeit mit *Verneuilina polystropha* (REUSS), welche REUSS aus der Kreide Böhmens beschrieben hat. Die Möglichkeit, dass der Anfang multiserial ist, ist nicht ausgeschlossen, sodass diese Art dann zu der Gattung *Eggerella* gehören würde. Länge 0.84 mm; Breite 0.6 mm; Coll. No. D 20294.

Gaudryina ?quadrilatera Cushman (Taf. 1, Fig. 12)

Gaudryina quadrilatera CUSHMAN — CUSHMAN, Cushman Lab. For. Res., Spec. Publ., No. 6, 1936, S. 7, Taf. 1, Fig. 14.

Gaudryina quadrilatera CUSHMAN — CUSHMAN, Cushman Lab. For. Res., Spec. Publ., No. 7, 1937, S. 50, Taf. 8, Fig. 1.

Nur ein beschädigtes Exemplar ist gefunden worden (Fundort 316). Es weist grosse Aehnlichkeit auf mit den Abbildungen und Beschreibungen von CUSHMAN; es ist jedoch nicht gut konserviert und sogar etwas beschädigt. Es hat den charakteristischen dreieckigen Anfang, und später wird es mehr oder weniger viereckig. Die Schalenwand ist fein agglutiniert. Die Mundöffnung ist sehr undeutlich. Länge 0.96 mm; Breite 0.48 mm; Coll. No. D 20296.

Clavulinoides ?szabói (Hantken)

Clavulina szabói HANTKEN — HANTKEN, Mitth. Jahrb. k. ungar. geol. Anst., Bd. 4, Heft 1, 1875, S. 15, Taf. 1, Fig. 9.

Clavulina szabói HANTKEN — LIEBUS, Sitz. ber. k. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Cl., Bd. 120—I, 1911, S. 901.

Ein sehr kleines Exemplar. Es ist obengenannter Form sehr ähnlich, ist aber viel kleiner und zeigt noch vom Anfang bis zum Ende einen triserialen Bau. Forma Juv.? Länge 0.44 mm; Breite 0.24 mm; Coll. No. D 20298.

Clavulina hantkeni (Cushman) (Taf. 1, Fig. 13; Taf. 2, Fig. 15)

Clavulina cylindrica HANTKEN — HANTKEN, Mitth. Jahrb. k. ungar. geol. Anst., Bd. 4, Heft 1, 1875, S. 18, Taf. 1, Fig. 8.

Clavulina cylindrica HANTKEN — LIEBUS, Sitz. ber. k. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Cl., Bd. 120—I, S. 901 u. 933.

Clavulina cylindrica HANTKEN — LIEBUS, Palaeontographica Bd. 70, 1928, S. 62.

Liebusella hantkeni CUSHMAN — CUSHMAN, Cushman Lab. For. Res., Spec. Publ. No. 6, 1936, S. 42, Taf. 6, Fig. 15.

Clavulina hantkeni (CUSHMAN) — PALMER, Mem. Soc. Cub. Hist. Nat., Bd. 12, No. 4, 1938, S. 291, Taf. 20, Fig. 12—14.

CUSHMAN hat den ursprünglichen Namen *Clavulina cylindrica* HANTKEN geändert in *Liebusella hantkeni*. PALMER gibt in übersichtlicher Weise die Aenderungen der Nomenklatur im Laufe der Zeit an, und sagt dass diese Art bestimmt

nicht zur Gattung *Liebusella* gehört, weil sie einfache und keine labyrinthischen Kammern hat. HANTKEN zeichnet solche Kammern denn auch nicht. Die bei Ljubuški gefundenen Formen zeigen im Längsschnitt normale Kammern (Taf. 2, Fig. 15), sodass sie der ursprünglichen Beschreibung und den Zeichnungen von HANTKEN ähnlich sind. Von einem Zahn ist nichts zu sehen. LIEBUS erwähnt diese Fossile sowohl aus Albanien wie aus N. Dalmatien. Länge 1.2—2.3 mm; Breite 0.8—1.1 mm; Coll. No. D 20303.

Plectina cubensis Cushman und Bermudez (Taf. 1, Fig. 14)

Plectina cubensis CUSHMAN und BERMUDEZ — CUSHMAN u. BERMUDEZ, Contr. Cushman Lab. For. Res., Bd. 12, 1936, S. 57, Taf. 10, Fig. 7—9.

Plectina cubensis CUSHMAN und BERMUDEZ — CUSHMAN, Cushman Lab. For. Res., Spec. Publ. No. 8, 1937, S. 108, Taf. 12, Fig. 9—11.

Die gefundenen Fossile sind vollkommen identisch mit den von CUSHMAN u. BERMUDEZ aus dem Eozän von Cuba beschriebenen. Sie haben dieselbe allgemeine Schalenform, dieselbe Kammerform und Mundöffnung. Auch in Länge und Breite gleichen sie den Formen aus Cuba. Länge 0.8—1.1 mm; Breite 0.52—0.68 mm; Coll. No. D 20311.

Karrieriella cf. barbati Cushman (Taf. 1, Fig. 16)

Karrieriella barbati CUSHMAN — CUSHMAN, Cushman Lab. For. Res., Spec. Publ. No. 6, 1936, S. 37, Taf. 5, Fig. 14, 15.

Karrieriella barbati CUSHMAN — CUSHMAN, Cushman Lab. For. Res., Spec. Publ. No. 8, 1937, S. 132, Taf. 15, Fig. 26—27.

Die gefundenen Exemplare sind *Karrieriella barbati* CUSHMAN der Form nach im allgemeinen ähnlich. Sie sind aber kürzer und schmaler, die Kammernähte sind mehr vertieft, sodass die Kammern etwas kugelig werden. Die letzten zwei Kammern zeigen dies weniger und sind etwas abgeplattet. Länge 0.8 mm; Breite 0.28 mm; Coll. No. D 20313.

Cornuspira sp. (Taf. 1, Fig. 15)

Zwei Exemplare vom Fundort 263. Sie sind schlecht erhalten. Ihre Grösse ist recht verschieden. *Cornuspira* ist eine Gattung, die bis jetzt noch nicht in Dalmatien gefunden worden ist. Diam. 0.5—1.2 mm; Coll. No. D 20321.

Cristellaria (Robulus) iota Cushman (Taf. 1, Fig. 17)

Cristellaria cultrata BRADY (non MONTFORT) — BRADY, Rep. Voy. Challenger, Zool. Bd. 9, 1884, S. 550, Taf. 70, Fig. 4—6.

Cristellaria iota CUSHMAN — CUSHMAN, U.S. Nat. Mus., Bull. 104, Bd. 4, 1923, S. 111, Taf. 29, Fig. 2; Taf. 30, Fig. 1.

Die gefundenen Formen sind den von BRADY und CUSHMAN beschriebenen sehr ähnlich. Sie sind nur etwas kleiner. Sie haben einen dünnen schmalen Kiel

und etwa 13 Kammern. Die Nähte sind leicht gebogen und treten nur sehr wenig leistenartig hervor. Eine Nabelscheibe ist vorhanden, aber diese ist nicht so gross wie CUSHMAN erwähnt. Diam. 1—1.4 mm; Coll. No. D 20351—D 20354.

Cristellaria (Robulus) umbonata (Reuss), var. dalmatina, n. var. (Taf. 1, Fig. 43, 44)

Robulina umbonata REUSS — REUSS, Zeitschr. D. Geol. Ges., Bd. 3, 1851, S. 68, Taf. 4, Fig. 24.

Unsere Funde zeigen sehr grosse Aehnlichkeit mit denjenigen von REUSS. REUSS sagt: „Fast kreisförmig, zusammengedrückt, gewölbt, am Rande mit einem scharfen Kiele, mit sehr grosser aber flacher Nabelscheibe. Sechs breite schräge Kammern, deren Nähte nur bei starker Vergrösserung als feine Linien sichtbar werden. Die Mundfläche der letzten Kammer sehr kurz, breit flach vertieft, jederseits von einer schmalen erhabenen Leiste eingefasst. Oberfläche glänzend glatt.“ Diese Beschreibung ist bis auf zwei Abweichungen auf unsere Fossile anwendbar. Es fehlt erstens der Kiel, und der Rand ist auch nicht scharf, sondern breit und gerundet. Zweitens sind 8—9 statt 6 Kammern vorhanden. Diam. 0.8—1.3 mm; Dicke 0.52—0.76 mm; Coll. No. D 20366.

Planularia tricarinella (Reuss), var. striata (Liebus) (Taf. 1, Fig. 42)

Cristellaria tricarinella REUSS, var. *striata* LIEBUS — LIEBUS, Sitz. ber. k. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Cl., Bd. 120—I, 1911, S. 914, Taf. 1, Fig. 4—5.

Sehr charakteristische Formen, die einerseits gut stimmen mit *Planularia tricarinella* (REUSS), var. *striata* (LIEBUS), anderseits der *Planularia westermanni* PIJPERS ähneln. Letztgenannte Form hat aber abgerundete dreieckige Kammern und keine Striae. Länge 0.32—0.5 mm; Breite 0.08—0.12 mm; Coll. No. D 20367.

Planularia westermanni Pijpers (Taf. 1, Fig. 45)

Cristellaria (Planularia) westermanni PIJPERS — PIJPERS, Geogr. Geol. Meded., Utrecht, No. 8, 1933, S. 61, Textfig. 39, 40.

Planularia venezuelana HEDBERG — HEDBERG, Journ. Pal., Bd. 11—8, 1937, S. 670, Taf. 90, Fig. 14 a, b.

Planularia westermanni PIJPERS — DE WITT PUYT, in litt. 1941, Proc. Kon. Ned. Ak. Wetensch.

Die Exemplare aus Bonaire, von PIJPERS bestimmt, befinden sich, ebenso wie diejenigen aus Cuba, im Geol.-Min. Institut, Utrecht, sodass ein Vergleichen möglich ist. PIJPERS gibt zwei Abbildungen. Er zeichnet Kammern, die in der Nähe des Mundes einen zurückbeugenden Sack aufweisen (PIJPERS, Fig. 59). Was PIJPERS dort als einen Teil der Kammer zu sehen meint, ist nichts anderes als der Rand der vorigen Kammer. Ausserdem zeichnet PIJPERS einen einfachen Kiel, was nicht ganz der Wirklichkeit entspricht. Dieser Kiel ist nämlich mehr oder weniger dreiteilig und zwar am deutlichsten in der Nähe des Mundes. Bei den Formen aus Cuba ist dieser dreifach gekielte Rand dicker und auch hier am

deutlichsten in der Nähe des Mundes. Die von HEDBERG aus Venezuela beschriebenen Formen konnten leider nicht näher untersucht werden, aber HEDBERGS schöne und deutliche Zeichnungen machen weiteres Studium überflüssig. Es zeigt sich, dass die venezolanischen Fossile vollkommen identisch sind mit denjenigen aus Bonaire und Cuba, abgesehen von einem graduellen Unterschied in der Dicke des Randes. Der Rand von einigen Exemplaren aus Cuba ist völlig gleich mit dem der Fossile aus Venezuela. Die dalmatinischen Formen besitzen einen Rand, der dem der bonairischen sehr ähnlich ist, d.h. einen schwach dreiteiligen.

Es besteht aber ein Unterschied zwischen den venezolanischen und den anderen Fossilien. Die erstgenannten haben nämlich 6, die letzteren 7 Kammern. Dieser Unterschied ist aber unwichtig. Eine Verwechslung dieser Art mit anderen Arten ist fast unmöglich, infolge der sehr charakteristischen Kennzeichen, nämlich die rundliche dreieckige Form der jüngeren Kammern, die Kommaform der älteren Kammern und die Glasstruktur der Schalenwand und des Kieles. Die Massverhältnisse der Formen aus Europa und West-Indien zeigen eine merkwürdige Uebereinstimmung.

Fundort	Länge	Breite	Dicke
Bonaire	0.48—0.56	0.36—0.40	0.16
Venezuela	0.48	0.39	0.15
Cuba	0.52—0.76	0.36—0.56	0.16—0.20
Dalmatien	0.56—0.64	0.36—0.50	0.16—0.20

Bei den Exemplaren aus Cuba befindet sich ein Exemplar, das sehr gross ist. Länge 1 mm, Breite 0.76 mm, Dicke 0.24 mm; Coll. No. D 20368—D 20369.

RZEHAK hat eine Art beschrieben als *Cristellaria karveri* (Verh. d. naturf. Ver. Brünn, Bd. 24, Heft 1, 1886, S. 107, Taf. 1, Fig. 10a-b). Er gibt eine ziemlich undeutliche Abbildung, an der die für *Planularia westermanni* PIJPERS typische Kammerform zu erkennen ist. RZEHAK sagt: „Eine sehr charakteristische Form, die einige Aehnlichkeit mit *C. (Robulina) corona lunae* STACHE (Foram. des Whaingaroa-Hafens, pag. 250, Taf. XXIII, Fig. 29) besitzt. Das Gehäuse ist zusammengedrückt, aus zwei sichtbaren Umgängen mit 7 bis 8 Kammern bestehend; die letzteren sind mässig aufgeblasen und durch ziemlich breite Furchen getrennt, welche nach aussen in einen breiten, die Schale umgebenden Kiel übergehen. Die Mündung ist spaltförmig, ohne Strahlen. Maximaldurchmesser des Gehäuses = 1.5 mm. *C. corona lunae* St. hat bogige Kammernähte, die sich auf dem ungemein breiten Kiele als Bogenlinien verfolgen lassen. — Sehr selten.“ Obwohl die Form von RZEHAK grösser ist, ist die Beschreibung völlig anwendbar für *Planularia westermanni* PIJPERS. Ein näheres Studium der Exemplare von RZEHAK wird wahrscheinlich zeigen, dass hier nur eine Art vorliegt, in welchem Fall alle diese

Formen den Namen *Planularia karreri* (RZEHAK) erhalten müssten. Wie RZEHAK schon sagte, gleicht *Robulina corona lunae* STACHE ein wenig der *Cristellaria karreri*. *Robulina corona lunae* STACHE ist aber viel grösser, hat einen enorm breiten Kiel und hat nicht die typische rundliche Kammerform von *Planularia westermanni* PIJPERs.

Marginulina cf. bacillum Reuss (Taf. 1, Fig. 27, 28)

Marginulina bacillum REUSS — REUSS, Sitz. ber. k. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Cl., Bd. 40, 1860, S. 208, Taf. 6, Fig. 8.

Zwei Fossile vom Fundort 263 sind in mancher Hinsicht *Marginulina bacillum* REUSS ähnlich. REUSS erwähnt aber berippte Nähte. Davon ist an unseren Exemplaren nichts zu sehen. Ferner ist die letzte Kammer weiter zurückgebogen als REUSS angibt. Der Rücken des Exemplares von REUSS ist gelappt; bei unseren Formen ist das nicht der Fall; weiter ist die Anfangsspirale anders als REUSS gezeichnet hat. Länge 1.3—1.5 mm; Breite 0.5 mm; Coll. No. D 20370.

Marginulina robusta Reuss (Taf. 1, Fig. 26)

Marginulina robusta REUSS — REUSS, Sitz. ber. k. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Cl., Bd. 46, 1862, S. 63, Taf. 6, Fig. 5—6.

Die gefundenen Fossile sind denjenigen von REUSS sehr ähnlich. Sie haben die sehr charakteristischen Längsrippen, die der Krümmung der Schale folgen. REUSS zeichnet seine Formen ohne Kiel. Hier ist aber im Anfang am Rücken ein sehr schmaler und dünner Kiel zu sehen. Länge 0.4—0.64 mm; Breite 0.28—0.3 mm; Coll. No. D 20375.

Dentalina annulata (Reuss) (Taf. 1, Fig. 23—25)

Nodosaria annulata REUSS — REUSS, Geogn. Skizze Böhmen, Bd. 2—1, 1844, S. 210,

Nodosaria annulata REUSS — REUSS, Verstein. Böhm. Kreide, Bd. 1, 1845, S. 27. Taf. 8, Fig. 4, 67; Taf. 13, Fig. 21.

Dentalina annulata REUSS — LIEBUS, Sitz. ber. k. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Cl., Bd. 120—I, 1911, S. 909.

REUSS hat in den „Versteinerungen der böhmischen Kreide“ einige Abbildungen gegeben von dieser höchst merkwürdigen *Dentalina*. Sie hat, im Gegensatz zu fast allen anderen *Dentalina*'s, konkave Kammern, und hervorstehende Nähte. Im jüngeren Teil gehen diese konkaven Kammern plötzlich in normale konvexe Kammern über. REUSS gibt aber mehr als eine Abbildung; sie zeigen m. E. ziemlich wichtige Unterschiede. Die Beschreibung ist jedoch nur völlig anwendbar für das erste abgebildete Fossil (Taf. 8, Fig. 4).

LIEBUS hat in Dalmatien nur Bruchstücke der unteren Hälfte dieser Foraminiferen gefunden, also nicht den Teil mit den konvexen Kammern. Die bei Ljubuški gefundenen Formen zeigen dasselbe Bild. Alle Exemplare, mit einer ein-

zigen Ausnahme, zeigen nur konkave Kammern. Das eine Exemplar zeigt aber den plötzlichen Uebergang konkav-konvex.

CUSHMAN-JARVIS (Proc. U.S. Nat. Mus., Bd. 80, Art. 14, 1932, S. 30, Taf. 10, Fig. 1) beschreiben eine Form, die m. E. nicht zu dieser Art gehört. Nirgends zeigt sie konkave Kammern mit hervorstehenden Nähten. Wohl ist ein Uebergang vorhanden, wobei die Kammern noch konvexer werden. Maximalgrösse der Bruchstücke bis 2.4 mm; Dicke 0.28—0.6 mm; Coll. No. D 20377.

Nodosaria ?acuminata Hantken (Taf. 1, Fig. 29, 30)

Nodosaria acuminata HANTKEN — HANTKEN, Mitth. Jahrb. k. ungar. geol. Anst., Bd. 4, Heft 1, 1875, S. 28, Taf. 2, Fig. 9.

Nodosaria acuminata HANTKEN — CUSHMAN, Journ. Pal., Bd. 1, 1927, S. 155, Taf. 24, Fig. 9.

Nur zwei Bruchstücke sind gefunden worden. Sie zeigen mehr Aehnlichkeit mit den Formen von CUSHMAN als mit denen von HANTKEN, obwohl sie etwas dicker sind. Länge des grössten Bruchstückes 1.1 mm; Breite 0.24—0.25 mm; Coll. No. D 20387.

Nodosaria latejugata Gümbel (Taf. 1, Fig. 34, 37)

Nodosaria latejugata GÜMBEL — GÜMBEL, Abh. math.-phys. Cl. k. bayr. Ak. Wiss., Bd. 10, 1868 (1870), S. 619, Taf. 1, Fig. 32.

Von dieser Art sind nur Bruchstücke gefunden worden. Sie sind den Fossilien von GÜMBEL sehr ähnlich. Die Anzahl der Costae ist variabel, im allgemeinen kleiner als GÜMBEL angibt. Länge 2.6 mm; Dicke 0.4—1 mm; Coll. No. D 20390—D 20392.

Nodosaria aff. orthopleura Reuss (Taf. 1, Fig. 21, 22)

Nodosaria orthopleura REUSS — REUSS, Sitz. ber. k. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Cl., Bd. 46, 1862—1863, S. 89, Taf. 12, Fig. 5.

?*Nodosaria orthopleura* CUSHMAN und JARVIS — CUSHMAN u. JARVIS, U.S. Nat. Mus., Proc. Bd. 80, Art. 14, 1932, S. 33, Taf. 10, Fig. 10.

REUSS hat eine Art beschrieben, wobei das beste Kennzeichen ist, dass die Kammern weder konkav noch konvex sind, sodass die Schale einer sehr spitzen Pyramide ähnlich ist. REUSS gibt weiter als charakteristisches Kennzeichen an, dass es 5 Costae gibt. CUSHMAN und JARVIS beschreiben eine *Nodosaria* die mehr als 5 Costae besitzt. Auch die bei Ljubuški gefundenen Formen haben mehr (6—12) Costae. Da REUSS gerade 5 Costae als charakteristisches Kennzeichen nennt, muss man sehr vorsichtig sein, Formen, die mehr als 5 Costae besitzen zu der Art *Nodosaria orthopleura* REUSS zu bringen. Länge 2.4 mm; Breite 0.2—0.76 mm; Coll. No. D 20393—D 20394.

Nodosaria sp. A (Taf. 1, Fig. 35)

Ein Exemplar vom Fundort 192 ist *Nodosaria ewaldi* REUSS sehr ähnlich. Es hat aber zahlreiche feine Längsrippchen, und eine Art Stachel an der Anfangskammer. Länge grösser als 0.8 mm; Breite 0.18 mm; Coll. No. D 20395.

Nodosaria sp. B. (Taf. 1, Fig. 31)

Auch von dieser Art ist nur ein Exemplar gefunden worden. Es hat Ähnlichkeit mit *Nodosaria tenuicollis* REUSS. Bei dieser letztgenannten Art ist die Anfangskammer dicker als die zweite und dritte Kammer. An unserem Exemplar erstreckt die Verdickung sich auf die ersten drei Kammern. Länge 1.04 mm; Breite 0.24 mm; Coll. No. D 20396.

Saracenaria italica DeFrance (Taf. 1, Fig. 49)

Cristellaria italica DEFRANCE — BRADY, Rep. Voy. *Challenger*, Zool., Bd. 9, 1884, S. 544, Taf. 68, Fig. 17, 18, 20—23.

Cristellaria italica DEFRANCE — LIEBUS, Palaeontographica, Bd. 70, 1928, S. 65.

Diese Art war bis jetzt in Dalmatien noch unbekannt. LIEBUS erwähnt sie von Albanien. Nur ein Exemplar ist gefunden worden (Fundort 263). Länge 1.3 mm; Breite 0.52 mm; Dicke 0.56 mm; Coll. No. D 20399.

Vaginulina dalmatina, n. sp. (Taf. 1, Fig. 46—48)

Schale gross und länglich, seitlich abgeplattet. Die Breite nimmt zuerst allmählich zu, erreicht ihr Maximum in der Nähe der neunten Kammer, und nimmt nachher sehr wenig ab. Die Rückenseite hat einen dreifachen Kiel, wovon der mittlere am breitesten ist. Die drei Kiele sind alle sehr schmal. An der Bauchseite befindet sich ein unterbrochener dickerer Kiel, der geformt wird von den Kammernähten, die sich an dieser Seite vereinigen und sich dann an der Bauchseite der vorhergehenden Kammer fortsetzen, wodurch der unterbrochene Charakter entsteht. Sowohl der Rücken- wie der Bauchkiel hören ungefähr bei der neunten Kammer auf. Die Nähte sind breit, rippenartig und mit Knoten verziert. Diese Verzierung hört ebenfalls ungefähr bei der neunten Kammer auf. Bei den ersten 3—4 Kammern sind die Knoten regelmässig angeordnet, sodass man den Eindruck bekommt, dass hier Längsrippen vorhanden sind. Der Mund liegt ganz an der Rückenseite und besitzt einen kräftigen Hals.

Marginulina decorata (REUSS) hat viel Ähnlichkeit mit obigen Formen. Der deutlichste Unterschied liegt in der Anordnung der ersten Kammern. Diese Kammern bilden bei *Marginulina decorata* (REUSS) eine breite Spirale, während der Anfang von *Vaginulina dalmatina* sehr spitz ist. Ausserdem spricht REUSS nur von einem doppelten Kiel, während *Vaginulina dalmatina* einen dreifachen Kiel besitzt. Länge 2.5 mm; Breite 0.92 mm; Dicke 0.72 mm; Coll. No. D 20401.

?Lagena ?synedra Gumbel (Taf. 1, Fig. 32)

Lagena synedra GÜMBEL — GÜMBEL, Abhandl. k. bayr. Akad. Wiss. München, Math.-Phys. Cl., Bd. 10, 1870, S. 608, Taf. 1, Fig. 10.

GÜMBEL hat eine sehr merkwürdige *Lagena*-Art beschrieben. Es ist ein spulförmiges Fossil; an der Oberfläche ist es ganz mit Warzen bedeckt. Nur ein Exemplar, vom Fundort 263, das äusserlich grosse Ähnlichkeit mit der Form GÜMBELS aufweist. Eine Mundöffnung ist nicht zu sehen. GÜMBEL zeichnet sein Fossil im Querschnitt rund, während unsere Form ein wenig oval ist. Länge 0.92 mm; Breite 0.24 mm; Coll. No. D 20406.

?Lagena sp. (Taf. 1, Fig. 18)

Nur ein Bruchstück vom Fundort 192. Es ist eine platte keilförmige ? *Lagena*, mit ungefähr 8 Längsrippchen. Von einer Mundöffnung ist nichts zu sehen. Länge 0.3 mm; Breite 0.16 mm; Dicke 0.12 mm; Coll. No. D 20408.

Familie Hydromylinae, nov. fam.

Freie, evolute Foraminiferen, deren Septa eine starke laterale Verbreiterung aufweisen. Jede Kammer, mit Ausnahme der ersten und zweiten ist gebaut auf diesen verbreiterten Septa. Die Kammern sind einfach, nicht in Kämmerchen geteilt. Schale sehr fein porös. Der Mund ist eine einfache Oeffnung in der Kammer-scheidewand. Kein Kanalsystem.

Hydromylina rutteni, n. gen., n. sp. (Taf. 3, Fig. 1—20)

Aussenseite: Schale frei, bilateral symmetrisch, planspiral, seitlich stark zusammengedrückt. Kammern einfach. Die Anfangs- und zweite Kammer zusammen und ferner jede Kammer für sich sind umgeben von mauerartigen Erhebungen, die die lateralen Verbreiterungen der Spiralplatte und der Septa sind. Diese mauerartigen Erhebungen sind zentral am höchsten, sie werden nach dem Rande hin allmählich niedriger, und verschwinden dann ganz. Der Rand ist scharf und hat keine mauerartigen Erhebungen; manchmal ist ein schmaler Kiel zu sehen. Die Anzahl der Kammern nimmt mit jeder Windung zu. In der ersten Windung beträgt sie ungefähr 6, in der zweiten Windung ungefähr 9. Schalenwand kalkig, sehr fein porös, und, abgesehen von den mauerartigen Erhebungen, ganz glatt. Der Mund ist eine kleine runde Oeffnung oben in der Kammer-scheidewand.

Innerer Bau: Jede Kammer, ausser der Anfangs- und zweiten Kammer ist gebaut auf die Verbreiterungen der Spiralplatte des vorigen Umganges und auf diejenige des Septums der vorigen Kammer. Kein Kanalsystem.

Im Querschnitt treten die Eigentümlichkeiten dieses Genus am deutlichsten hervor (Taf. 3, Fig. 1). Wir sehen dann, dass die Anfangskammer kugelig ist,

und lateral eine dicke Kammerwand besitzt. Ueber der Anfangskammer sehen wir den dreieckigen Querschnitt einer Kammer des zweiten Umganges. Man sieht deutlich die lateralen Verbreiterungen der Spiralplatte, auf welche Verbreiterungen jede folgende Windung gebaut ist. Infolgedessen hat die Kammer einer folgenden Windung eine viel breitere Basis als die sie berührende Kammer der vorigen Windung. Hieraus ersieht man zugleich die allgemeine Form von *Hydromylina*. Aeusserlich sind die mauerartigen Erhebungen zentral am höchsten, und nach dem Rande hin allmählich niedriger; man bekommt dadurch den Eindruck, dass die Form einen diskusartigen Bau hat. In Wirklichkeit zeigt der Querschnitt, dass, wenn man absieht von den mauerartigen Erhebungen, die Form eher einer Sanduhr als einem Diskus gleicht. Bei dem Uebergang der obersten Kammer nach der darunter gelegenen ist noch etwas Merkwürdiges zu sehen. Die zweitoberste Kammer läuft in einen schmalen und hohen Kiel aus. In diesem Kiele ist etwas wie eine enge „Spalte“ zu sehen. Betrachten wir diesen Kiel und diese „Spalte“ genauer, dann stellen sich verschiedene Besonderheiten heraus. Nur bei zwei Exemplaren ist äusserlich ein schmaler Kiel zu sehen. Die meisten Exemplare haben einen scharfen Rand, aber keinen Kiel. In einem Querschnitt (Taf. 3, Fig. 1) sieht man, dass die „Spalte“ sich nicht bis zum Kammerraum erstreckt, sondern am peripheren Ende der Kammerwand aufhört, angenommen, dass dort die Kammerwand genau so dick ist wie an anderen Stellen. Dies weist auf die Möglichkeit, dass der Kiel nicht zu der älteren, sondern zu der jüngeren Windung gehört, sodass hier eine Wand vorhanden wäre, die den untersten Raum der Kammer halbiert. Bei den zwei anderen Querschnitten (Taf. 3, Fig. 2, 3) sieht man die „Spalte“ genau bis zum Kammerraum weiterlaufen. Auch aus der Struktur der Schalenwand stellt sich dort heraus, wie später deutlich werden wird, dass allerwahrscheinlichst der Kiel zu der vorigen Windung gehört, und eventuell von der jüngeren Windung breiter gemacht worden ist. Dass der Kiel äusserlich fast nie zu sehen ist, wäre dem schlechten Konservierungszustand zu verdanken. Was man beim ersten Anblick als eine Spalte betrachtet, ist bei genauerer Beobachtung nicht eine Spalte, noch eine Reihe von Kanälchen, sondern nur ein viel hellerer Teil der Schalenwand. Falls ein Kanalsystem vorhanden wäre, müsste sich etwas davon im Querschnitt oder Längsschnitt herausstellen. Im Längsschnitt müsste man die Kanäle an irgend einer Stelle sehen, und im Querschnitt müsste man die Kanaldurchschnitte entdecken. Hiervon hat sich jedoch nirgends etwas gezeigt. Die Wände der „Spalte“ sind ungefähr parallel, zeigen aber keineswegs das Bild einer Anzahl von Kanälchen, die neben einander liegen (Taf. 3, Fig. 9).

Die Befestigung der Kammern miteinander: Taf. 3, Fig. 6 zeigt einen tangentiellen Querschnitt, wobei der Uebergang zwischen vier Kammern zu sehen ist. Es zeigt sich, dass die Kammern in Bezug auf einander dasselbe Bauschema besitzen wie die Windungen in Bezug auf einander. Wir sehen, dass die Kammer-scheidewand zu einer Fläche ausgewachsen ist, die an beiden Seiten der Kammer hervorragt, und als mauerartige Erhebungen zum Vorschein tritt. Die Wand der nächsten Kammer ist wieder auf dieser Fläche gebaut.

Embryonal-Apparat: Die Anfangskammer ist kugelig (Taf. 3, Fig. 1, 5); ihre Wand ist dick, ausgenommen die Grenz wand zwischen Embryonal- und zweiten Kammer. Die Oeffnung zwischen der Embryonal- und der darüberliegenden Kammer des ersten Umganges in Fig. 1 kann ich mir nicht anderes erklären als zufällig (schlechte Konservierung?). Die zweite Kammer ist ungefähr gleich gross wie, oder ein wenig kleiner als die Anfangskammer. Die Wand der Anfangskammer ist am dünnsten zwischen der Anfangskammer und der zweiten Kammer.

Die gefundenen Exemplare sind fast alle megalosphär; nur ein Exemplar ist wahrscheinlich mikrosphär; die Umgebung der Anfangskammer ist aber un- deutlich (Taf. 3, Fig. 7). Man sieht, dass die Kammern der mikrosphären Form weniger schnell an Grösse zunehmen als die der megalosphären Form.

Struktur der Wand und der Verbreiterungen der Spiralplatte und Septa: Diese ist am besten im Querschnitt zu sehen (Taf. 3, Fig. 1, 9). Es stellt sich heraus, dass die Schalenwand aus Lamellen besteht, die senkrecht zur Oberfläche stehen. Weiter ist eine deutliche Schichtung zu sehen, mehr oder weniger parallel mit den Wänden, und die Lamellen querend. Diese Schichten sind nicht überall parallel. Am deutlichsten ist dies zu sehen in der Nähe der mauerartigen Verbreiterungen. Am Ansatz der mauerartigen Erhebungen ist die Schalendicke bedeutend grösser als an anderen Stellen. Auch der Kiel wird geformt von Lamellen, die senkrecht zur Oberfläche stehen. In Taf. 3, Fig. 9 ist deutlich zu sehen, dass die Spiralplatte-Verbreiterungen sekundär sind, und später gegen die vorige Windung gebaut sind an der Stelle, wo die Kammerwand in den Kiel übergeht. Die Lamellen, aus denen diese Verbreiterungen aufgebaut sind, stehen auch senkrecht zur Spiralebene. Auch in diesen Lamellen ist eine deutliche Schichtung, die Lamellen querend, zu beobachten.

In Fig. 20, Taf. 3, habe ich ein Bauschema dieser Gattung zusammenzustellen versucht.

Verwandtschaft mit anderen Familien: Aeusserlich erinnert *Hydromylina* auf den ersten Blick an eine *Cristellaria*. Man könnte sich in der Tat eine *Lagenide* vorstellen, die planspiral-evolut ist. *Hydromylina* ist, wie die *Lagenidae* bilateral symmetrisch, kalkig und fein perforiert; die Weise jedoch, auf welche die verschiedenen Windungen auf einander gebaut sind und vor allem die Weise, auf welche jede Kammer in Bezug auf die Vorangehende gebaut ist, unterscheidet sich prinzipiell von dem, was wir bei den *Lagenidae* finden. Auch die Mundöffnung befindet sich an einer anderen Stelle.

Die *Hydromylinidae* zeigen auch Aehnlichkeit mit den *Nonionidae*. Die Lage der Mundöffnung bei den *Nonionidae* und der Schalenbau sind aber verschieden.

Den *Camerinidae* sind unsere Formen ähnlicher. Wenn ein Kanalsystem vorhanden wäre, würden wir sie ohne Zweifel den *Camerinidae* zurechnen, wobei man sich vorstellen könnte, dass die mauerartigen Erhebungen als ein Ansatz zu den Lateralkammern zu betrachten wären. Es gibt einige Gattungen der *Camerinidae*, die kein Kanalsystem besitzen, aber diese sind alle sehr alte und einfache Gattungen.

Die *Hydromylinidae* sind morphologisch intermediär zwischen den *Camerinidae* und *Nonionidae* einerseits, und den *Lagenidae* anderseits. Man kann sie jedoch nicht von einander ableiten. Sie müssen wahrscheinlich von den *Ammodiscidae* abgeleitet werden.

Diese Gattung ist *Hydromylina* genannt, weil sie an ein Wasserrad erinnert. Im ganzen sind 28, im allgemeinen sehr kleine Exemplare, gefunden worden, 11 von Fundort 241, und 17 von Fundort 252. Diam. 0.68—1,6 mm; Dicke 0.28—0.64 mm; Coll. No. D 20515—D 20526.

Nonion extensum (Cushman) (Taf. 1, Fig. 20)

Nonionina extensum CUSHMAN — CUSHMAN, U.S. Geol. Surv., Bull. 676, 1918, S. 69, Taf. 25, Fig. 4.

Nonion extensum (CUSHMAN) — CUSHMAN, U.S. Geol. Surv., Prof. Pap. No. 191, 1939, S. 14, Taf. 4, Fig. 4.

Das gefundene Exemplar hat sehr grosse Aehnlichkeit mit *Nonion extensum* (CUSHMAN); es ist jedoch ein wenig grösser und nicht ganz symmetrisch. Die Kammernähte und die Nabelscheibe sind etwas eingesunken, wie bei CUSHMAN's Form. Länge 0.8 mm; Breite 0.5 mm; Dicke 0.3 mm; Coll. No. D 20409.

Nonion sp. (Taf. 1, Fig. 19)

Diese Nonion ist nicht gut konserviert. Sie hat Aehnlichkeit mit *Nonion nicobarensis* CUSHMAN (CUSHMAN — U.S. Geol. Surv., Prof. Paper, No. 191, 1939, S. 17, Taf. 4, Fig. 16); sie besitzt aber noch breitere Kammernähte und ist etwas grösser. Länge 0.55 mm; Breite 0.45 mm; Dicke 0.29 mm; Coll. No. D 20412.

Camerina ?budensis (Hantken) (Taf. 2, Fig. 5—8, 10, 13)

Nummulites budensis HANTKEN — HANTKEN, Mitth. Jahrb. k. ung. geol. Anst., Bd. 4—I, 1875, S. 85, Taf. 12, Fig. 4.

Sehr kleine, linsenförmige Art. Rand ziemlich scharf. Die Höhe der Windungen wächst regelmässig und ist charakteristisch Camerinen-artig. Die Anzahl der Kammern beträgt in der ersten Windung 6, in der zweiten 9, und in der dritten 10. Die Kammerhöhe ist ungefähr ebenso gross wie die Kammerbreite.

Diese Art hat viel Aehnlichkeit mit *Camerina budensis* (HANTKEN), aber die Höhe der Windungen wächst viel langsamer. HANTKEN zeichnet eine Form, die mehr operculinen-artig ist.

NUTTALL beschreibt aus Trinidad *Operculina trinitatensis*, sp. nov., die viel Aehnlichkeit mit den dalmatinischen Fossilien hat. (NUTTALL, Quart. Journ. Geol. Soc. London, Bd. 84, 1928, S. 102, Textfig. 7—9, Taf. 8, Fig. 10, 11). Diese *Operculina trinitatensis* NUTTALL ist so variabel, dass einige Exemplare im Längsschnitt wie eine charakteristische *Camerina* aussehen.

Nimmt man an, dass die Variabilität von *Camerina budensis* (HANTKEN)

ebenso gross ist wie die der *Operculina trinitatensis* NUTTALL, dann ist es sehr gut möglich, dass unsere Formen zu *Camerina budensis* (HANTKEN) gerechnet werden können. Fundorte: 263, 316, 318, 319.

Camerina globula (Leymerie)

Nummulites ramondi DEFRANCE — D'ARCHIAC u. HAIME, Monographie des Nummulites, 1853, S. 128—130, Taf. 7, Fig. 13—17.

Nummulina globula LEYMERIE — ROZLOZNIK, Geologica Hungarica, Ser. Pal., Fasc. 2, 1929, S. 178, Taf. 3, Fig. 15, 35.

Nummulina globula LEYMERIE — G. VOORWIJK, Geologie u. Paläontologie der Umgebung von Omiš, Dalmatien, Diss. Utrecht, 1938, S. 44.

Diese Art kommt selten in dieser Gegend vor. Nur die A-Form ist gefunden worden. Fundorte: 241, 316, 319.

Camerina lucasana (DeFrance in D'Archiac)

Nummulites lucasanus DEFRANCE in D'ARCHIAC — J. BOUSSAC, Études paléontologiques sur le Nummulitique Alpin, 1911, S. 52, Taf. 2, Fig. 14, 15.

Nummulina lucasana DEFRANCE in D'ARCHIAC — G. VOORWIJK, Geologie u. Paläontologie der Umgebung von Omiš, Dalmatien, Diss. Utrecht, 1938, S. 44.

Diese Art kommt selten in der Umgebung von Ljubuški vor. Sie ist nur von einem Fundort bekannt, wo ungefähr 20 Exemplare gefunden worden sind. Diese Form ist die A-Form von *Camerina perforata* (DENYS DE MONTFORT) und ist schon von MARTELLI aus der Umgebung von Split, und von VOORWIJK aus der Umgebung von Omiš beschrieben worden. Die gefundenen Exemplare sind den Formen von MARTELLI und VOORWIJK sehr ähnlich. Fundort: 241.

Camerina millecaput (Boubée)

Nummulites millecaput BOUBÉE — J. BOUSSAC, Études paléontologiques sur le Nummulitique Alpin, 1911, S. 93, Taf. 1, Fig. 7, 15; Taf. 4, Fig. 15; Taf. 5, Fig. 9, 10.

Nummulites complanata LAMARCK — A. MARTELLI, Paleontografia Italica, Bd. 8, 1902, S. 53, Taf. 6 (1), Fig. 2.

Nummulina complanata LAMARCK — G. VOORWIJK, Geologie u. Paläontologie der Umgebung von Omiš, Dalmatien, Diss. Utrecht, 1938, S. 43.

Eine in dieser Gegend seltene Art. Im ganzen sind an zwei Fundorten vier Exemplare gefunden worden. Auch diese Art war schon lange aus Dalmatien bekannt. Sie wird in der älteren Literatur stets *Nummulites complanata* LAMARCK genannt. Fundorte: 241, 263.

Camerina perforata (Denys de Montfort) (Taf. 2, Fig. 12, 16)

Nummulites perforatus DENYS DE MONTFORT — J. BOUSSAC, Études paléontologiques sur le Nummulitique Alpin, 1911, S. 66, Taf. 3, Fig. 3—7, 13, 14, 16.

Nummulina perforata DENYS DE MONTFORT — G. VOORWIJK, Geologie u. Paläontologie der Umgebung von Omiš, Dalmatien, Diss. Utrecht, 1938, S. 44.

In der Umgebung des Klobuks kommt diese Art häufig vor. Sie ist von drei Fundorten bekannt, und auch anderorts in Dalmatien gefunden worden. Fundorte: 33, 241, 479.

Operculina complanata (DeFrance)

Operculina complanata DEFRANCE — BRADY, Rep. Voy. *Challenger*, Zool., Bd. 9, 1884, S. 743, Taf. 112, Fig. 3—5, 8.

Operculina complanata, var. *granulosa* LEYMERIE — BRADY, Rep. Voy. *Challenger*, Zool., Bd. 9, 1884, S. 743, Taf. 112, Fig. 6, 7, 9, 10.

Operculina complanata DEFRANCE, var. *granulosa* LEYMERIE — LIEBUS, Sitz. ber. Math.-Nat. Cl. k. Akad. Wiss. Wien, Bd. 120—I, 1911, S. 907.

Diese Art ist sehr variabel. Die gefundenen Exemplare sind den Formen von BRADY sehr ähnlich. In unserer Gegend kommen sie in ziemlich grossen Mengen in den Flyschmergeln vor. Diam.: 0.7—2.5 mm. Fundorte: 263, 316, 318, 319.

Operculina sp. (Taf. 2, Fig. 30)

Nur ein Exemplar. Schale sehr gross. Kammern einfach, mit leicht zurückgebogenen, wenig hervortretenden Kammernähten. Zwischen zwei Kammernähten befindet sich eine Reihe (selten zwei) von kaum hervortretenden Knötchen, den Kammernähten parallel. Das Gehäuse besteht aus vier Windungen, mit 30 Kammern in der letzten Windung. Diam.: 15 mm; Dicke 3 mm. Fundort: 241.

Assilina praespira Douvillé (Taf. 2, Fig. 35)

Assilina praespira DOUVILLÉ — DOUVILLÉ, Bull. Soc. Géol. France, Ser. 4, Bd. 5, 1905, S. 31, Fig. 3, 4.

Assilina praespira DOUVILLÉ — ARNI, Ecl. Geol. Helv., Bd. 28—I, 1935, S. 123, Taf. 11, Fig. 1—4, 1 Textfig.

Diese *Assilina* ist in unserem Gebiete nur aus den tertiären Foraminiferenkalken bekannt, sodass sie nur in Dünnschliffen studiert werden konnte. Die im Querschnitt sehr charakteristische Art kommt selten in Dalmatien vor. *Assilina praespira* ist bis jetzt nur im Unter-Eozän (Lutétien) gefunden worden. Auch bei uns findet sie sich in Kalken, die zwischen den mittel-eozänen Flyschmergeln und Kalken der oberen Kreide liegen. Diam: 5—20 mm. Fundorte: 60, 82.

Assilina spira de Roissy (Taf. 2, Fig. 11, 14)

Assilina spira DE ROISSY — J. BOUSSAC, Études paléontologiques sur le Nummulitique Alpin, 1911, S. 98.

Assilina spira DE ROISSY — G. VOORWIJK, Geologie u. Paläontologie der Umgebung von Omiš, Dalmatien, Diss. Utrecht, 1938, S. 44.

In der Umgebung von Ljubuški kommt diese Art in riesigen Mengen vor. Manchmal besteht der Flysch beinahe nur aus *Assilinen*. So kommen westlich

des Klobuks hier und da ca. 5000 Exemplare/dm³ im Flyschmergel vor. Sie ist die am meisten vorkommende *Camerinide*. Sowohl die mikrosphäre wie die megalosphäre Generation kommen vor, von denen die megalosphäre weitaus am häufigsten. Die quantitativ seltenere mikrosphäre Form ist von 3, die megalosphäre Form von 6 Fundorten bekannt. Beide Arten sind schon von verschiedenen Autoren aus Dalmatien beschrieben. Fundorte: 33, 241, 317, 318, 319, 479.

Familie *Cycloclypeidae*

Ueber die systematische Stelle der *Discocyclininæ* ist in der letzten Zeit von verschiedenen Autoren geschrieben worden. GÜMBEL (Litt. 24) hat den Namen *Discocyclina* zum ersten Mahle angewendet für ein Subgenus der Gattung *Orbitoides* D'ORBIGNY 1847. Neben diesem Subgenus standen *Rhipidocyclina*, *Actinocyclina*, *Asterocyclina* und *Lepidocyclina*. Die systematische Stelle von *Lepidocyclina* ist ungefähr bekannt. Sie gehört in der Tat zu der Familie der *Orbitoididae*. SCHENCK (Litt. 49) hat in seiner Arbeit über californische *Discocyclinen* ein Kanalsystem in *Discocyclina pratti* (MICHELIN) entdeckt. Jedoch sind die Beweise nicht überzeugend. In den Arbeiten über die Verwandtschaftsverhältnisse der Foraminiferenfamilien und Genera von VAUGHAN und GALLOWAY sind diese beiden Autoren, was die systematische Stelle der *Discocyclininæ* betrifft, verschiedener Ansicht. VAUGHAN (Litt. 59) lässt die Subfamilie *Discocyclininæ* in der Familie der *Orbitoididae* verbleiben, weil er noch nicht von der Anwesenheit eines Kanalsystems überzeugt ist. GALLOWAY (Litt. 23) dagegen ist überzeugt von der Anwesenheit eines Kanalsystems und stellt die Subfamilie *Discocyclininæ* in eine neue Familie, die *Cycloclypeidae*, die aus den *Camerinidae* evoluiert sein soll. M. G. RUTTEN (Litt. 46) hat Exemplare von *Discocyclina papyracea* (BOUBÉE) studiert, die vom Kressenberg in Deutschland stammen. Diese Exemplare sind mit Eisenerz imprägniert, sodass die kleinsten Details zu sehen sind. Im Äquatorialschnitt ist ein sehr feines intraseptales Kanalsystem deutlich zu sehen.

Nach der entgeltigen Feststellung eines Kanalsystems ist die systematische Stelle der *Discocyclininæ* wieder ein wenig klarer geworden. Sie können nicht länger den *Orbitoididae* angehören, sondern müssen mit den *Camerinidae* viel näher verwandt sein. GALLOWAY hat 1933 die Subfamilien *Discocyclininæ* und *Cycloclypeinæ* zu einer neuen Familie gebracht, der *Cycloclypeidae*. CUSHMAN (Litt. 13) rechnet die *Cycloclypeinæ* den *Camerinidae* zu. M. G. RUTTEN (Litt. 47) sagt, dass die *Discocyclininæ* prinzipiell von den *Camerinidae* verschieden sind. Die Schalen haben einen ganz anderen Habitus, das Kanalsystem ist viel feiner und der „Marginal Plexus“, charakteristisch für die *Camerinidae*, fehlt. RUTTEN meint, dass die *Discocyclininæ* eine eigene Familie bilden. Ich glaube aber, dass die *Cycloclypeinæ* so viel mit den *Discocyclininæ* gemein haben, dass wir sie beide in eine Familie stellen dürfen, wie GALLOWAY schon vorgeschlagen hat.

1940 hat v. D. WEIJDEN in einer Monographie die europäischen *Discocyclinen* beschrieben (Litt. 61). v. D. WEIJDEN hält noch an der alten Systematik fest, nämlich, dass die Gattung *Discocyclina* den *Orbitoididae* angehört. Er meint,

dass die Gattungen *Discocyclina* und *Lepidocyclina* einander sehr verwandt sind, und weil *Lepidocyclina* nach der Form des Embryonalapparates in verschiedenen Subgenera aufgeteilt ist, es natürlich ist, auch *Discocyclina* nach der Form des Embryonalapparates in Subgenera aufzuteilen, wo möglich analog mit den Subgenera von *Lepidocyclina*. Ich glaube, dass, obwohl der Bau des Embryonalapparates der *Discocyclinen* dann und wann sehr charakteristisch ist, eine Aufteilung in Subgenera nach äusserlichen und inneren Merkmalen, wie GÜMBEL dies getan hat, eine bessere und einfachere ist.

Discocyclinen kommen in unserer Gegend ziemlich häufig in den mittel-eozänen Flyschmergeln vor. Im allgemeinen sind sie sehr klein, und schlecht bewahrt. Im Aequatorialschnitt sieht man, dass die Aequatorialkammern oft ziemlich gut, aber in der Umgebung der Anfangskammern schlecht konserviert sind. Eine Bestimmung bis auf Art ist im allgemeinen schwierig, in den meisten Fällen unmöglich. Nur einige Arten konnten mit einiger Sicherheit, andere fraglich bestimmt werden. Die *Discocyclinen* sind nur in den Flyschmergeln, den Weg Ljubuški-Imotski entlang, und beim Klobuk gefunden worden. Sie sind nach Schlämmung aus den Proben gesammelt worden.

***Discocyclina (Discocyclina) ?augustae* v. d. Weijden** (Taf. 5, Fig. 1)

Discocyclina (Discocyclina) augustae v. d. WEIJDEN — v. d. WEIJDEN, Het Genus *Discocyclina* in Europa, Diss. Leiden, 1940, S. 23, Taf. 1, Fig. 4—8, Taf. 2, Fig. 1, 2.

Einige Exemplare gehören vielleicht zu dieser Art. Es sind sehr flache Foraminiferen, in der Mitte oft ein wenig dicker. Auch die innere Struktur zeigt Aehnlichkeit mit den Formen von v. d. WEIJDEN. Dieser Autor hat obengenannte Art im Ober-Auversien, Bartonien und Unter-Ludien von Biarritz gefunden. In unserer Gegend ist das Alter mittel-eozän. Diam.: 1—2 mm. Fundort: 318.

***Discocyclina (Discocyclina) ?chudeaui* (Schlumberger)**

Orthophragmina Chudeaui SCHLUMBERGER — SCHLUMBERGER, Bull. Soc. Géol. France, Sér. 4, Bd. 3, 1903, S. 282, Taf. 9, Fig. 18—20.

Discocyclina (Trybliodiscodina) chudeaui SCHLUMBERGER — v. d. WEIJDEN, Het Genus *Discocyclina* in Europa, Diss. Leiden, 1940, S. 27, Taf. 2, Fig. 6—11; Taf. 3, Fig. 1, 2.

Die gefundenen Exemplare sind *D. chudeaui* äusserlich ähnlich. Der innere Bau ist, speziell in der Umgebung der Anfangskammern, sehr undeutlich. Doch glaube ich, dass wir mit obengenannter Art zu tun haben. Diam.: 3.4—5.6 mm. Fundort: 318.

***Discocyclina (Discocyclina) marthae* (Schlumberger)** (Taf. 5, Fig. 4, 7)

Orthophragmina Marthae SCHLUMBERGER — SCHLUMBERGER, Bull. Soc. Géol. France, Sér. 4, Bd. 3, 1903, S. 284, Taf. 10, Fig. 27—29; Taf. 11, Fig. 39—40.

Discocyclina (Eudiscodina) marthae SCHLUMBERGER — V. D. WEIJDEN, Het Genus *Discocyclina* in Europa, Diss. Leiden, 1940, S. 34, Taf. 3, Fig. 8—11.

Die Art ist sehr charakteristisch, sowohl äusserlich wie im Aequatorial- und Querschnitt. Sie ist relativ sehr dick und von einem zentralen, sehr grossen Pfeiler versehen, umgeben von sechs, ein wenig kleineren Pfeilern. Im Aequatorialschnitt sehen wir, dass der Protoconch ganz von dem Deuteroconch umschlossen wird. Manchmal liegt der Protoconch frei im Deuteroconch. Die Peri-Embryonalkammern sind deutlich fünfeckig und ungefähr ebenso gross wie die weiter nach aussen gelegenen Aequatorialkammern. Die Kammern in den ersten Reihen sind deutlich sechseckig, und werden später weniger deutlich sechseckig bis viereckig. Im Querschnitt ist der zentrale Pfeiler sehr deutlich und charakteristisch. Diam: 1.5—1.7 mm; Dicke: 0.7—1 mm. Fundort: 263.

***Discocyclina (Discocyclina) sella* (D'ARCHIAC)** (Taf. 5, Fig. 2, 3)

Orthophragmina sella D'ARCHIAC — SCHLUMBERGER, Bull. Soc. Géol. France, Sér. 4, Bd. 3, 1903, S. 278, Taf. 9, Fig. 14—16, 25.

Discocyclina (Trybliodiscodina) sella D'ARCHIAC — V. D. WEIJDEN, Het Genus *Discocyclina* in Europa, Diss. Leiden, 1940, S. 48, Taf. 7, Fig. 3—5.

Sehr flache, im Zentrum ein wenig dickere, manchmal sattelförmige, ziemlich grosse Art. Oberfläche glatt, mit vielen sehr kleinen Pfeilern bedeckt. Durch die Sattelform ist es ziemlich schwer einen guten Aequatorialschnitt zu machen. Man sieht, dass der Protoconch nicht ganz von dem Deuteroconch umschlossen wird. Diam.: 1.2—5.6 mm. Fundorte: 316, 317, 318, 319.

***Discocyclina (Discocyclina) strophiolata* (Gümbel)**

Orbitoides (Rhipidocyclina) strophiolata GÜMBEL — GÜMBEL, Abh. Math.-Phys. Cl. k. bayr. Akad. Wiss., Bd. 10—2, 1870, S. 705, Taf. 4, Fig. 25—28.

Discocyclina (Discocyclina) strophiolata (GÜMBEL) — V. D. WEIJDEN, Het Genus *Discocyclina* in Europa, Diss. Leiden, 1940, S. 56, Taf. 9, Fig. 8—10.

Nur einige Exemplare mit einiger Sicherheit bestimmt. Der Embryonalapparat ist vergleichbar mit dem nephrolepidinen der *Lepidocyclinidae*. Diam: 0.9—2.4 mm. Fundort: 263.

***Discocyclina (Actinocyclina) ?tenuicostata* (Gümbel)** (Taf. 1, Fig. 5)

Orbitoides (Actinocyclina) tenuicostata GÜMBEL — GÜMBEL, Abh. Math.-Phys. Cl. k. bayr. Akad. Wiss., Bd. 10—2, 1870, S. 709, Taf. 2, Fig. 114, Taf. 4, Fig. 35.

Discocyclina tenuicostata GÜMBEL — V. D. WEIJDEN, Het Genus *Discocyclina* in Europa, Diss. Leiden, 1940, S. 67, Taf. 12, Fig. 6.

Von dieser Art sind nur Fragmente gefunden worden. Sie sind *Disc. (Actinoc.) varicostata* (GÜMBEL) weniger ähnlich. Die letztere ist viel grösser und dicker. Auch ist die Oberfläche der letzteren mit regelmässigen Pfeilern übersät, während diese bei *Discocyclina tenuicostata* mehr im Zentrum und auf den Radii konzentriert sind. Diam: 2.8—3.6 mm. Fundorte: 263, 317.

Discocyclina (Asterocyclina) stella (Gümbel)

Orbitoides (Asterocyclina) stella GÜMBEL — GÜMBEL, Abh. Math.-Phys. Cl. k. bayr. Akad. Wiss., Bd. 10—2, 1870, S. 716, Taf. 2, Fig. 117; Taf. 4, Fig. 8—10, 19.

Discocyclina (Discocyclina) stella GÜMBEL — v. D. WEIJDEN, Het Genus Discocyclina in Europa, Diss. Leiden, 1940, S. 50, Taf. 8, Fig. 1—4.

Das Innere meiner Exemplare ist sehr schlecht bewahrt geblieben. Aeusserlich sind sie den Formen GÜMBEL's ähnlich. Diam: 0.8—3 mm. Fundorte: 16, 241, 263, 317, 318.

Discocyclina (Asterocyclina) stellata (D'Archiac)

Orthophragmina stellata D'ARCHIAC — SCHLUMBERGER, Bull. Soc. Géol. France, Sér. 4, Bd. 4, 1904, S. 126, Taf. 5, Fig. 31—36; Taf. 6, Fig. 37—40.

Discocyclina (Discocyclina) stellata D'ARCHIAC — v. D. WEIJDEN, Het Genus Discocyclina in Europa, Diss. Leiden, 1940, S. 54, Taf. 9, Fig. 1—7.

Auch diese Art kommt ziemlich verbreitet vor. Das Innere ist stark rekristallisiert. Die Exemplare sind im Zentrum sehr dick. Diese Art und *Discocyclina stella* (GÜMBEL) sind im allgemeinen ohne Arme gefunden worden. Die Arme dagegen sind in ziemlich grossen Mengen isoliert gefunden worden am Fundort 263. Diam: 1.4—2 mm. Fundorte: 16, 263, 318, 319.

Genus Rhapydionina Stache 1912 (Taf. 2, Fig. 25—29, 36)

STACHE, Die Liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte, I Abth. — Abh. k. k. geol. Reichsanst., Bd. 12, 1886, S. 89, Taf. 4, Fig. 20—34; Taf. 5, Fig. 13—17.

STACHE, Ueber *Rhipidionina* St. und *Rhapydionina* St. — Jahrb. k. k. geol. Reichsanst., Bd. 62, 1912, S. 659—666, Taf. 26, Fig. 1—7.

STACHE hat aus dem Unter-Eozän Istriens diese merkwürdigen Foraminiferen beschrieben. Unsere Formen kommen, wie diejenigen von STACHE aus den Characeenkalken des untersten Eozäns.

Die Anordnung der ältesten Kammern und die Schalenstruktur waren noch nicht sicher bekannt. Unsere Exemplare konnten nur in Dünnschliffen studiert werden, aber ich war so glücklich einige Längs- und Querschnitte zu treffen, an denen man den Bau dieser Formen genau festzustellen vermag. In Taf. 2, Fig. 25—28, sieht man deutlich, dass die ältesten Kammern spiralförmig angeordnet sind. STACHE bildet in seiner ersten Arbeit 7 verschiedene Arten und Varietäten ab, und gründet die Unterschiede auf: allgemeine Form, Schalenansicht und Bau der Mundregion. In unseren Dünnschliffen sind wenigstens 2 dieser Formen anwesend, nämlich eine längere schmale, und eine kürzere dicke. In den Querschnitten (Taf. 2, Fig. 29, 36) sieht man, dass sie einen kreisrunden Umriss haben, der nicht gelappt ist. Gelappte Querschnitte habe ich in unseren Dünnschliffen nicht gefunden; unsere längere Art stimmt am besten mit *Rhapydionina rostrata* (STACHE), und die kürzere mit *Rhapydionina liburnica* (STACHE), var. *laevigata* (STACHE) überein.

Die Schalenwand sieht in unseren Dünnschliffen sehr dicht aus, genau so

wie die der sie begleitenden *Milioliden*, sodass man den Eindruck bekommt, dass die Schalenwand nicht perforiert ist. Die Schalenwand der ersten und zweiten Kammer sieht anders aus. Sie ist dünner und hat ein viel helleres Aussehen. Ob sie perforiert ist, habe ich nicht mit Sicherheit feststellen können.

CUSHMAN hat in seinem Handbuch diese Gattung schon fraglich zu der Familie der *Peneroplidae* gebracht; m. E. steht es jetzt fest, dass sie zu dieser Familie gehört. Ich möchte diese Gattung wie folgt beschreiben:

Schale länglich, kegelförmig, kreisrund im Querschnitt. Älteste Kammern spiralförmig angeordnet, später rectilinear, durch radiäre Wände in Kämmerchen geteilt; Mundöffnungen viele und terminal. Wand kalkig, nicht perforiert. (Wand der ersten und zweiten Kammer vielleicht perforiert). Fundort: 183 (in einer sehr dünner Schicht neben dem Wege Ljubuški—Vrgorac, N.W. Seite).

Keramosphaerina tergestina (Stache) (Taf. 2, Fig. 31, 32)

Bradya tergestina STACHE — STACHE, Abh. k. k. geol. Reichsanst., Bd. 13, 1889, S. 89, Taf. 6, Fig. 24—28.

Keramosphaerina tergestina STACHE — STACHE, Jahrb. k. k. geol. Reichsanst., Bd. 62, 1912, S. 666, Taf. 27, Fig. 1—5.

Keramosphaerina tergestina (STACHE) — MONTAGNE, Geologie und Paläontologie der Umgebung von Šestanovac, Diss. Utrecht, 1941, S. 59, Taf. 7, Fig. 5, 8.

Diese Leitform für die oberste Kreide kommt hier und da in unserem Gebiete vor. Wie STACHE schon sagte und wie MONTAGNE beweist, ist die Form eine Foraminifere. In Taf. 2, Fig. 31, ist zu sehen, dass diese Art mit einer Spirale anfängt. Diam: 2—12 mm.

Bolivina aenariensis (Costa) (Taf. 1, Fig. 36)

Bolivina aenariensis COSTA — LIEBUS, Sitz. ber. k. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Cl., Bd. 120—I, 1911, S. 923, Taf. 1, Fig. 12.

Bolivina aenariensis COSTA — LIEBUS, Palaeontographica, Bd. 70, 1928, S. 65.

Bolivina aenariensis (COSTA) — CUSHMAN, Cushman. Lab. For. Res., Spec. Publ. No. 9, 1937, S. 105, Taf. 12, Fig. 21—26.

Nur vom Fundort 192 sind einige Exemplare dieser Art bekannt. Im allgemeinen stimmen sie gut überein mit den Abbildungen und Beschreibungen von CUSHMAN. Charakteristisch sind die breiten Kammernähte und die vielen feinen Längscostae. LIEBUS erwähnt diese Fossile sowohl aus Albanien wie aus Dalmatien; er sagt, zweierlei Formen gefunden zu haben, eine lange schlanke, und eine kürzere breite Form. In seinen Abbildungen zeichnet er Formen, deren Anfangskammer weder Costae, noch eine Stachel besitzt. Bei Ljubuški sind nur Fossile vom schlanken Typus gefunden worden, ausserdem besitzen sie deutliche Costae. Eine Stachel fehlt jedoch ebenfalls. Länge 0.36—0.56 mm; Breite 0.12—0.24 mm; Coll. No. D 20414.

Bolivina aenariensis (Costa), var. spinulosa (Costa) (Taf. 1, Fig. 33)

Bolivina aenariensis (COSTA), var. *spinulosa* (COSTA) — CUSHMAN, Cushman Lab. For. Res., Spec. Publ. No. 9, 1937, S. 106, Taf. 12, Fig. 27.

Von dieser Art sind nur drei Exemplare gefunden worden. Sie ähneln den Abbildungen von COSTA sehr. Sie haben dieselben charakteristischen Kammern, die seitlich in Stacheln übergehen und dieselben breiten Kammernähte. Längscostae sind nicht zu sehen. COSTA zeichnet diese aber auch nicht. Länge 0.4—0.52 mm; Breite 0.1—0.15 mm; Coll. No. D 20415.

Angulogerina liebusi, n. sp. (Taf. 1, Fig. 38—41)

Tritaxia lepida LIEBUS (non BRADY) — LIEBUS, Sitz. ber. k. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Cl., Bd. 120—I, 1911, S. 936, Taf. 2, Fig. 8.

LIEBUS hat eine Art beschrieben unter dem Namen *Tritaxia lepida* BRADY; seine Beschreibung ist vorzüglich und seine Abbildung ist gut. Diese Art ist sehr charakteristisch, sodass eine Verwechslung mit einer anderen Art ausgeschlossen ist. Die Fossilien sind aber nicht agglutiniert, sondern ganz kalkig, sodass hier eine andere Gattung vorliegt. Ausserdem ist der Mund ganz anders als bei *Tritaxia*. *Tritaxia lepida* BRADY hat gerade Kammernähte, während diese Formen charakteristische „Kerbnähte“ aufweisen. Hier folgt die Beschreibung von LIEBUS: „Sie erreicht die Grösse der *Trit. minuta* MARSS., unterscheidet sich aber von ihr hauptsächlich dadurch, dass sie nur undeutlich dreikantig ist, da die Kanten nicht zugeschärft, sondern gerundet sind, und dadurch, dass sie ihre Kammerscheidewände an den Nähten etwas emporwulsten, wodurch die einzelnen Kammern sofort voneinander unterscheidbar sind. Diese Formen haben auch zuweilen an den Kammerscheidewänden nischenartige Vertiefungen, die durch etwas erhabene Leisten voneinander getrennt sind, wie solche bei *Sagrina dimorpha* PARK. et JON. oder bei *Bifarina Adela* vorkommen.“ Länge 0.44—0.52; Breite 0.20—0.22 mm; Coll. No. D 20420.

Discorbis bertheloti (D'Orbigny), var. floridensis (Cushman) (Taf. 1, Fig. 50, 51)

Discorbis bertheloti (D'ORBIGNY), var. *floridensis* (CUSHMAN) — CUSHMAN, U.S. Nat. Mus., Bull. 104, 1931, S. 17, Taf. 3, Fig. 3—5.

Discorbis bertheloti (D'ORBIGNY), var. *floridensis* (CUSHMAN) — CUSHMAN u. JARVIS, Journ. Pal., Bd. 4, 1930, S. 364, Taf. 33, Fig. 13.

Nur einige Exemplare sind gefunden worden. Im allgemeinen sind sie den Formen von CUSHMAN sehr ähnlich. Sie sind aber etwas grösser und etwas flacher. LIEBUS erwähnt aus Albanien *Discorbis cf. bertheloti* (D'ORBIGNY), aber er gibt keine Beschreibung oder Abbildung. Vielleicht gehören seine Fossile zu dieser Varietät. Länge 1.2—0.8 mm; Breite 0.7—3.9 mm; Coll. No. D 20424.

Discorbis sp.

Zwei schlecht konservierte Exemplare; sie haben einige Aehnlichkeit mit *Discorbis australis* PARR (BRADY — Rep. Voy. Challenger, Bd. 9, 1884, Taf. 87, Fig. 5—7). Sie sind charakteristisch durch die gewaltig breiten und stark hervortretenden Nähte. Länge 1—1.2 mm; Coll. No. D 20427.

Valvulineria bradyi Brotzen (Taf. 1, Fig. 53)

Nur ein Exemplar vom Fundort 263. Die gefundene Form ist vollkommen identisch mit der von BRADY beschriebenen und abgebildeten (BRADY, Rep. Voy. Challenger, Zool., Bd. 9, 1884, S. 654, Taf. 91, Fig. 5, 8). Leider stand die Beschreibung von BROTZEN nicht zur Verfügung. Bis jetzt war diese Art in Dalmatien noch unbekannt. Länge 0.42 mm; Breite 0.32 mm; Coll. No. D 20428.

Valvulineria ?jacksonensis Cushman (Taf. 2, Fig. 17)

Valvulineria jacksonensis CUSHMAN — CUSHMAN, Contr. Cushman. Lab. For. Res., Bd. 9, 1933, S. 18, Taf. 2, Fig. 9.

Die gefundenen Exemplare sind schlecht konserviert. Sie sind obiger Art ähnlich. Unsere Formen sind aber etwas grösser und dicker. Weiter fehlen (schlechte Konservierung?) die Papillen auf der ventralen Nabelscheibe. Länge 0.6—0.8 mm; Breite 0.45—0.6 mm; Dicke 0.24—0.3 mm; Coll. No. D 20429.

Eponides carolinensis Cushman, var. dalmatina, n. var. (Taf. 1, Fig. 52, 57; Taf. 2, Fig. 2)

Eponides carolinensis CUSHMAN — CUSHMAN, U.S. Geol. Surv., Prof. Paper No. 181, 1935, S. 46, Taf. 17, Fig. 7.

Die dalmatinischen Formen haben sehr viel Ähnlichkeit mit den von CUSHMAN aus dem Oberen-Eozän (Jackson Formation) des Süd-Ostens der Ver. Staaten beschriebenen. Sie haben dorsal den charakteristischen dicken Rand und die dicken hervortretenden Nähte, und ventral das „krater“-artige Aussehen. In zweierlei Hinsicht unterscheiden sie sich aber von den amerikanischen Formen. Erstens sind die dalmatinischen Formen nicht bikonvex, sondern ist ihre dorsale Seite viel konvexer als die ventrale. Zweitens haben diese Fossilien einen unregelmässigen Umriss; manchmal sind sie länglich, während die amerikanischen Formen rund sind. Auch sind unsere Fossilien kleiner. Diam: 0.88—1.4 mm; Dicke: 0.52—0.84 mm; Coll. No. D 20436.

Eponides ?punctulatus (D'Orbigny) (Taf. 1, Fig. 61, 64)

Rotalia punctulata D'ORBIGNY — D'ORBIGNY, Ann. Sci. Nat., Bd. 7, 1826, S. 273, No. 25; Modèles No. 12.

Eponides punctulatus (D'ORBIGNY) — CUSHMAN, U.S. Nat. Mus., Bull. 104, Bd. 8, 1931, S. 48, Taf. 10, Fig. 6.

Nur drei Exemplare vom Fundort 263. Sie sind schlecht konserviert. Sie stimmen mehr mit der Form von CUSHMAN beschrieben und abgebildet überein als mit anderen Beschreibungen und Abbildungen. Länge 1—1.24 mm; Breite 0.8—1 mm; Dicke 0.32—0.44 mm; Coll. No. D 20443.

Eponides ?repandus (Fichtel und Moll) (Taf. 1, Fig. 63, 65)

Eponides repandus (FICHTEL u. MOLL) — CUSHMAN, U.S. Nat. Mus., Bull. 104, Bd. 8, 1931, S. 49, Taf. 10, Fig. 7.

Das gefundene Exemplar stimmt noch am meisten mit den Abbildungen von CUSHMAN überein. Unsere Form hat weniger Kammern als diejenige von CUSHMAN, nämlich 6. Die Nähte an der dorsalen Seite sind nicht, wie CUSHMAN sagt, „slightly raised“, das Fossil ist ganz glatt. Ferner ist unsere Form ein wenig flacher. Länge 0.9 mm; Breite 0.72 mm; Dicke 0.32 mm; Coll. No. D 20444.

Eponides trümpyi Nuttall

Eponides trümpyi NUTTALL, — NUTTALL, Journ. Pal., Bd. 4, 1930, S. 287, Taf. 24, Fig. 9, 13, 14.

Eponides trümpyi NUTTALL — PALMER und BERMUDEZ, Mem. Soc. Cub. Hist. Nat., Bd. 10, 1936, S. 304, Taf. 19, Fig. 6—8.

Diese Art war bisher noch nicht aus Dalmatien bekannt. Sie ähnelt, wie NUTTALL sagt, *Pulvinulina prominens* REUSS sehr (Sitz. ber. d. K. Akad. Wiss. Bd. 59, 1869, S. 463, Taf. 3, Fig. 2a-c). Die dalmatinischen Formen haben an der dorsalen Seite weniger Windungen und die Nabelscheibe ist noch etwas dicker. Sie sind auch ein wenig grösser als NUTTALL angibt. Die dalmatinischen Formen sind den Formen NUTTALLS ähnlicher als denen von PALMER und BERMUDEZ. Länge 0.7—1 mm; Breite 0.6—0.68 mm; Coll. No. D 20445.

Eponides sp. (Taf. 1, Fig. 55, 56)

Nur ein Exemplar (Fundort 263). Viereckige aber abgerundete dicke Form. Sowohl dorsal wie ventral sind vier Kammern zu sehen. Die Kammern sind abgerundet, und ventral durch breite, leichtgebogene Nähte von einander getrennt. Die dorsalen Nähte sind breit, leicht gebogen und etwas vertieft. Von einer Mundöffnung ist nichts zu sehen. Breite, leichtgebogene, sekundäre Mundöffnungen sind, obwohl undeutlich, an der ventralen Seite zu sehen. Länge 0.9 mm; Breite 0.8 mm; Dicke 0.52 mm; Coll. No. D 20452.

Rectoeponides dalmatina, n. sp. (Taf. 1, Fig. 66, 67; Taf. 2, Fig. 3)

Schale länglich, ungefähr $1\frac{1}{2}$ mal so hoch wie breit, anfangs trochoid, später rectilinear, Rand scharf und breit, sodass dieser den Anschein eines Kieles hat, der am ganzen Fossil entlang läuft. Das Zentrum des trochoiden Teiles wird geformt durch eine grosse und dicke Nabelscheibe. Die Kammern des gewundenen Teiles nehmen sehr regelmässig in Höhe und Breite zu, und werden plötzlich ungefähr zwei mal so breit bei dem Uebergang trochoid-rectilinear, während hinsichtlich der Höhe kein plötzlicher Uebergang auftritt. Die letzte Kammer ist deutlich dicker als die vorige. Die Schalenwand ist glatt und fein perforiert. Die Kammernähte treten weder hervor, noch sind sie vertieft. Die Mundöffnung ist eine enge Spalte in einer Einsenkung an der ventralen Seite der letzten Kammer. Die gefundenen Formen haben viel Aehnlichkeit mit *Rectoeponides cubensis* CUSHMAN u. BERMUDEZ. Die dalmatinische Art ist breiter, dicker und weniger hoch als die cubanische bei derselben Kammeranzahl. Ferner hat die dalmatinische Art eine grosse und dicke Nabelscheibe. An der dorsalen Seite liegen die Kammern weiter von einander entfernt. Länge 0.64—0.7 mm; Breite 0.5 mm; Dicke 0.3 mm; Coll. No. D 20453.

Rotalia ?byramensis Cushman (Taf. 1, Fig. 54)

Rotalia byramensis CUSHMAN — CUSHMAN, U.S. Geol. Surv., Prof. Paper, No. 129—E, 1921—1922, S. 99, Taf. 23, Fig. 1.

Die zwei gefundenen Exemplare sind schlecht konserviert. An der dorsalen Seite ist nichts zu sehen. An der ventralen Seite haben unsere Formen 6 Kammern. Sie haben dieselbe charakteristische Kammerform mit den stumpfen Stacheln. Die Nähte sind an der ventralen Seite ein wenig vertieft. Diam: 0.5—0.9 mm; Coll. No. D 20454.

Rotalia sp.

Diese Fossilien sind sehr undeutlich. Das beste Kennzeichen dieser Formen ist, dass sie ganz mit ziemlich grossen Grübchen übersät sind. Die Formen sind bi-konvex bis plano-konvex, wobei die ventrale Seite viel konvexer ist. Dorsal sehen wir, dass diese Art ungefähr aus zwei Windungen besteht. Von Kammernähten und Kammern ist nahezu nichts zu sehen. Sie sind *Rotalia taeniata* BORNEMANN (Zeitschr. D. geol. Ges., Bd. 7, 1855, S. 341, Taf. 16, Fig. 8), die auch Reihen Grübchen aufweist, etwas ähnlich, aber bei der dalmatinischen Art sind die Vertiefungen viel grösser. Diam: 0.7—0.8 mm; Dicke 0.48 mm; Coll. No. D 20456.

Asterigerina sp.

Bikonvexe Art, wobei die ventrale Seite viel dicker als die dorsale ist, umgeben von einem breiten durchsichtigen Rand. Die ventrale Seite besteht aus einer zentralen verdickten Nabelscheibe, umgeben von einer Reihe von kleinen Kammern. Nach dem Rande hin folgt eine Reihe viel grösserer Kammern, getrennt von Kammernähten, die in der Nähe des Randes ziemlich stark gebogen sind. An der dorsalen Seite befindet sich auch eine zentrale, etwas verdickte Nabelscheibe. Von einer Mundöffnung ist nichts zu sehen. Diam: 0.8—0.84 mm; Dicke 0.48—0.5 mm; Coll. No. D 20462.

Cymbalopora dalmatina, n. sp. (Taf. 2, Fig. 4, 33, 34)

Nur ein ziemlich gut konserviertes Exemplar (Fundort 263). Die Schale ist kegelförmig; die älteren Kammern zeigen trochoide Anordnung; die letzten Kammern dagegen sind zyklisch angeordnet. An der ventralen Seite berühren sich die Kammern nicht im Zentrum, sodass der Nabel offen ist. Leider ist dieser Nabel zum grössten Teil von sekundärem Material ausgefüllt. Die Anzahl der Kammern beträgt im letzten Kreise ungefähr 21. Die Schalenwand der ältesten Kammern ist agglutiniert und ziemlich grob perforiert. Die Mundöffnungen liegen an der Innenseite im Nabel und an der Aussenseite.

Diese Art hat viel Ähnlichkeit mit *Cymbalopora radiata* HAGENOW. Der grösste Unterschied liegt in der grösseren Anzahl Kammern, obwohl unsere Form

kleiner ist. Die dalmatinische Art hat auch eine spitzere Form. Die Möglichkeit ist aber nicht ausgeschlossen, dass wir hier mit der megalosphären Form von *Cymbalopora radiata* HAGENOW zu tun haben.

Herr Dr. HOFKER war so freundlich die Bestimmung dieser Art zu bestätigen.
Diam. 0.8 mm; Höhe 0.4 mm; Coll. No. D 20463.

Ceratobulimina perplexa (Plummer) (Taf. 1, Fig. 58, 62)

Rotalia perplexa PLUMMER — PLUMMER, Univ. Texas Bull. No. 2644, 1927, S. 156, Taf. 12, Fig. 2.

Ceratobulimina perplexa (PLUMMER) — CUSHMAN, Contr. Cushman. Lab. For. Res., Bd. 3—4, Taf. 29, Fig. 2.

Die dalmatinischen Formen sind derjenige von PLUMMER äusserst ähnlich; sie weisen jedoch einige Unterschiede auf. Die ventralen Kammernnähte treten nicht hervor, wie bei den Formen von PLUMMER, sie sind aber keinesfalls vertieft. PLUMMER zeichnet 6 Kammern; die dalmatinische Form hat jedoch 7 Kammern in der letzten Windung. Ausserdem sind unsere Fossilien ein wenig grösser als die amerikanischen. Diese Art war bis jetzt noch nicht aus Dalmatien bekannt. Länge 0.4—0.9 mm; Coll. No. D 20464.

Pulvinulinella velascoensis (Cushman) (Taf. 2, Fig. 1)

Truncatulina velascoensis CUSHMAN — CUSHMAN, Contr. Cushman. Lab. For. Res., Bd. 1—1, 1925, S. 20, Taf. 3, Fig. 2.

Pulvinulinella velascoensis (CUSHMAN) — CUSHMAN und JARVIS, U.S. Nat. Mus., Proc. Bd. 80, Art. 14, 1932, S. 48, Taf. 14, Fig. 6.

Die dalmatinischen Exemplare sind den Formen von CUSHMAN sehr ähnlich. Sie sind bikonvex und haben einen dünnen Kiel. Die Kammernnähte sind an der ventralen Seite radiär und ein wenig vertieft, an der dorsalen Seite treten sie ein wenig hervor. Die Mundöffnung ist undeutlich. Diam: 0.8—1.1 mm; Dicke 0.4—0.8 mm; Coll. No. D 20465—D 20467.

Cassidulina pacifica Cushman

Cassidulina calabra BRADY (non SEGUENZA) — BRADY, Rep. Voy. Challenger, Zool., Bd. 9, 1884, S. 431, Taf. 113, Fig. 8.

Cassidulina calabra LIEBUS (non SEGUENZA) — LIEBUS, Sitz. ber. k. Akad. Wiss. Wien., Math.-Nat. Cl., Bd. 120—I, 1911, S. 903.

Cassidulina pacifica CUSHMAN — CUSHMAN, Contr. Cushman. Lab. For. Res., Bd. 1—3, 1925, S. 55, Taf. 9, Fig. 14—16.

Cassidulina calabra KEIJZER (non SEGUENZA) — KEIJZER, Kon. Ned. Akad. Wetensch. Amsterdam, Proc., Bd. 41, No. 9, 1938, S. 988.

Diese Art ist bereits als *Cassidulina calabra* SEGUENZA von LIEBUS und KEIJZER aus Dalmatien beschrieben. Die gefundenen Formen sind völlig identisch mit denjenigen von KEIJZER und BRADY. Sehr wahrscheinlich gehören die Formen von Liebus, die leider nicht untersucht werden konnten, auch zu dieser Art. Länge 0.28—0.4 mm; Dicke 0.2 mm; Coll. No. D 20468.

Cibicides cryptomphalus (Reuss), var. hercegovinensis, n. var. (Taf. 1, Fig. 59, 60; Taf. 2, Fig. 9)

Rotalina cryptomphalus REUSS — REUSS, Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien., Math.-Nat. Cl., Bd. 1, 1850, S. 371, Taf. 47, Fig. 2.

REUSS sagt, dass seine Exemplare plano-konvex sind. Die dalmatinische Varietät ist bi-konvex und ausserdem dicker; sie hat im Gegensatz zu der Art von REUSS einen dicken Knoten auf der Nabelscheibe, und einen weniger gelappten Rand. Die Grösse ist ungefähr gleich. Diam: 0.28—0.9 mm; Dicke 0.36—0.52 mm; Coll. No. D 20496—D 20497.

Cibicides subspiratus Nuttall

Cibicides subspiratus NUTTALL — NUTTALL, Journ. Pal., Bd. 4, 1930, S. 292, Taf. 25, Fig. 9, 10, 14.

Die dalmatinischen Funde haben sehr viel Aehnlichkeit mit dieser Art von NUTTALL, sie sind aber grösser als NUTTALL angibt.

Truncatulina spirata SEGUENZA (Atti R. Accad. Lincei, Serie III, Mem. Cl. Sci. Fis., Bd. 6, 1880, S. 91, Taf. 14, Fig. 4) ist dieser Form ebenfalls ähnlich, aber die dalmatinischen Exemplare haben weniger Windungen und sind an der dorsalen Seite flacher. Diam: 0.76—0.84 mm; Dicke 0.44—0.48 mm; Coll. No. D 20513.

Brachiopoda

Megathyris decollata (Chemnitz), var. minima Sacco (Taf. 5, Fig. 6, 8)

Diese Art ist häufig in den Flyschmergeln südlich vom Dorfe Borasi beim Klobuk (Fundort 263). Die Exemplare sind klein, aber im allgemeinen gut erhalten. Infolge des Mangels an Literatur in Holland, konnte ich die Exemplare leider nicht selbst bestimmen. Herr Prof. Dr. G. DAINELLI aus Florenz war so liebenswürdig die Bestimmung zu übernehmen. Diese Varietät ist sehr variabel und ist aus allen Unterabteilungen des Tertiärs von Europa bekannt. Länge 1—3 mm; Breite 0.7—1.2 mm; Dicke 0.5—1.2 mm.

Rudistidae

Rudisten kommen in der Umgebung von Ljubuški sehr häufig vor, aber sie sind ausnahmslos schlecht erhalten.

Von *Hippuritidae* ist nur eine Art mit Sicherheit bestimmt worden, *Hippurites (Vaccinites) giganteus* D'HOMBRES-FIRMAS, und eine andere Art fraglich, *Hippurites (Vaccinites) inferus* DOUVILLÉ.

Von *Radiolitidae* konnten keine Arten bestimmt werden. Drei Gattungen konnten determiniert werden (*Radiolites*, *Sauwagesia*, *Medeella*); das Vorkommen von zwei Gattungen (*Biradiolites* und *Bournonia*) ist fraglich. Die Aussenschalen

sind sehr schlecht bewahrt geblieben. Fast alle Exemplare sind so rekristallisiert dass man nur mit Sicherheit feststellen kann, dass es sich nicht um einen Hippurites handelt.

Hippuritidae sind nur süd-westlich des Flusses Trebižat gefunden worden, wo sie speziell in der Zone zwischen Teskera und Nižići sehr häufig vorkommen, ebenso wie die Radiolitidae.

Hippurites (Vaccinites) giganteus d'Hombres-Firmas (Taf. 4, Fig. 2, 4, 7)

Vaccinites giganteus D'HOMBRES - FIRMAS — A. TOUCAS, Monographie, Mémoires de la Soc. Géol. de France, Pal., Bd. 12, 1904, S. 93, Taf. 13, Fig. 4.

Hippurites (Vaccinites) giganteus D'HOMBRES-FIRMAS — G. VOORWIJK, Geologie und Paläontologie der Umgebung von Omiš, Dalmatien, Diss. Utrecht, 1938, S. 57, Taf. 2, Fig. 2.

Das kennzeichnende Merkmal der Gruppe *Vaccinites giganteus* ist die starke Einschnürung von S und E an der Basis, bei unseren Exemplaren sehr deutlich zu sehen. Die Lage und Form von L, S und E bei unseren Fossilien stimmen am besten mit *Vaccinites giganteus* überein. Die Lage der beiden Muskeleindrücke ist nicht mit Sicherheit festzustellen. Bei den auspräparierten Tieren war keine Deckelklappe anwesend. Fundorte: 55 (3 Ex.), und 68 (1 Ex.). Fraglich: viele andere Exemplare von 68 und 546.

Hippurites (Vaccinites) ?inferus Douvillé (Taf. 4, Fig. 1)

Vaccinites inferus DOUVILLÉ — A. TOUCAS, Monographie, Mémoires de la Soc. Géol. de France, Pal., Bd. 12, 1904, S. 90, Taf. 13, Fig. 1.

Unser Exemplar gehört durch Lage, Form und Grösse von L, S und E zur Gruppe des *Vaccinites giganteus* und stimmt am besten mit *Hippurites (Vaccinites) inferus* DOUVILLÉ überein. Die Lage der beiden Muskeleindrücke ist ungewiss. Der Winkel zwischen diesen zwei Eindrücken mit L ist viel zu gross, 35°—40°, während er nach Toucas ungefähr 25° betragen müsste. Von L ist nur die Basis erhalten. Fundort: 379.

?Biradiolites sp. (Taf. 4, Fig. 8)

? *Biradiolites sp.* — G. VOORWIJK, Geologie und Paläontologie der Umgebung von Omiš, Dalmatien, Diss. Utrecht, 1938, S. 58, Taf. 2, Fig. 6.

Keine Ligamentfalte vorhanden. Die Struktur der Aussenschale ist semi-radiär. Diese Merkmale weisen auf die Gattung *Biradiolites*, während die tiefen Einbuchtungen von E und S auf die Gattung *Medeella* oder auf *Lapeirousia* weisen. Diese tiefen Einbuchtungen von E und S kommen ausnahmsweise bei der Gattung *Biradiolites* vor (*Biradiolites chaperi* (BAYLE) — Toucas, Mém. Soc. Géol. France, 1909, S. 113, Fig. 77). Das von Voorwijk in der Nähe von Omiš (Dalmatien) gefundene Fossil ist mit unserem identisch. Fundort: 142.

?Bournonia sp. (Taf. 4, Fig. 6)

Nur ein Fossil rechne ich unter gewissem Vorbehalt zu dieser Gattung. Die Aussenschale ist sehr undeutlich und scheint konzentrisch-radiär zu sein. Eine Ligamentfalte fehlt. S und E sind deutliche schwere Rippen. Fundort: 370.

Radiolites sp. (Taf. 4, Fig. 3)

Bei den Exemplaren, die ich unter diese Gattung gebracht habe, kann man eine konzentrisch-radiäre Struktur in der Aussenschale feststellen. Eine Ligamentfalte ist vorhanden, obwohl undeutlich. Der Aussenumriss ist regelmässig und von deutlichen Rippen versehen. Fundorte: 55, 58, 74.

Medeella sp. (Taf. 4, Fig. 5)

Bei diesem Exemplar sind die beiden Scheinpfeiler sowie die Ligamentfalte sehr deutlich zu unterscheiden, während die Struktur der Aussenschale konzentrisch-radiär ist. Fundort: 370.

Sauvagesia sp.

In der Aussenschale erkennt man, obwohl manchmal sehr undeutlich eine regelmässig-polygonale Struktur. Eine Ligamentfalte ist vorhanden. Fundorte: 55, 74, 370, 371, 379.

Literatur:

- TOUCAS, A., Études sur la classification et l'évolution des Hippurites. — Mémoires Soc. Géol. France, Pal., Bd. 12, 1904, S. 65—128, Taf. 8—17.
- PARONA, C., Ricerche sulle rudiste e su altri fossili del cretaceo superiore del Carso Goriziano e dell' Istria. — Mem. dell' Istituto geol. della Univ. di Padova, Bd. 7, 1926, S. 1—56, Taf. 1—6.
- MONTAGNE, D. G., Geologie und Paläontologie der Umgebung von Šestanovac — Diss. Utrecht, 1941, S. 1—93, Taf. 1—8.

Gastropoda**Tubulostium spiruleum (Lamarck)** (Taf. 2, Fig. 18—24)

3 Exemplare vom Fundort 33 (eozäner Flysch vom Klobuk). Diese Tiere zeigen im Querschnitt den charakteristischen Bau der Gattung. Ein Exemplar ist etwas erodiert, sodass man den Wohnraum gut sehen kann. Diese, auf dem Eozän beschränkte, Gattung ist aus dem ganzen Mittelländischen Meergebiet bekannt und kommt auch in West-Indien sehr häufig vor (RUTSCH — Ecl. Geol. Helv., Bd. 32, 1939, S. 231—244, Taf. 12, Fig. 1—6, 1 Textfigur, Literaturliste). Schon lange sind diese Tiere aus Italien, Istrien und Dalmatien bekannt. Länge 15—20 mm; Breite 13—15 mm; Dicke 3—4 mm.

Mein Kollege J. GERMERAAD hat die, von mir gesammelten quartären und rezenten Gastropoden, die sich überall im Poljeboden finden, bestimmt. Hierunter folgt eine Liste der bestimmten Arten.

- Theodoxus danubialis* PFEIFFER
Viviparus viviparus MÜLLER
Valvata piscinalis MÜLLER
Acma diluviana HOCKER
Belgrandia germanica CLESSIN
Lartetia sp.
Lithoglyphus pyramidatus MÖLLENDORF
Pyrgula annulata JAN
Pyrgula sp.
Bithynia tentaculata LINN.
Stagnicola palustris MÜLLER
Gyraulus albus MÜLLER
Gyraulus laevis ALDER
Acroloxus lacustris LINN.
Succinea putris LINN.
Succinea oblonga DRAPARNAUD
Succinea hungarica HAZAY
Vertigo sp.
Carychium minimum MÜLLER
Pisidium amnicum MÜLLER
Pisidium sp.
Cypris sp.

KAP. V. DIE IN DALMATIEN, HERZEGOVINA UND ALBANIEN GEFUNDENEN EOZÄNEN KLEINFORAMINIFEREN

Im Nachfolgenden ist eine Liste gegeben von den bis jetzt in den eozänen Flyschmergeln gefundenen Kleinforaminiferen aus Dalmatien, Herzegovina und Albanien. Die Anzahl der Kleinforaminiferen, die in eozänen Flyschmergeln gefunden worden ist, ist ausserordentlich gross. Viele Namen sind in der letzten Zeit geändert. Sehr wahrscheinlich gibt es unter den folgenden Namen noch fehlerhafte, zum Teil infolge der Tatsache, dass die notwendige Literatur in unserem Lande nicht stets vorhanden war. Die betreffenden Arten, die also nicht kontrolliert werden konnten, sind mit einem Stern angegeben. In der ersten Spalte ist der moderne, taxonomisch richtige Name der Arten aufgeführt. Wenn eine Art in früheren Arbeiten über unsere Gegenden mit anderen Namen angegeben worden ist, so sind diese Synonyme in der letzten Spalte unserer Tabelle aufgeführt worden. Eine Uebersichtskarte der „Fundgegenden“ ist in Taf. 4, Fig. 9 gegeben. Für die genaueren Fundorten siehe die betreffende Arbeit. Die gefundenen Arten sind beinahe alle europäische oder kosmopolitische; nur einige amerikanischen Formen sind gefunden worden. In der Tabelle bedeutet T Abbildung und Beschreibung, B Beschreibung.

1. SCHUBERT, R. J., Mitteleozäne Foraminiferen aus Dalmatien — Verhandlungen der k.k. geologischen Reichsanstalt, Jahrgang 1902, S. 267-269.
2. —, Mitteleozäne Foraminiferen aus Dalmatien II — Verhandlungen der k.k. geologischen Reichsanstalt, Jahrgang 1904, S. 115-117.
3. —, Mitteleozäne Foraminiferen aus Dalmatien III — Verhandlungen der k.k. geologischen Reichsanstalt, Jahrgang 1904, S. 326-329.
4. LIEBUS, A., Die Foraminiferenfauna der Mitteleozänen Mergel von Norddalmatien — Sitzungsberichte der Math.-Naturw. Cl. der k. Akademie der Wissenschaften, Wien, Bd. 120-I, 1911, S. 865-956, Taf. 1-3.
5. —, Das Tertiär von Albanien, die Foraminiferen — Palaeontographica, Bd. 70, 1928, S. 41-114, Taf. 5.
6. KEIJZER, F., Mitteleozäne Foraminiferen aus dem Flysch der Umgebung von Omiš, Dalmatien — Koninklijke Nederlandsche Akademie van Wetenschappen, Proceedings, Bd. 41, No. 9, 1938, S. 985-991, 1 Taf.
7. VAN BELLEN, R. C., Eocene Foraminifera from the neighbourhood of Ričice near Imotski, E. Dalmatia — Yugoslavia — In litt.
8. MONTAGNE, D. G., Geologie und Paläontologie der Umgebung von Šestanovac, Dalmatien — Diss. Utrecht, 1941, S. 1-93, Taf. 1-8.
9. DE WITT PUYT, J. F. C., Geologische und Paläontologische Beschreibung der Umgebung von Ljubuški, Hercegovina — Diss. Utrecht, 1941, S. 1-99, Taf. 1-5.
10. KEIJZER, F., Eine neue Foraminiferengattung aus Dalmatien — In litt.

Rhabdammina		
— <i>abyssorum</i> SARS	2, 3, 4, 5	
— <i>irregularis</i> CARP.	2 cf.	
— <i>species</i>	1	
Proteonina		
— <i>ampullacea</i> (BRADY)	4	<i>Reophax</i> — —
— <i>diffflugiformis</i> (BRADY)	4	<i>Reophax</i> — —
— <i>fusiformis</i> WILL.	4, 6	<i>Reophax</i> — BRADY
Hyperammina		
*— <i>nodata</i> GRZYB.	5	
— <i>subnodosa</i> BRADY	5	
Dendrophrya		
*— <i>excelsa</i> GRZYB.	4	
Reophax		
— <i>bacillaris</i> BRADY	4	
*— <i>ovulum</i> GRZYB.	4	
— <i>sabulosa</i> BRADY	4 cf.	
— <i>scorpiurus</i> MONTF.	6, 8	
— <i>species</i>	2, 8 T	
Haplostiche		
— <i>dentalinoides</i> REUSS	3 cf.	
— <i>soldanii</i> (J. u. P.)	4	
Ammodiscus		
— <i>polygyrus</i> (REUSS)	5	
Glomospira		
— <i>gordialis</i> (J. u. P.)	5	
Lituolidae		
— <i>n. gen?</i> , <i>n. sp?</i>	9 T	
Haplophragmoides		
— <i>acutidorsatum</i> (HANTKEN)	4, 6	<i>Cyclammina</i> — —
— <i>discus</i> (RZEHAŁ)	5	<i>Haplophragmium</i> — —
— <i>glomeratus</i> (BRADY)	5	<i>Haplophragmium</i> — —
— <i>latidorsatum</i> (BORNEM.)	5 B	<i>Haplophragmium</i> — —
Triplasia		
? <i>budensis</i> (HANTKEN)	5 T	<i>Clavulina</i> — —
Haplophragmium		
— <i>andraei</i> LIEBUS	4 T	
* ? <i>immane</i> GRZYB.	4	
— <i>sp. u. n. sp.</i> LIEBUS	5 T	
— <i>species</i>	3	
Recurvoides		
— <i>turbinatus</i> (BRADY)	5 B	<i>Haplophragmium</i>
Cyclammina		
— <i>cancellata</i> BRADY	5	

Textularia

— <i>abbreviata</i> D'ORB.	4	
— <i>agglutinans</i> D'ORB.	4, 6, 8, 9	
— <i>carinata</i> D'ORB.	1, 4, 5	<i>Spiroplecta</i> — —
— <i>concava</i> (KARRER)	4, 5	<i>Spiroplecta</i> — —
— <i>corrugata</i> COSTA	7, 8	
— <i>dalmatina</i> DE WITT PUYT	9 T	
— <i>gramen</i> D'ORB.	5, 8	
— <i>milletti</i> CUSHMAN	5	
— <i>pectinata</i> REUSS	4	<i>Spiroplecta</i> — —
— <i>sagittula</i> DEFANCE	5	<i>Spiroplecta</i> — —
— <i>sagittula</i> DEFANCE var.	8	
— <i>atrata</i> CUSHMAN	8, 9 ? T	
— <i>stricta</i> CUSHMAN	8 cf. T	
— <i>species</i>	2, 6, 8, 9 T	

Septigerina

— <i>dalmatica</i> KEIJZER	4 T, 6 T, 10 T	<i>Text. an spiroplecta, n. sp. indet. — Heterohelicidae, gen. indet.</i>
----------------------------	----------------	---

Bigenerina

— <i>digitata</i> D'ORB.	5 B
— <i>nodosaria</i> D'ORB.	1, 2, 4, 5, 6

Vulvulina

— <i>capreolus</i> D'ORB.	1, 3, 4 T, 5	<i>Trigenerina</i> — —
— <i>eocaena</i> MONTAGNE	6 T, 8 T	<i>n. sp. KEIJZER</i> — —
— <i>flabelliformis</i> (GÜMBEL)	4, 6 cf., 9	<i>Spiroplecta</i> — —
— <i>nummulina</i> (GÜMBEL)	8	
— <i>pectinata</i> HANTKEN	6, 8	
— <i>pennatula</i> (BATSCH)	1, 5 T, 6, 8	<i>Trigenerina</i> — —
— <i>species</i>	6, 7 T	

Verneuilina

— <i>polystropha</i> (REUSS)	9 ? T
? <i>triquetra</i> (MÜNST.)	4, 5

Tritaxia

— <i>pyramidata</i> REUSS	8 ? T
— <i>tricarinata</i> (REUSS)	4, 7, 8, 9
— <i>species</i>	8, 8 ? T

Gaudryina

— <i>bronni</i> (REUSS)	1	<i>Verneuilina</i> — —
— <i>eocaenica</i> VAN BELLEN	7 T, 8	
— <i>faujasi</i> (REUSS)	8 cf. T	
— <i>quadrilatera</i> CUSHMAN	9 ? T	
— <i>rugosa</i> D'ORB.	8	
— <i>rugosa</i> REUSS (non D'ORB.)	4	

— <i>sp. nov.</i> SCHUBERT	1	
— <i>species</i>	8 T	
Pseudoclavulina		
— <i>liebusi</i> MONTAGNE	8 T, 9	
— <i>subparisiensis</i> (GRZYB.)	5 T	<i>Clavulina</i> — —
Clavulinoides		
— <i>alpina</i> CUSHMAN	6	
— <i>haeringensis</i> CUSHMAN	7	
— <i>szabói</i> (HANTKEN)	1, 2, 3, 4 B, 7, 8, 9? B	<i>Clavulina</i> — —
— <i>species</i>	6	
Clavulina		
— <i>hantkeni</i> (CUSHMAN)	4 B, 5 T, 9 T	<i>Clav. cylindrica</i> HANTK.
— <i>parisiensis</i> D'ORB.	4 T, 8? T	
? <i>subrotundata</i> LIEBUS (non SCHWAGER)	5 B	
Marssonella		
— <i>indentata</i> (CUSHM. II. JARV.)	6 cf. T, 7, 8, 9	— — CUSHMAN
? <i>trochus</i> (D'ORB.)	1, 2, 4	<i>Gaudryina</i> — —
Textulariella		
— <i>cretosa</i> CUSHMAN	8	
Dorothia		
— <i>asiphonia</i> (ANDREAE)	4 B	<i>Gaudryina siphonella</i> Rss., var. <i>asiphonia</i> ANDREAE
— <i>concinna</i> (REUSS)	8	
— <i>cylindrica</i> (NUTTALL)	7, 8	
— <i>eocaenica</i> CUSHMAN	7	
— <i>gibbosa</i> (D'ORB.)	9	
— <i>pupoides</i> (D'ORB.)	2, 3, 4, 5	<i>Gaudryina</i> — —
— <i>subglabra</i> (GÜMBEL)	8, 9	
? <i>subrotundata</i> (SCHWAGER)	5	<i>Gaudryina</i> — —
— <i>textilaroides</i> (HANTKEN)	9	
— <i>species</i>	7	
Plectina		
— <i>cubensis</i> CUSHM. II. BERM.	8, 9 T	
— <i>dalmatina</i> (SCHUBERT)	2, 6, 7, 8, 9	
— <i>eocaenica</i> CUSHMAN	6, 7, 8	
— <i>sphaerica</i> VAN BELLEN	7 T, 8	
Cribrigoësella		
— <i>robusta</i> (BRADY)	4 T	<i>Climacammina</i> — —
Karreriella		
— <i>barbati</i> CUSHMAN	9 cf. T	
— <i>chilostoma</i> (REUSS)	4, 5	<i>Gaudryina</i> — —, <i>Gau-</i> <i>dryina pupoides</i> D'ORB., var. <i>chilostoma</i> Rss.

— <i>gaudryinoides</i> (FORN.)	4 B, 6 T, 9	<i>Clavulina</i> — —
— <i>siphonella</i> (REUSS)	1, 4 B	<i>Gaudryina</i> — —
— <i>siphoniata</i> (LIEBUS)	8	
Listerella		
— <i>communis</i> (D'ORB.)	5 B, 6, 8	<i>Clavulina</i> — —
Tritaxilina		
— <i>pentagonalis</i> MONTAGNE	7 T, 8 T, 9	<i>n. sp.</i> VAN BELLEN — —
— <i>pupa</i> (GÜMBEL)	4, 8	<i>Gaudryina</i> — —
Liebusella		
— <i>soldanii</i> (JONES u. PARKER)	8?	
Quinqueloculina		
— <i>agglutinans</i> D'ORB.	5	<i>Miliolina</i> — —
— <i>carinata</i> D'ORB.	7, 8, 9	
— <i>pygmaea</i> REUSS	7	
— <i>vulgaris</i> D'ORB.	7	
— <i>species</i>	7	
Massilina		
— <i>arenaria</i> (BRADY)	5	<i>Spiroloculina</i> — —
Sigmoilina		
— <i>schlumbergeri</i> SILVESTRI	5	<i>Planispirina celata</i> COSTA
Spiroloculina		
— <i>asperula</i> KARRER	4	
— <i>canaliculata</i> D'ORB.	8	
— <i>excavata</i> D'ORB.	9	
— <i>planulata</i> (LAMARCK)	5	— <i>badensis</i> D'ORB.
— <i>tenuis</i> (CŽJŽEK)	4, 5, 9	
— <i>waageni</i> LIEB. u. SCHUB.	4 cf. B	
Triloculina		
— <i>oblonga</i> (MONTAGU)	4, 5, 6	<i>Miliolina</i> — —
Cornuspira		
— <i>species</i>	9 T	
Cristellaria		
— (R) <i>angustimargo</i> (REUSS)	7 T, 9	
— (R) <i>arcuatostrata</i> (HANTK.)	4, 5, 7, 8, 9	
— (L) <i>articulata</i> (REUSS)	5, 9	
— (R) <i>bullata</i> (HANTKEN)	9	
— (R) <i>calcar</i> (LINN.)	4	
— (R) <i>clericii</i> FORNASINI	9?	
— (L) <i>convergens</i> BORNEMANN	8, 9	
— (R) <i>crassa</i> D'ORB.	4 B, 5, 6, 8, 9	<i>Lenticulina</i> — —
— (R) <i>cultrata</i> (MONTFORT)	2, 6, 7, 8, 9	<i>Lenticulina</i> — —
— (L) <i>deformis</i> (REUSS)	1	
— (R) <i>depauperata</i> REUSS	5	
— (L) <i>fenestrata</i> REUSS	5 cf.	
— (R) <i>galeata</i> REUSS	9	

— (L) <i>gibba</i> D'ORB.	2 cf., 5, 6	<i>Lenticulina</i> — —
— (R) <i>gutticostata</i> (GÜMBEL)	7, 8, 9	
— (R) <i>inornata</i> (D'ORB.)	3, 5, 7, 8, 9	
— (R) <i>integra</i> (BORNEMANN)	9	
— (R) <i>iota</i> CUSHMAN	8, 9 T	
— (R) <i>kemper</i> HANNA	9	
— (L) <i>landgrebeana</i> REUSS	5	
— (L) <i>lapugyensis</i> KARRER	5 aff.	
— (R) <i>mamilligera</i> KARRER	1, 2, 4	
— (R) <i>megalopolitana</i> (REUSS)	7	
— (L) <i>minima</i> KARRER	5	
— (L) <i>obtusata</i> REUSS	5	— <i>obtusata</i> —
— (R) <i>orbicularis</i> (D'ORB.)	9	
— (R) <i>papillosa</i> (F. u. M.)	5	
— (?) <i>partschi</i> MICH.	4 cf.	
— (L) <i>paulae</i> KARRER	4 var. B	
— (L) <i>rotulata</i> (LAMARCK)	1, 3 aff., 5, 6, 7, 9	<i>Lenticulina</i> — —
— (R) <i>rotulata</i> (LAM.) var. <i>cultrata</i> (MONTF.)	4, 5	
— (L) <i>secans</i> REUSS	4 B, 7 T	
— (R) <i>simplex</i> D'ORB.	5	
— (R) <i>submamilligerus</i> CUSHM.	6	<i>Robulus</i> — —
— (R) <i>umbonata</i> (RSS) var. <i>dalmatina</i> DE W. PUYT	9 T	
— (R) <i>vortex</i> (F. u. M.)	4, 5, 6, 7, 7 aff. T, 8 aff. B	<i>Robulus</i> — —
Astacolus		
— <i>crepidula</i> (F. u. M.)	4, 5	<i>Crist.</i> — —, <i>Crist. cymboides</i> D'ORB.
— <i>reniformis</i> (D'ORB.)	5 cf.	<i>Cristellaria</i> — —
Planularia		
— <i>dentata</i> (KARRER)	5 T	<i>Cristellaria</i> — —
— <i>kubinyii</i> (HANTKEN)	6	<i>Lenticulina</i> — —
— <i>lanceolata</i> (D'ORB.)	5	<i>Cristellaria</i> — —
— <i>nummulitica</i> (GÜMBEL)	4 T	<i>Cristellaria</i> — —
— <i>tricarinnella</i> (RSS.) var. <i>striata</i> (LIEB.)	4 T, 8, 9 T	<i>Cristellaria</i> — —
— <i>westermanni</i> PIJERS	9 T	<i>Crist. tricarinnella</i> RSS. var. <i>striata</i> LIEB. (p.p.)
— <i>species</i>	8 T	
Marginulina		
— <i>ampla</i> KARRER	4, 5	
— <i>asperula</i> (GÜMBEL)	6	<i>Cristellaria</i> — —
— <i>bacillum</i> REUSS	9 cf. T	
— <i>behmi</i> (REUSS)	4 B, 5	

— <i>budensis</i> HANTKEN	4,5	
— <i>bullata</i> REUSS	6 T, 8	
— <i>decorata</i> (REUSS)	7, 8, 9	
— <i>dubia</i> NEUGEBOREN	5	
— <i>elegans</i> (HANTKEN)	4 B, 6	<i>Cristellaria</i> — —
— <i>elongata</i> D'ORB.	5	
? <i>ensiformis</i> (MÜNST.)	4 cf. T	
— <i>ensis</i> REUSS	5 T	<i>Nodosariopsis</i> — —
— <i>fragaria</i> GÜMBEL	5 B	<i>Cristellaria</i> — —
— <i>glabra</i> D'ORB.	5	
— <i>gladius</i> PHILIPPI	1 cf., 5, 6 T, 8, 9	<i>Cristellaria</i> — —
— <i>hauerina</i> (D'ORB.) var. <i>ostraviensis</i> (RZEH.)	5	<i>Cristellaria</i> — —
— <i>infarcta</i> REUSS	5	
— <i>jonesi</i> REUSS	7 T, 8	
— <i>lata</i> REUSS	4	<i>Cristellaria</i> — —
— <i>mülleri</i> REUSS	7 T	
— <i>pachygaster</i> GÜMBEL	5 aff. T	
— <i>pauciloculata</i> HANTKEN	4	
— <i>pediformis</i> BORNEMANN	4, 5, 6	
— <i>recta</i> HANTKEN	5	<i>Vaginulina</i> — —
— <i>robusta</i> REUSS	9 T	
— <i>semicostata</i> REUSS	6	
— <i>similis</i> D'ORB.	5, 7 T	
— <i>simplex</i> KARRER	4 B, 5 T	
— <i>striatocostata</i> REUSS	4	— — BATSCH
— <i>subaculeata</i> (CUSHM.) var. <i>glabrata</i> (CUSHM.)	7	
— <i>subbullata</i> HANTKEN	2 cf., 4, 6, 8, 9	
— <i>tenuis</i> BORNEMANN	4, 5 T	<i>Cristellaria</i> — —
— <i>tumida</i> REUSS	1, 5, 6	
— <i>tunicata</i> HANTKEN	4	
— <i>wetherellii</i> JONES	4 B	<i>Cristellaria</i> — —
— <i>n. sp.</i> KEIJZER	6 T	
— <i>species</i>	7 T	
Dentalina		
— <i>adolфина</i> D'ORB.	3, 4 T	
— <i>annulata</i> (REUSS)	4 B, 9 T	<i>Nodosaria</i> — —
— <i>approximata</i> REUSS	5	
— <i>brevis</i> D'ORB.	5	
— <i>bohemiensis</i> VAN BELLEN	7 T, 8	
— <i>communis</i> D'ORB.	2, 4, 5, 6, 8, 9	
— <i>confluens</i> REUSS	8 cf. T	
— <i>consobrina</i> D'ORB.	1, 2, 4, 5, 7	

— <i>emaciata</i> REUSS	5	<i>Dent. consobrina</i> , var. <i>emaciata</i> Rss.
— <i>filiiformis</i> (D'ORB.)	4	<i>Nodosaria</i> — —
— <i>fusiformis</i> GÜMBEL	4	
— <i>globulicauda</i> GÜMBEL	3 aff.	
— <i>hörnesi</i> HANTKEN	4, 8 cf. T	<i>Nodosaria</i> — —
— <i>inornata</i> D'ORB.	5	
— <i>inornata</i> REUSS (non D'ORB.)	4 cf.	
— <i>jarvesi</i> MONTAGNE	8 T	
— <i>megalopolitana</i> REUSS	7 cf., 9	
— <i>mucronata</i> NEUGEBOREN	1, 2, 3 cf., 4, 5	<i>Nodosaria</i> — —
— <i>nummulina</i> GÜMBEL	3 cf.	
— <i>obliqua</i> (LINN.)	1 cf., 3, 5	
— <i>obliqua</i> D'ORB. var. <i>verte-</i> <i>bralis</i> BATSCH	4	
— <i>obliquistriata</i> REUSS	4, 5, 6	
— <i>obtusata</i> REUSS	5	
— <i>pauperata</i> D'ORB.	4, 5, 9	
— <i>phillippii</i> REUSS	5	
— <i>plebeia</i> REUSS	6	
— <i>pomuligera</i> STACHE	8	
— <i>semilaevis</i> HANTKEN	9	
— <i>soluta</i> REUSS	3, 4, 6, 9	
— <i>spinescens</i> REUSS	1, 2, 9	
— <i>subcanaliculata</i> NEUGEB.	2	
— <i>tauricornis</i> (SCHWAGER)	5 B	
— <i>tenuicollis</i> REUSS	4, 9	
— <i>vagina</i> STACHE	8	
Nodosaria		
— <i>acuminata</i> HANTKEN	9? T	
— <i>ambigua</i> NEUGEBOREN	4	<i>Nod. radricula</i> LINN. var. <i>ambigua</i> NEUGEB. — — (— u. BERTH.)
— <i>annulata</i> (TERQ.)	6	
— <i>annulifera</i> GÜMBEL	4	
— <i>anomala</i> REUSS	4 cf.	
— <i>bacillum</i> DEFRANCE	4, 6	
— <i>boueana</i> D'ORB.	3 aff.	
— <i>calomorpha</i> REUSS	4, 5	
— <i>catenulata</i> BRADY	2 var., 5	<i>Dentalina</i> — —
— <i>cocoaensis</i> CUSHMAN	8	
— <i>columella</i> KARRER	5	
— <i>crassielegans</i> NUTTALL	4, 5 cf., 6, 9	<i>Dentalina elegans</i> D'ORB.
— <i>ewaldi</i> REUSS	4, 5, 6, 7, 8, 9	
— <i>exilis</i> NEUGEBOREN	4	
— <i>ferussaci</i> (D'ORB.)	4 cf.	

— <i>fissicostata</i> (GÜMBEL)	4	<i>Dentalina</i> — —
— <i>globifera</i> (REUSS)	5	<i>Dentalina</i> — —
— <i>globularis</i> SCHUBERT	5 T	<i>Dentalina</i> — —
— <i>helli</i> GÜMBEL	4 B	
— <i>hirsuta</i> D'ORB.	7,	
— <i>hispidula</i> D'ORB.	4, 5	
— <i>intercostata</i> REUSS	4	
— <i>kressenbergensis</i> GÜMBEL	4	
— <i>latejugata</i> GÜMBEL	2, 4, 8, 9 T	
— <i>lepidula</i> SCHWAGER	5 B	
— <i>longiscata</i> D'ORB.	2 aff., 5	
— <i>oligostegia</i> REUSS	4	
— <i>orthopleura</i> REUSS	8 aff. T, 9 aff. T	
— <i>papillosa</i> SILVESTRI	5	
* — <i>pseudoscalaris</i> SILVESTRI	5	<i>Lagenonodosaria</i> — —
— <i>pyrula</i> D'ORB.	5	
— <i>radicula</i> (LINN.)	4, 6, 7, 8	
— <i>radicula</i> (LINN.) var. <i>glanduliniformis</i> (DERV.)	5	
— <i>raphanistrum</i> (LINN.)	5	<i>Nod. affinis</i> D'ORB.
— <i>raphanus</i> (LINN.)	7	
— <i>roemeri</i> (NEUGEB.)	5	<i>Dentalina</i> — —
— <i>simplex</i> SILVESTRI	4, 6	
— <i>striolata</i> GOËS	5 B	
— <i>subtenuata</i> SCHWAGER	1 cf., 5 T	
— <i>vasarhelyii</i> (HANTKEN)	8	
— <i>venusta</i> REUSS	5 cf.	
— <i>vertebralis</i> (BATSCH)	5, 8 cf. T	
— <i>zippei</i> REUSS	4 B	
— <i>n. sp.</i> MONTAGNE	8 T	
— <i>species</i>	7 T, 8 T, 9 T	
Saracenaria		
— <i>acutauricularis</i> (F. u. M.)	5, 7, 8, 9	<i>Cristellaria</i> — —
— <i>arcuata</i> (D'ORB.)	4, 5	<i>Cristellaria</i> — —
— <i>latifrons</i> (BRADY)	5	<i>Cristellaria</i> — —
— <i>italica</i> DEFANCE	5, 9 T	<i>Cristellaria</i> — —
Lingulina		
— <i>bursaeformis</i> GÜMBEL	5	
— <i>carinata</i> D'ORB.	4	
— <i>costata</i> D'ORB.	5 B	
— <i>species</i>	9	
Vaginulina		
— <i>badenensis</i> D'ORB.	5	
— <i>dalmatina</i> DE WITT PUYT	9 T	
— <i>legumen</i> (LINN.)	4, 5, 6	

— <i>margaritifera</i> (BATSCH)	5 B
— <i>schuberti</i> LIEBUS	5
— <i>spinigera</i> BRADY	5
— <i>strombecki</i> REUSS	4 cf.
— <i>species</i>	8 B

Flabellina

— <i>budensis</i> HANTKEN	4
— <i>oblonga</i> RSS. (non MÜNST.)	4 T
— <i>species</i>	1

Frondicularia

— <i>species</i>	7?
------------------	----

Flabellinella

— <i>praemucronata</i> LIEB. u. SCHUB.	4 T
--	-----

Lagena

— <i>acuticosta</i> REUSS	6	
— <i>advena</i> CUSHMAN	8	
— <i>castrensis</i> SCHWAGER	4	
— <i>clavato-punctata</i> SEGUENZA	5	
— <i>elegantissima</i> (BORNEM.)	9	
— <i>formosa</i> SCHWAGER	4 cf.	
— <i>globosa</i> (MONTAGU)	5, 8	Lag. — WALKER
— <i>gracilis</i> WILL.	4	
— <i>gracillima</i> (SEGUENZA)	6	
— <i>hexagona</i> (WILL.)	4, 5	
— <i>laevigata</i> (REUSS)	5	
— <i>laevis</i> (MONTAGU)	1, 4, 5, 6, 8	
— <i>lagenoides</i> (WILL.)	1 cf., 3	— — REUSS
— <i>marginata</i> (W. u. B.)	1, 4, 6, 7, 8? B, 9	
— <i>marginata</i> (W. u. B.) var. <i>semimarginata</i> RSS.	6	
— <i>orbignyana</i> (SEGUENZA)	2 var., 4 B, 5, 6, 7?, 8	
— <i>squamosa</i> (MONTAGU)	5	
— <i>striata</i> (D'ORB.)	4, 5, 6	
— <i>striata</i> (D'ORB.) var. <i>alata</i> LIEBUS	4 T, 6, 7	
— <i>sulcata</i> (W. u. J.)	3, 4, 5, 8, 9	
— <i>sulcata</i> (W. u. J.) var. <i>apiculata</i> CUSHM.	8	
— <i>sulcata</i> (W. u. J.) var. <i>semi-</i> <i>striata</i> WILL.	8	
— <i>sulcata</i> (W. u. J.) var. <i>stru-</i> <i>mosa</i> REUSS	7	
? <i>synedra</i> GÜMBEL	9? T	
— <i>species</i>	6, 9? T	

Guttulina

— <i>adhaerens</i> (OLSZ.)	8	
— <i>praelonga</i> (EGGER)	5	<i>Polym. angusta</i> EGGER
— <i>problema</i> D'ORB.	5	<i>Polym. communis</i> D'ORB.

Globulina

— <i>gibba</i> D'ORB.	5	<i>Polym. gibba</i> D'ORB., var. <i>orbicularis</i> KARR.
— <i>minuta</i> ROEMER	4	<i>Polym. sororia</i> REUSS
— <i>rotundata</i> (BORNEM.)	5	

Pyrulina

— <i>fusiformis</i> (ROEMER)	2 cf., 4	<i>Polym. lanceolata</i> REUSS
------------------------------	----------	--------------------------------

Glandulina

— <i>aequalis</i> REUSS	3 var., 4	
— <i>laevigata</i> D'ORB.	5, 8, 9	
— <i>laevigata</i> D'ORB., var. <i>inflata</i> BORN.	4, 5	————— REUSS
— <i>mutabilis</i> REUSS	8	
— <i>ovula</i> D'ORB.	4	
— <i>rotundata</i> REUSS	4, 8?	
— <i>undulata</i> KARRER	5	

Pseudopolymorphina

— <i>leopolitana</i> (REUSS)	3, 4	<i>Polymorphina</i> — —
— <i>ligua</i> (ROEMER)	5	<i>Polymorphina</i> — —
— <i>ovalis</i> CUSHMAN u. OZAWA	4	<i>Polym. ovata</i> D'ORB.

Sigmoidella

— <i>elegantissima</i> (P. u. J.)	1	<i>Polymorphina</i> — —
-----------------------------------	---	-------------------------

Ramulina

— <i>globulifera</i> BRADY	4	
— <i>laevis</i> JONES	4	

Hydromylina

— <i>rutteni</i> DE WITT PUYT	9 T	
-------------------------------	-----	--

Nonion

— <i>extensum</i> (CUSHMAN)	9 T	
— <i>pompilioides</i> (F. u. M.)	5, 9	<i>Nonionina</i> — —
— <i>scapha</i> (FICHTEL u. MOLL)	4, 5	
— <i>umbilicatula</i> (MONTAGU)	5	
— <i>species</i>	9 T	

Nonionella

— <i>turgida</i> (WILL.)	5	<i>Nonionina</i> — —
--------------------------	---	----------------------

Elphidium

— <i>angulatum</i> (EGGER)	5	<i>Polystomella</i> — —
— <i>crispum</i> (LINN.)	5	<i>Polystomella</i> — —
— <i>incertum</i> (WILL.) var. <i>clavatum</i> CUSHM.?	5	<i>Polystomella striatopunctata</i> (F. u. M.)

— <i>macellum</i> (F. u. M.)	5	<i>Polystomella</i> — —
Peneroplis		
— <i>pertusus</i> (FÖRSK.)	3?	
Gümbelina		
— <i>species</i>	6	
Pseudotextularia		
? <i>globulosa</i> (EHRENBERG)	4	
Plectofrondicularia		
— <i>concava</i> LIEBUS	4 T, 5	
— <i>inaequalis</i> (COSTA)	5 T	
— <i>medelingensis</i> (KARRER)	5 T	
— <i>raricosta</i> (KARRER)	5 T	
— <i>striata</i> (HANTKEN)	4 B, 5	
— <i>trinitatensis</i> CUSHM. u. JARV.	7	
— <i>species</i>	6 T	
Nodogenerina		
— <i>proxima</i> (SILVESTRI)	5	<i>Nodosaria</i> — —
— <i>scalaris</i> (BATSCH)	5 T	<i>Nodosaria</i> — —
Buliminella		
— <i>declivis</i> (REUSS)	3	<i>Bulimina</i> — —
— <i>trocheata</i> (TERQ.)	8 cf. T	
Bulimina		
— <i>aculeata</i> D'ORB.	5	
— <i>acuta</i> REUSS	3 cf.	
— <i>affinis</i> D'ORB.	4, 5, 6, 7, 8	<i>Bulimina ovulum</i> REUSS
— <i>buchiana</i> D'ORB.	4, 5	
— <i>buchiana</i> D'ORB. var. <i>inflata</i> SEGUENZA	5	
— <i>costata</i> D'ORB.	7	
— <i>elegans</i> D'ORB.	4	
— <i>elongata</i> D'ORB.	5	
— <i>fusiiformis</i> WILL.	4	
— <i>inflata</i> SEGUENZA	4, 6, 7, 8? B	
? <i>minuta</i> (MARSSON)	4 T, 5 T	<i>Tritaxia</i> — —
— <i>ovata</i> D'ORB.	5	
— <i>pupoides</i> D'ORB.	5, 6	
— <i>pygmaea</i> EGGER	5	<i>Verneuilina</i> — —
— <i>pyrula</i> D'ORB.	4, 5	
— <i>rostrata</i> BRADY	5	
— <i>striata</i> D'ORB.	7	
— <i>tenera</i> REUSS	5 B	
— <i>trigona</i> TERQUEM	8	
— <i>truncana</i> GÜMBEL	4, 9	
— <i>species</i>	1, 7? T, 7 T, 8? B	

Virgulina

— <i>pauciloculata</i> BRADY	4, 5	
— <i>schreibersiana</i> ČŽŽEK	4, 5	— <i>schreibersi</i> —
— <i>squamosa</i> D'ORB.	5	
— <i>subsquamosa</i> EGGER	4, 5	

Bolivina

— <i>aenariensis</i> (COSTA)	4 T, 5, 5 var., 9 T	
— <i>aenariensis</i> (COSTA) var. <i>spinulosa</i> (COSTA)	9 T	
— <i>antiqua</i> D'ORB.	7	
— <i>beyrichi</i> REUSS	4, 5	
— <i>budensis</i> (HANTKEN)	1, 4 T, 5, 6, 8	<i>Textularia</i> — —
— <i>carinata</i> TERQUEM	9	
— <i>cretosa</i> CUSHMAN	7	
— <i>dilatata</i> REUSS	4, 5	
— <i>elongata</i> HANTKEN	8? B, 9	
— <i>melettica</i> ANDREAE	5	
— <i>nobilis</i> HANTKEN	4, 5, 7, 8	
— <i>oligocänica</i> SPANDEL	5 aff. T	
— <i>punctata</i> D'ORB.	4, 5	
— <i>punctata</i> D'ORB., var. <i>se-</i> <i>mistriata</i> LIEBUS	4 T	
— <i>reticulata</i> HANTKEN	4 B, 5	
— <i>scalprata</i> SCHWAGER	4	
— <i>semistriata</i> HANTKEN	8	
— <i>textilarioides</i> REUSS	5	
— <i>vaceki</i> SCHUBERT	4	

Loxostoma

— <i>amygdalaeformis</i> (BRADY)	5 T	<i>Bolivina</i> — —
— <i>limbatum</i> (BRADY)	5 T	<i>Bolivina</i> — —
— <i>lobatum</i> (BRADY)	4 T	<i>Bolivina</i> — —

Bifarina

— <i>adelae</i> LIEBUS	4 T	
------------------------	-----	--

Reussella

— <i>spinulosa</i> (REUSS)	5	<i>Verneuilina</i> — —
----------------------------	---	------------------------

Uvigerina

— <i>asperula</i> ČŽŽEK	4, 5, 8, 9	
— <i>biserialis</i> CUSHMAN u. EDW.	8 cf. B	
— <i>brunnensis</i> KARRER	5 T	
— <i>canariensis</i> D'ORB.	5	
— <i>cocoaensis</i> CUSHMAN	7 cf.	
— <i>eocaena</i> GÜMBEL	6, 8, 9	
— <i>hantkeni</i> CUSHMAN u. EDW.	6	
— <i>lappa</i> CUSHMAN u. EDW.	7, 8	
— <i>pygmaea</i> D'ORB.	1, 2, 3, 4, 5 B	

— <i>striata</i> D'ORB.	5 T	
— <i>tenuistriata</i> REUSS	5 T	
— <i>urnula</i> D'ORB., var. <i>semi-</i> <i>ornata</i> D'ORB.	7 cf.	
— <i>n. sp.</i> VAN BELLEN	7 T	
Siphogenerina		
— <i>columellaris</i> (BRADY)	4 T, 5 T	<i>Sagrina</i> — —
— <i>dimorpha</i> (J. u. P.)	4	<i>Sagrina</i> — —
— <i>striata</i> (SCHWAGER)	4 T, 8	<i>Sagrina</i> — —
— <i>virgula</i> (BRADY)	4 cf.	<i>Sagrina</i> — —
Siphonodosaria		
— <i>pauperata</i> (D'ORB.)	5? T	<i>Nod. abyssorum</i> BRADY
Angulogerina		
— <i>angulosa</i> (WILLIAMSON)	4, 5	<i>Uvigerina</i> — —
— <i>liebusi</i> DE WITT PUYT	4 T, 9 T	<i>Tritaxia lepida</i> BRADY
— <i>oligocaenica</i> (ANDREAE)	5 T	<i>Uvigerina</i> — —
Pleurostomella		
— <i>acuta</i> HANTKEN	4, 5, 6, 7 cf.	
— <i>alternans</i> SCHWAGER	5 T, 6, 7, 8, 9	
— <i>alternans</i> SCHWAGER var. <i>hians</i> SCHUBERT	5	
— <i>alternans</i> SCHWAGER var. <i>parvifinata</i> SCHUB.	5	
— <i>brevis</i> SCHWAGER	1, 4 T, 5, 6, 8, 9	
— <i>eocaena</i> GÜMBEL	4, 8	
— <i>incrassata</i> HANTKEN	4, 6, 7, 8, 9	
— <i>subnodosa</i> (REUSS)	4, 6	
— <i>species</i>	2, 6 T, 8 T	
Nodosarella		
— <i>subtuberosa</i> (LIEBUS)	5 T	<i>Ellipsodimorphina</i> — —
— <i>variabilis</i> (LIEB. u. SCHUB.)	3, 4 T, 6 T, 8	<i>Dimorphina</i> — —
Ellipsonodosaria		
— <i>rotundata</i> (D'ORB.)	5 T, 6, 8	
— <i>tuckerae</i> HADLEY	8 aff. T	
— <i>verneuilii</i> (D'ORB.)	4, 5	<i>Dentalina</i> — —
Ellipsoglandulina		
— <i>exponens</i> (BRADY)	6, 8	
— <i>labiata</i> (SCHWAGER)	6, 8	
Ellipsoidina		
— <i>ellipsoides</i> SEGUENZA	5, 6?	
Ellipsolagena		
— <i>apiculata</i> (REUSS)	4, 5, 7, 8	<i>Lagena</i> — —
— <i>globosa</i> (BORN.)	4 var. B	<i>Lagena</i> — —
Discorbis		
— <i>araucana</i> (D'ORB.)	7	

— <i>bertheloti</i> (D'ORB.)	5 cf.	<i>Discorbina</i> — —
— <i>bertheloti</i> (D'ORB.) var. <i>bacónica</i> (HANTKEN)	4	<i>Discorbina</i> — —
— <i>bertheloti</i> (D'ORB.) var. <i>floridensis</i> (CUSHM.)	9 T	
— <i>eximia</i> (HANTKEN)	7, 8 cf. T	
— <i>globularis</i> (D'ORB.)	4, 9	<i>Discorbina</i> — —
— <i>globularis</i> (D'ORB.) var. <i>bradyi</i> CUSHM.	8	
? <i>multifaria</i> (SCHWAGER)	4	<i>Discorbina</i> — —
— <i>orbicularis</i> (TERQUEM)	5, 9	<i>Discorbina</i> — —
— <i>procera</i> (BRADY)	5	<i>Pulvinulina</i> — —
— <i>rugosa</i> (D'ORB.)	4	<i>Discorbina</i> — —
* ? <i>uhligi</i> (GRZYBOWSKI)	4 cf.	<i>Discorbina</i> — —
— <i>vilardeboana</i> (D'ORB.)	4, 5	<i>Discorbina</i> — —
— <i>species</i>	9 B	

Valvulineria

— <i>araucana</i> (D'ORB.)	7	
— <i>bradyi</i> BROTZEN	9 T	
— <i>jacksonensis</i> CUSHMAN	9? T	
— <i>wittpuyti</i> VAN BELLEN	7 T	

Gyroidina

— <i>crenata</i> (REUSS)	5 cf.	<i>Truncatulina</i> — —
? <i>haueri</i> (D'ORB.)	4	<i>Pulvinulina</i> — —
— <i>insignis</i> (REUSS)	4 B	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>orbicularis</i> D'ORB.	6, 7, 8	
— <i>soldanii</i> D'ORB.	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9	<i>Rotalia</i> — —
— <i>n. sp.</i> VAN BELLEN	7 T	

Eponides

— <i>berthelotianus</i> (D'ORB.)	5	<i>Pulvinulina</i> — —
— <i>brückneri</i> (REUSS)	7 T	
— <i>budensis</i> (HANTKEN)	4	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>carolinensis</i> CUSHM. var. <i>dalmatina</i> DE WITT PUYT	9 T	
— <i>concentricus</i> (P. u. J.)	4, 7, 9	<i>Pulvinulina</i> — —
— <i>dutemplei</i> (D'ORB.)	4, 5	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>haidingeri</i> (D'ORB.)	4, 5	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>karsteni</i> (REUSS)	7? B	
— <i>mundulus</i> (BRADY, P. u. J.)	5 B	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>nanus</i> (REUSS)	7	
— <i>praecinctus</i> (KARRER)	4 B, 5, 7, 9	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>prominens</i> (REUSS)	5 aff.	
— <i>punctulatus</i> (D'ORB.)	9? T	
— <i>repandus</i> (F. u. M.)	7, 9? T	
— <i>schreibersi</i> (D'ORB.)	4, 5	<i>Pulvinulina</i> — —

— <i>tschoppi</i> VAN BELLEN	7 T	
— <i>trumpyi</i> NUTTALL	9 B	
— <i>umbonatus</i> (REUSS)	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9	<i>Trunc. tenera</i> BRADY, <i>Pulvinulina</i> — —
— <i>species</i>	9 T	
Rectoeponides		
— <i>dalmatina</i> DE WITT PUYT	9 T	
Rotalia		
— <i>beccarii</i> (LINN.)	5, 9	
— <i>byramensis</i> CUSHMAN	9? T	
? <i>calcariformis</i> (SCHWAGER)	4 B	<i>Discorbina</i> — —
? <i>disca</i> (HANTKEN)	4 B	<i>Discorbina</i> — —
— <i>scutellaris</i> KARRER	5 B	
— <i>species</i>	9 B	
Epistomina		
— <i>elegans</i> (D'ORB.)	4 cf., 5, 7, 9	<i>Pulvinulina</i> — —
— <i>stelligera</i> (REUSS)	4 B	<i>Pulvinulina</i> — —
Siphonina		
— <i>reticulata</i> (ČŽŽEK)	5	<i>Truncatulina</i> — —
Cancris		
— <i>auricula</i> (F. u. M.)	4, 5 B	<i>Pulvinulina</i> — — <i>Pulv. oblonga</i> WILL.
Asterigerina		
— <i>bimammata</i> (GÜMBEL)	4 B	<i>Pulvinulina</i> — —
— <i>rotula</i> (KAUFMANN)	3, 4 B, 7 T, 9	<i>Pulvinulina</i> — —, <i>Rot.</i> <i>campanella</i> GÜMB.
— <i>species</i>	9 B	
Amphistegina		
— <i>lessonii</i> D'ORB.	5	
— <i>nucleata</i> TERQUEM	4	
Cymbalopora		
— <i>dalmatina</i> DE WITT PUYT	9 T	
Halkyardia		
— <i>minima</i> (LIEBUS)	4 T	<i>Cymb. radiata</i> HAG., var. <i>minima</i> LIEBUS
Ceratobulimina		
— <i>contraria</i> (REUSS)	4 B, 5	<i>Bulimina</i> — —
— <i>perplexa</i> (PLUMMER)	7 T, 9 T	
Rogličia		
— <i>sphaerica</i> VAN BELLEN	7 T	
Pulvinulinella		
— <i>alata</i> (MARSSON)	4	<i>Discorbina</i> — —
— <i>culler</i> (P. u. J.)	4 B, 6	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>pacifica</i> CUSHMAN	7	
— <i>velascoensis</i> (CUSHMAN)	9 T	

Cassidulina

- *havanensis* CUSHM. u. BERM. 7
 — *laevigata* RSS: (non D'ORB.) 5
 — *oblonga* REUSS 4, 5
 — *pacifica* CUSHMAN 1, 3, 4, 6, 8, 9 B — *calabra* SEGUENZA
 — *subglobosa* BRADY 5 T
 — *species* 7

Chilostomella

- *ovoidea* REUSS 4, 5 *Chilost. cylindroides* Rss.

Pullenia

- *quingueloba* (REUSS) 4, 5, 6, 8, 9
 — *sphaeroides* (D'ORB.) 5, 6

Sphaeroidina

- *bulloides* D'ORB. 4, 5, 7

Globigerina

- *bilobata* D'ORB. 7, 8
 — *bulloides* D'ORB. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
 — *conglomerata* SCHWAGER 7, 8, 9
 — *cretacea* D'ORB. 7
 — *dubia* EGGER 5
 — *dutertrei* D'ORB. 5
 — *inflata* D'ORB. 4 T, 6, 7, 8, 9
 — *marginata* (REUSS) 4
 ? *regularis* Rss. (non D'ORB.) 5
 — *subcretacea* CHAPMAN 5
 — *tricamerata* TOLM. 7? T
 — *triloba* REUSS 1, 2, 3, 4, 5B, 6, 7, 8, 9 *Glob. bulloides* D'ORB.,
 var. *triloba* Rss.

Globigerinoides

- *conglobatus* (BRADY) 5 B, 6, 7 *Globigerina* — —
 — *rubra* (D'ORB.) 5 *Globigerina* — —
 — *rubra* (D'ORB.) var. *triloba*
 (FORN.) (non Rss.) 5 *Globigerina* — —

Globigerinella

- *aequilateralis* (BRADY) 5 B *Globigerina* — —
 — *species* 7 T

Orbulina

- *universa* D'ORB. 5, 8

Hantkenina

- *kochi* (HANTKEN) 1, 2, 6 *Siderolina* — —, *Pullenia*
kochi HANTKEN
 — *liebusi* SHOKHINA 4 T, 7, 8, 9
 — *longispina* CUSHMAN 8 T, 9
 — *species* 9

Globorotalia

— <i>canariensis</i> (D'ORB.)	5	<i>Pulvinulina</i> — —
— <i>crassa</i> (D'ORB.)	4 B, 7, 8, 9	<i>Pulvinulina</i> — —
— <i>micheliniana</i> (D'ORB.)	4 B	<i>Pulvinulina</i> — —
— <i>simulatilis</i> (SCHWAGER)	1, 4 B	<i>Discorbina</i> — —
— <i>tumida</i> (BRADY)	4, 5, 7, 9	<i>Pulvinulina</i> — —

Anomalina

— <i>ammonoides</i> (REUSS)	4 B, 5, 6, 7, 8, 9	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>badenensis</i> D'ORB.	7	
— <i>complanata</i> REUSS	5, 8 var. B	
— <i>coronata</i> P. u. J.	5	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>dalmatina</i> VAN BELLEN	7 T, 8, 9	
— <i>grosserugosa</i> (GÜMBEL)	1, 2, 3 var., 4, 5, 6	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>insecta</i> SCHWAGER	4	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>keijzeri</i> MONTAGNE	8 T, 9	
— <i>lucida</i> (REUSS)	7	
— <i>rotula</i> D'ORB.	1, 5	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>tenuissima</i> REUSS	7 T, 8	
— <i>tenuissima</i> Rss., var. <i>evoluta</i> VAN BELLEN	7 T	
— <i>weinkauffi</i> (REUSS)	4	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>species</i>	6, 7 T	

Planulina

— <i>ariminensis</i> D'ORB.	4 B, 7, 9	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>constricta</i> (HAGENOW)	4 T	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>ornata</i> (D'ORB.)	7	
? <i>suessi</i> (KARRER)	4 B, 5	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>wüllerstorffi</i> (SCHWAGER)	3, 4 B, 5, 6, 7, 8, 9	<i>Truncatulina</i> — —

Cibicides

? <i>affinis</i> (HANTKEN)	4	<i>Pulvinulina</i> — —
— <i>aknerianus</i> (D'ORB.)	5	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>ammophilus</i> (GÜMBEL)	2, 3, 4	<i>Rotalia, Trunc.</i> — —
— <i>cicatricosus</i> (SCHWAGER)	5 T	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>costatus</i> (HANTKEN)	4 B, 5, 9	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>cryptomphalus</i> (REUSS)	7 T	
— <i>cryptomphalus</i> (Rss.), var. <i>hercegovinensis</i> DE W. PUYT	9 T	
— <i>dalmatina</i> VAN BELLEN	7 T	
— <i>dorsmanni</i> VAN BELLEN	7 T	
— <i>granosus</i> (HANTKEN)	7 T	
— <i>keijzeri</i> VAN BELLEN	7 T, 8, 9	
— <i>limbatus</i> (SEGUENZA)	9	
— <i>lobatulus</i> (W. u. J.)	4, 5, 7, 9	<i>Trunc. boueana</i> D'ORB.
? <i>macrocephalus</i> (GÜMBEL)	4 cf.	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>pseudoungerianus</i> (CUSHM.)	6, 7, 9	<i>Truncatulina</i> — —

— <i>pygmaea</i> (HANTKEN)	4, 5	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>refulgens</i> MONTE.	1, 2 cf., 4, 5, 6, 7, 8, 9	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>subspiratus</i> NUTTALL	9 B	
— <i>trinitatis</i> NUTTALL	7 T	
— <i>ungerianus</i> (D'ORB.)	4, 5, 7	<i>Truncatulina</i> — —
— <i>species</i>	6 T, 8 T	
Planorbulina		
— <i>mediterraneensis</i> D'ORB.	5	
Gypsina		
— <i>globulus</i> (REUSS)	7, 9	
Miniacina		
— <i>miniacca</i> (PALLAS)	2	<i>Siderolina</i> cf. <i>Polytrema</i> — L.

Arten, deren Gattung nicht festzustellen war:

Truncatulina

— <i>haueri</i> D'ORB.	4	
------------------------	---	--

LITERATURVERZEICHNIS

Allgemeine Literatur.

1. BITTNER, A., Die Hercegovina und die südöstlichsten Teile von Bosnien, III — Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 30, 1880, S. 353—438, Profiltafel (VI).
2. KATZER, F., Geologischer Führer durch Bosnien und Hercegovina — IX intern. Geologencongr. Sarajevo, 1903, S. 1—280.
3. —, Geologische Uebersichtskarte von Bosnien — Hercegovina, 1 : 200.000, Blatt Ljubuški, 1929.
4. KERNER, F. VON, Gliederung der Spalatiner Flyschformation — Verh. k. k. geol. Reichsanst., Bd. 5, 1903, S. 87—102.
5. —, Geologische Karte (1 : 75.000) und die Erläuterungen zur geol. Karte der Oest. — Ungar. Mon., SW. Gruppe, No. 124, Sinj-Spalato, 1916, S. 1—116.
6. —, Beiträge zur topischen Geologie Dalmatiens. Stratigraphie des Hinterlandes des Biokovo Planina — Verh. k. k. geol. Reichsanst., Bd. 3, 1919, S. 78—82.
7. —, Geologische Karte (1 : 75.000) und Erläuterungen zur geol. Karte der Oest. — Ungar. Mon., SW. Gruppe, No. 119, Knin-Ervenik, 1920, S. 1—32.
8. KOBER, L., Alpen und Dinariden — Geol. Rundschau, Bd. 5, 1914, S. 175—204.
9. —, Grossgliederung der Dinariden — Centrallblatt f. Min. usw., Abt. B., 1929, S. 425—437.
10. KOCH, F., Geologija Otoka Visa — Publ. temp. Serv. géol. du Royaume de Yougoslavie, 1934, Belgrad, S. 1—13.
11. KOSSMATT, F., Bemerkungen zur Entwicklung des Dinariden Problems — Geol. Rundschau, Bd. 15, 1924, S. 145—146.
12. —, Geologie der Zentralen Balkanhalbinsel — Geol. Rundschau, Bd. 15, 1924, S. 93—94.
13. MACHATCHEK, F., Geomorphologie, Kap. 6, No. 4, Die Karstlandschaft, S. 86—92.
14. MONTAGNE, D. G., Geologie und Paläontologie der Umgebung von Šestanovac, Dalmatien — Diss. Utrecht, 1941, S. 1—93, Taf. 1—8.
15. NOPCSA, F., Geographie und Geologie Nord-Albaniens — Geol. Hung., Ser. geol., Bd. 3, 1929, S. 1—620, Taf. 1—26.
16. RUTTEN, L. M. R., Geologische Untersuchungen in Mittel-Dalmatien und Hercegovina — Kon. Ned. Akad. Wet., Amsterdam, Proc., Bd. 41, No. 9, 1938, S. 936—945.
17. SCHUBERT, R. J., Zur Stratigraphie des istrisch-norddalmatinischen Mitteleozäns — Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt, 1905, S. 153—188.
18. —, Geologischer Führer durch Dalmatien — Samml. geol. Führer, Bd. 14, 1909, S. 1—176.
19. —, Geologischer Führer durch die nördliche Adria — Samml. geol. Führer, Bd. 17, 1912, S. 1—213.
20. —, Die Küstenländer Oest.-Ungarns — Handb. der region. Geologie, Bd. 5, Abt. 1, 1914, S. 1—44.
21. SOEST, J. VAN., Schiefgestellte junge Breccien am SO Biokovo Gehänge (Dalmatien) — Kon. Ned. Akad. Wetensch., Amsterdam, Proc., Bd. 41, No. 9, 1938, S. 976.
22. STACHE, G., Die Eozängebiete in Inner-Krain und Istrien — Abh. k. k. geol. Reichsanstalt, Jahrg. 10, 1859, S. 272—332; Bd. 14, 1864, S. 11—116.
23. —, Die Liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte — Abh. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 13, 1889, S. 1—170, Taf. 1—6, 1 geol. Karte.
24. VOORWIJK, G. H., Geologie und Paläontologie der Umgebung von Omiš (Dalmatien) — Diss. Utrecht, 1938, S. 1—84, Taf. 1—5, 1 geol. Karte.
25. DE WITT PUYT, J. F. C., Der Klobuk, eine tektonische Klippe — Kon. Ned. Akad. Wetensch., Amsterdam, Proc., Bd. 41, No. 9, 1938, S. 977—978.

Foraminifera

Nur die Arbeiten, die im Texte vorkommen, sind in der nachfolgenden Liste erwähnt.

1. D'ARCHIAC U. HAIME, J., Description des Animaux Fossiles du Groupe Nummulitique de L'Inde. — Paris, 1853, S. 1—373, Taf. 1—36.
2. ARNI, Assilina praespira Douvillé — Eclogae Geol. Helv., Bd. 28-1, 1935, S. 123—127, Taf. 11.
3. BELLEN, R. C. VAN, Eocene Foraminifera from the neighbourhood of Ričice near Imotski (E. Dalmatia — Yugoslavia) — In litt.
4. BORNEMANN, J. G., Die Mikroskopische Fauna des Septarientones von Hermsdorf bei Berlin. — Zeitschr. D. geol. Gesellsch., Bd. 7, 1855, S. 307—371, Taf. 12—21.
5. BOUSSAC, J., Études Paléontologiques sur le Nummulitique Alpin — Mémoires pour servir à l'Explication d.l. Carte Géol. France, 1911, Texte, S. 1—437; Atlas, Taf. 1—22.
6. CUSHMAN, J. A., A Monograph of the Foraminifera of the North Pacific Ocean. — United States National Museum, Bull. 71.
 Bd. 1, 1910, Astrorhizidae, S. 1—134, 203 Textfig.
 Bd. 2, 1911, Textulariidae, S. 1—108, 156 Textfig.
 Bd. 3, 1913, Lagenidae, S. 1—125, Taf. 1—47.
 Bd. 4, 1914, Chilostomellidae, Globigerinidae, Nummulitidae, S. 1—46, Taf. 1—19.
 Bd. 5, 1915, Rotalidae, S. 1—87, Taf. 1—31.
 Bd. 6, 1917, Miliolidae, S. 1—108, Taf. 1—39.
7. —, Some Pliocene and Miocene Foraminifera of the Coastal Plain of the United States. — United States Geological Survey, Bull. No. 676, 1918, S. 1—100, Taf. 1—31.
8. —, The Foraminifera of the Atlantic Ocean. — United States National Museum, Bull. 104.
 Bd. 1, 1918, Astrorhizidae, S. 1—111, Taf. 1—39.
 Bd. 2, 1920, Lituolidae, S. 1—111, Taf. 1—18.
 Bd. 3, 1922, Textulariidae, S. 1—149, Taf. 1—26.
 Bd. 4, 1923, Lagenidae, S. 1—228, Taf. 1—42.
 Bd. 5, 1924, Chilostomellidae and Globigerinidae, S. 1—55, Taf. 1—42.
 Bd. 6, 1929, Miliolidae, Ophthalmitidae and Fischerinidae, S. 1—129, Taf. 1—22.
 Bd. 7, 1930, Nonionidae, Camerinidae, Peneroplidae and Alveolinidae, S. 1—79, Taf. 1—18.
 Bd. 8, 1931, Rotaliidae, Amphisteginidae, Calcarinidae, Cymbaloporetidae, Globorotalidae, Anomalinidae, Planorbulinidae, Rupertiidae and Homotremidae, S. 1—179, Taf. 1—26.
9. —, Foraminifera of the Philippine and Adjacent Seas. — United States National Museum, Bull. 100, Bd. 4, 1921, S. 1—608, Taf. 1—100.
10. —, The Foraminifera of the Mint Spring Calcareous Marl Member of the Marianna Limestone. — United States Geological Survey, Professional Paper 129—F, 1922, S. 123—152, Taf. 19—35.
11. —, Recent Foraminifera from off the West Coast of America. — Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, California, Technical Series, Bd. 1, No. 10, 1927, S. 119—188, Taf. 1—6.
12. —, Some Characteristic Mexican Fossil Foraminifera. — Journal of Paleontology, Bd. 1, 1927, S. 147—172, Taf. 23—28.
13. —, Foraminifera, Their Classification and Economic Use. — Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, Special Publication, No. 4, Ed. 2, 1933, S. 1—349, Taf. 1—31.

14. —, Upper Eocene Foraminifera of the Southeastern United States. — United States Geological Survey, Professional Paper 181, 1935, S. 1—88, Taf. 1—23.
15. —, A Monograph of the Foraminiferal Family Verneulinidae. — Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, Special Publication No. 7, 1937, S. 1—157, Taf. 1—20.
16. —, A Monograph of the Foraminiferal Family Valvulinidae. — Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, Special Publication No. 8, 1937, S. 1—210, Taf. 1—24.
17. —, A Monograph of the Subfamily Virguliniidae of the Foraminiferal Family Bulminidae. — Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, Special Publication No. 9, 1937, S. 1—228, Taf. 1—24.
18. —, A Monograph of the Foraminiferal Family Nonionidae. — United States Geological Survey, Professional Paper 191, 1939, S. 1—100, Taf. 1—20.
19. —, Contributions from the Cushman Laboratory for Foraminiferal Research, Bd. 1-I — 16-I, 1925—1940.
20. — und JARVIS, P. W., Miocene Foraminifera from Buff Bay, Jamaica. — Journal of Paleontology, Bd. 4, 1930, S. 353—368, Taf. 32—34.
21. —, Upper Cretaceous Foraminifera from Trinidad. — United States National Museum Proceedings Bd. 80, Art. 14, 1932, S. 1—60, Taf. 1—16.
22. DOUVILLÉ, H., Le Terrain Nummulitique du Bassin de L'Adour — Bull. Soc. Géol. France, Ser. 4, Bd. 5, 1905, S. 9—55, 4 Textfig.
23. GALLOWAY, J. J., A Manual of Foraminifera. — James Furman Kemp Memorial Series, Publication No. 1, 1933, S. 1—483, Taf. 1—42.
24. GÜMBEL, C. W., Beiträge zur Foraminiferenfauna der Nordalpinen Eozängebilde. — Abhandlungen der Mathematisch-Physikalischen Classe der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Bd. 10-II, 1868, S. 580—730, Taf. 1—4.
25. HANTKEN, M. VON, Die Fauna der Clavulina Szabói Schichten, I Teil, Foraminiferen. — Jahrbuch der Königlich Ungarischen Geologischen Anstalt, Bd. 4 der Mitteilungen, 1875, S. 1—94, Taf. 1—16.
26. HEDBERG, H. D., Foraminifera of the Middle Tertiary Carapita Formation of Northeastern Venezuela. — Journal of Paleontology, Bd. 11, 1937, S. 661—697, Taf. 90—92.
27. KEIJZER, F., Mitteleozäne Foraminiferen aus dem Flysch der Umgegend von Omiš, Dalmatien. — Koninklijke Nederlandsche Akademie van Wetenschappen, Proceedings Bd. 41, No. 9, 1938, S. 985—991, 1 Taf.
28. LIEBUS, A., Die Foraminiferenfauna der Mitteleozänen Mergel von Norddalmatien. — Sitzungsberichte der Math.-Naturw. Cl. der K. Akademie der Wissenschaften, Wien, Bd. 120-I, 1911, S. 865—956, Taf. 1—3.
29. —, Das Tertiär von Albanien; Die Foraminiferen. — Palaeontographica, Bd. 70, 1928, S. 41—114, Taf. 5.
30. MARTELLI, A., I Fossili dei Terreni Eocenici di Spalato in Dalmazia — Paleontographia Italica, Bd. 8, 1902, S. 43—97, Taf. 6—7.
31. MONTAGNE, D., Geologie und Paläontologie der Umgebung von Šestanovac, Dalmatien — Diss. Utrecht, 1941, S. 1—93, Taf. 1—8.
32. NUTTALL, W. L. F., Tertiary Foraminifera from the Naparima Region of Trinidad. — The Quarterly Journal of the Geological Society of London, Bd. 84, 1928, S. 57—112, Taf. 3—8.
33. —, Eocene Foraminifera from Mexico. — Journal of Paleontology, Bd. 4, 1930, S. 271—293, Taf. 23—25.
34. D'ORBIGNY, A., Tableau Méthodique de la Classe des Céphalopodes. — Annales des Sciences Naturelles, Bd. 7, 1826, S. 245—314, Taf. 10—17.
35. —, Foraminifères Fossiles du Bassin Tertiaire de Vienne (Autriche), 1846, S. 1—312, Taf. 1—21.
36. PALMER, D. K., Cuban Foraminifera of the Family Valvulinidae — Mem. Soc. Cub. Hist. Nat., Bd. 12 4, 1938, S. 281—301, Taf. 19—23.

37. PALMER, D. K. u. BERMUDEZ, P. J., An Oligocene Foraminiferal Fauna from Cuba — Mem. Soc. Cub. Hist. Nat., Bd. 10-4, 1936, S. 227—272, Taf. 13—20.
38. PIJPER, P. J., Geology and Paleontology of Bonaire (D.W.I.). — Geographische en Geologische Mededeelingen, Physiographisch-Geologische Reeks, Utrecht, No. 8, 1933, S. 1—103, Taf. 1—2.
39. REUSS, A. E., Die Versteinerungen der Böhmisches Kreideformation. — Stuttgart, 1845, S. 1—58, Taf. 1—13.
40. —, Neue Foraminiferen aus den Schichten des Oesterreichischen Tertiärbeckens. — Denkschriften der Math.-Naturw. Cl. der K. Akademie der Wissenschaften, Wien, Bd. 1, 1850, S. 365—390, Taf. 46—51.
41. —, Ueber die Fossilen Foraminiferen und Entomostraceen der Septarienthone der Umgegend von Berlin. — Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Bd. 3, 1851, S. 49—92, Taf. 3—7.
42. —, Die Foraminiferen der westphälischen Kreideformation — Sitz. ber. d. Math. — Naturw. Cl. k. Akad. Wiss. Wien, Bd. 40-1, 1860, S. 147—238, Taf. 1—13.
43. —, Die Foraminiferen des Norddeutschen Hils und Gault (Monographie). — Sitzungsberichte der Math.-Naturw. Cl. der K. Akademie der Wissenschaften, Wien, Bd. 46-1, 1862, S. 5—100, Taf. 1—13.
44. —, Zur Fossilen Fauna der Oligocänschichten von Gaas. — Sitzungsberichte der Math.-Naturw. Cl. der K. Akademie der Wissenschaften, Wien, Bd. 59, 1869, S. 446—488, Taf. 1—6.
45. ROZLOZNIK, P., Studien über Nummulinen — Geologica Hungarica, Ser. Pal., Fasc. 2, 1929, S. 89—248, Taf. 1—8.
46. RUTTEN, M. G., On an interseptal Canal-system in the Foraminiferal Species *Discocyclina papyracea* (Bouée) — Kon. Ned. Ak. Wetensch., Amsterdam, Proceedings, Bd. 39-3, 1936, S. 414—418, Taf. 1, Fig. 1—4.
47. —, A Synopsis of the Orbitoididae — Geologie en Mijnbouw, Jahrg. 3-2, 1941, S. 33—62, Fig. 1—20.
48. RZEHAK, A., Die Foraminiferenfauna der Neogenformation der Umgebung von Mährisch-Ostrau. — Verhandlungen des Naturf. Verein in Brünn, Bd. 24, 1885, S. 77—125, Taf. 1.
49. SCHENCK, H. G., *Discocyclina* in California — Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., Bd. 5-14, 1929.
50. SCHLUMBERGER, M. C., Troisième Note sur les Orbitoides — Bull. Soc. Géol. France, Sér. 4, Bd. 3, 1903, S. 273—289, Taf. 8—12.
51. —, Quatrième Note sur les Orbitoides — Bull. Soc. Géol. France, Sér. 4, Bd. 4, 1904, S. 119—136, Taf. 3—6.
52. STACHE, G., Die Foraminiferen der Tertiären Mergel des Whaingaroa Hafens, Auckland — Reise der Oesterreichischen Fregatte Novara um die Erde, Geologischer Theil, Bd. 1—11, 1864, S. 159—304, Taf. 21—24.
53. —, Die Liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte — Abh. k. k. geol. Reichsanst., Bd. 13-1, 1889, S. 1—170, Taf. 1—6.
54. —, Ueber Rhipidionina Stache und Rhapsidionina Stache — Jahrb. k. k. geol. Reichsanst., Bd. 62, 1912, S. 659—690, Taf. 26—27.
55. SCHUBERT, R. J., Mitteleozäne Foraminiferen aus Dalmatien. — Verhandlungen der k.k. Geologischen Reichsanstalt, Jahrg. 1902, S. 267—269.
56. —, Mitteleozäne Foraminiferen aus Dalmatien, II: Globigerinen- und *Clavulina Szabói* Mergel von Zara. — Verhandlungen der k.k. Geologischen Reichsanstalt, Jahrg. 1904, S. 115—117.
57. —, Mitteleozäne Foraminiferen aus Dalmatien, III: Von der Insel Lavsa (Bei Inconoronta). — Verhandlungen der k.k. Geologischen Reichsanstalt, Jahrg. 1904, S. 326—329.
58. SEGUENZA, G., La Formazioni Tertiarie nella Provincia di Reggio (Calabria). — Atti della R. Accademia dei Lincei, Roma, Ser. 3, Bd. 6, 1879—1880, S. 1—446, Taf. 1—17.

59. VAUGHAN, T. W., Family Orbitoididae, in CUSHMAN, The Foraminifera, Their Class. etc., 1933, 2e Ed.
 60. VOORWIJK, G. H., Geologie und Paläontologie der Umgebung von Omiš, Dalmatien — Diss. Utrecht, 1938, S. 1—84, Taf. 1—5.
 61. WEIJDEN, W. J. M., v. D. Het genus Discocyclina in Europa — Diss. Leiden, 1940, S. 1—116, Taf. 1—12.

TAFELERKLÄRUNGEN

Tafel I

Fig.		Seite
1, 2, 3	Fam. Lituolidae., n. gen. ?, n. sp. ? Fig. 1 Längsschnitt $\times 12,5$. Fig. 2 von der Seite $\times 12,5$. Fig. 3 von oben $\times 28$	45
4, 5, 5A .	<i>Textularia dalmatina</i> , n. sp. $\times 37$. Fig. 5A von oben $\times 55$	45
6, 7	<i>Textularia</i> ? <i>sagittula</i> DEFRANCE, var. <i>atrata</i> CUSHMAN. Fig. 7 $\times 33$, Fig. 8 $\times 27$	46
8	<i>Textularia</i> sp. A. $\times 25$	46
9	<i>Textularia</i> sp. B. $\times 14,5$	46
10	<i>Textularia</i> sp. C. $\times 23,5$	46
11	? <i>Verneuilina</i> ? <i>polystropha</i> (REUSS) $\times 33$	46
12	<i>Gaudryina</i> ? <i>quadrilatera</i> CUSHMAN $\times 33$	47
13	<i>Clavulina hantheni</i> (CUSHMAN) $\times 14,5$	47
14	<i>Plectina cubensis</i> CUSHMAN u. BERMUDEZ $\times 30$	48
15	<i>Cornuspira</i> sp. $\times 23$	48
16	<i>Karrerella</i> cf. <i>barbati</i> CUSHMAN $\times 32,5$	48
17	<i>Cristellaria</i> (R) <i>iota</i> CUSHMAN $\times 19$	48
18	? <i>Lagena</i> sp. $\times 34,5$	54
19	<i>Nomion</i> sp. $\times 36,5$	57
20	<i>Nomion extensum</i> (CUSHMAN) $\times 36$	57
21, 22	<i>Nodosaria</i> aff. <i>orthopleura</i> REUSS $\times 19$	52
23—25	<i>Dentalina annulata</i> (REUSS) $\times 17$	51
26	<i>Marginulina robusta</i> REUSS $\times 59$	51
27, 28	<i>Marginulina</i> cf. <i>bacillum</i> REUSS $\times 19$	51
29, 30	<i>Nodosaria</i> ? <i>acuminata</i> HANTKEN $\times 32$	52
31	<i>Nodosaria</i> sp. B. $\times 62$	53
32	? <i>Lagena</i> ? <i>synedra</i> GÜMBEL $\times 42$	54
33	<i>Bolivina aenariensis</i> (COSTA), var. <i>spinulosa</i> (COSTA) $\times 61$	64
34, 37	<i>Nodosaria latejugata</i> GÜMBEL $\times 19$	52
35	<i>Nodosaria</i> sp. A. $\times 33$	53
36	<i>Bolivina aenariensis</i> (COSTA) $\times 61$	64
38—41	<i>Angulogerina liebusi</i> , n. sp. Fig. 38 $\times 62$, Fig. 39 $\times 67$, Fig. 40, 41 $\times 46$	65
42	<i>Planularia tricarinnella</i> (REUSS), var. <i>striata</i> (LIEBUS) $\times 52$	49
43, 44	<i>Cristellaria</i> (R) <i>umbonata</i> (REUSS), var. <i>dalmatina</i> , n. var. $\times 24,5$	49
45	<i>Planularia westermanni</i> PIJPER $\times 55$	49
46—48	<i>Vaginulina dalmatina</i> , n. sp. $\times 18,5$. Fig. 47 vom Bauche, Fig. 48 vom Rücken	53
49	<i>Saracenaria italica</i> DEFRANCE $\times 28,5$	53
50, 51	<i>Discorbis bertheloti</i> (D'ORB.), var. <i>floridensis</i> (CUSHMAN) $\times 26$	65
52, 57	<i>Eponides carolinensis</i> CUSHMAN, var. <i>dalmatina</i> , n. var. Fig. 52 $\times 26,5$, Fig. 57 $\times 28$	66
53	<i>Valvulineria bradyi</i> BROTZEN $\times 59$	66
54	<i>Rotalia</i> ? <i>byramensis</i> CUSHMAN $\times 31$	68

Fig.		Seite
55, 56	<i>Eponides</i> sp. Fig. 55 × 28, Fig. 56 × 22	67
58, 62	<i>Ceratobulimina perplexa</i> (PLUMMER) × 31	69
59, 60	<i>Cibicides cryptomphalus</i> (REUSS), var. <i>herzegovinensis</i> , n. var. × 29. Fig. 59 ventral	70
61, 64	<i>Eponides</i> ? <i>punctulatus</i> (D'ORB.). Fig. 61 × 23,5, Fig. 64 × 22,5	66
63, 65	<i>Eponides</i> ? <i>repandus</i> (F. u. M.). Fig. 63 × 29, Fig. 65 × 26,5	66
66, 67	<i>Rectoeponides dalmatina</i> , n. sp. × 66	67

Tafel II

1	<i>Pulvinulinella velascoensis</i> (CUSHMAN) × 36,5	69
2	<i>Eponides carolinensis</i> CUSHMAN, var. <i>dalmatina</i> , n. var. × 26,5	66
3	<i>Rectoeponides dalmatina</i> , n. sp. × 60	67
4, 33, 34	<i>Cymbalopora dalmatina</i> , n. sp. Fig. 4 × 30, Fig. 33 × 46, Fig. 34 × 45	68
5—8, 10, 13	<i>Camerina</i> ? <i>budensis</i> (HANTKEN). Fig. 5—8 × 20, Fig. 10 × 20, Fig. 13 × 23	57
9	<i>Cibicides cryptomphalus</i> (REUSS), var. <i>herzegovinensis</i> , n. var. × 30	70
11, 14	<i>Assilina spira</i> DE ROISSY × 5	59
12, 16	<i>Camerina perforata</i> (DEN. DE MONTF.) × 3	58
15	<i>Clavulina hantkeni</i> (CUSHMAN) × 30	47
17	<i>Valvulineria</i> ? <i>jacksonensis</i> CUSHMAN × 25	66
18—24	<i>Tubulostium spiruleum</i> (LAMARCK) × 2, Fig. 21 Querschnitt	72
25, 27—29, 36	<i>Rhapydionina liburnica</i> (STACHE), var. <i>laevigata</i> (Stache) × 21	63
26	<i>Rhapydionina rostrata</i> (Stache) × 19	63
30	<i>Operculina</i> sp. × 2,6	59
31, 32	<i>Keramosphaerina tergestina</i> (STACHE). Fig. 31 × 30, Fig. 32 × 2,5	64
35	<i>Assilina praespira</i> DOUVILLÉ × 3,8	59

Tafel III

Hydromylina rulleni, n.gen., n.sp. (S. 54)

1	Medianschnitt, × 60.
2, 3, 6	Tangentialschnitte, Fig. 2 × 66, Fig. 3 × 85, Fig. 6 × 70.
4	Auspräparierte Kammerscheidewand mit Mundöffnung, × 50.
5, 7, 8	Aequatorialschnitte, Fig. 5 × 52, Fig. 7 × 29, Fig. 8 × 40.
9	Stark vergrößertes Unterstück von Fig. 1, × 150.
10, 11, 12	
13, 14, 15	Schalenansichten von 3 Exemplaren. Fig. 10, 11, 13, 14, 16, 17 × 28, Fig. 12, 15, 18 × 30
16, 17, 18	
19	Schema für die Orientierung von Fig. 20.
20	Bauschema, ungefähr × 100.

Tafel IV

(Fig. 1—8 in nat. Grösse)

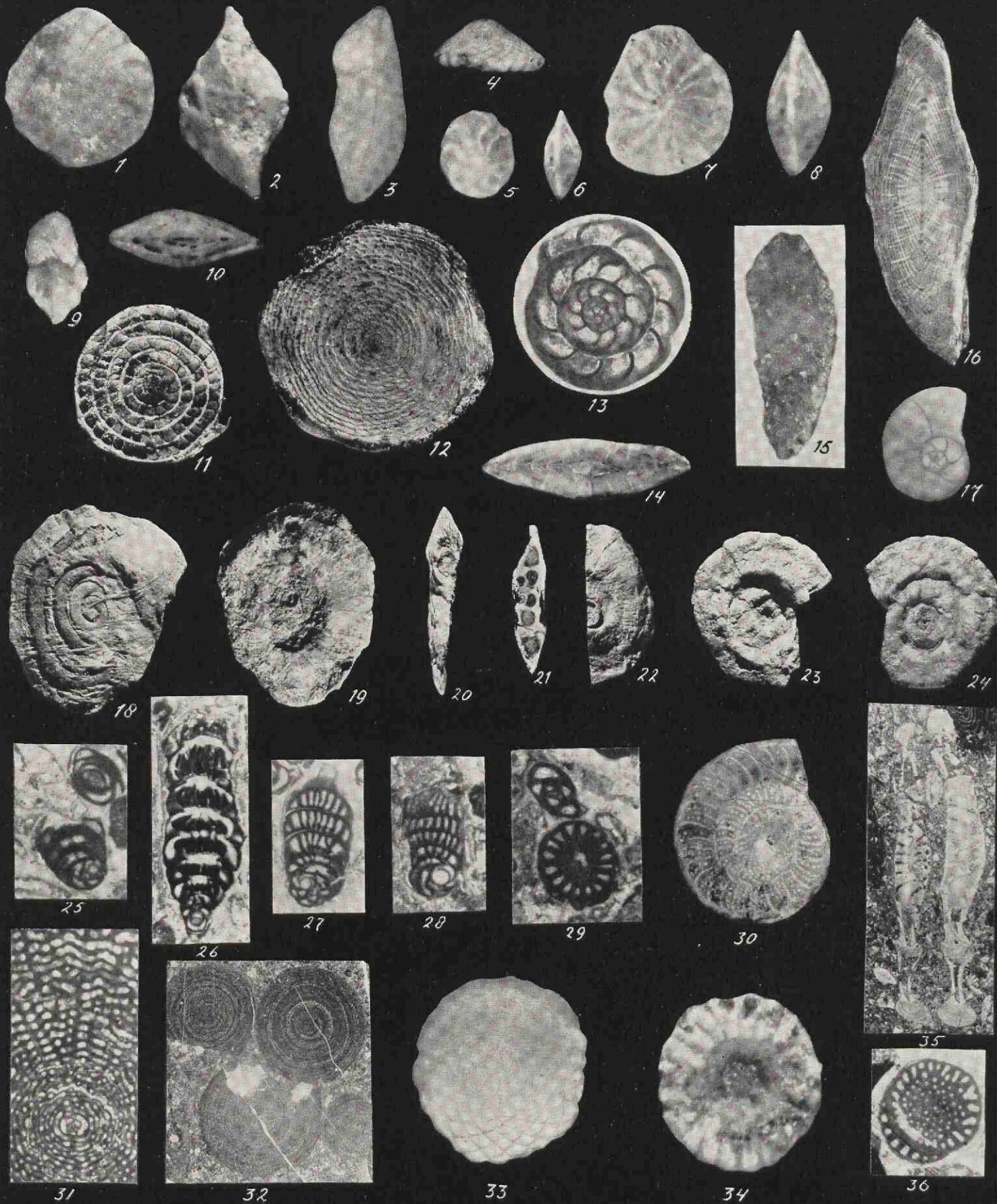
1	<i>Hippurites</i> (<i>Vaccinites</i>) ? <i>inferus</i> DOUVILLÉ	71
2, 4, 7	<i>Hippurites</i> (<i>Vaccinites</i>) <i>giganteus</i> D'HOMBRES-FIRMAS	71
3	<i>Radiolites</i> sp.	72

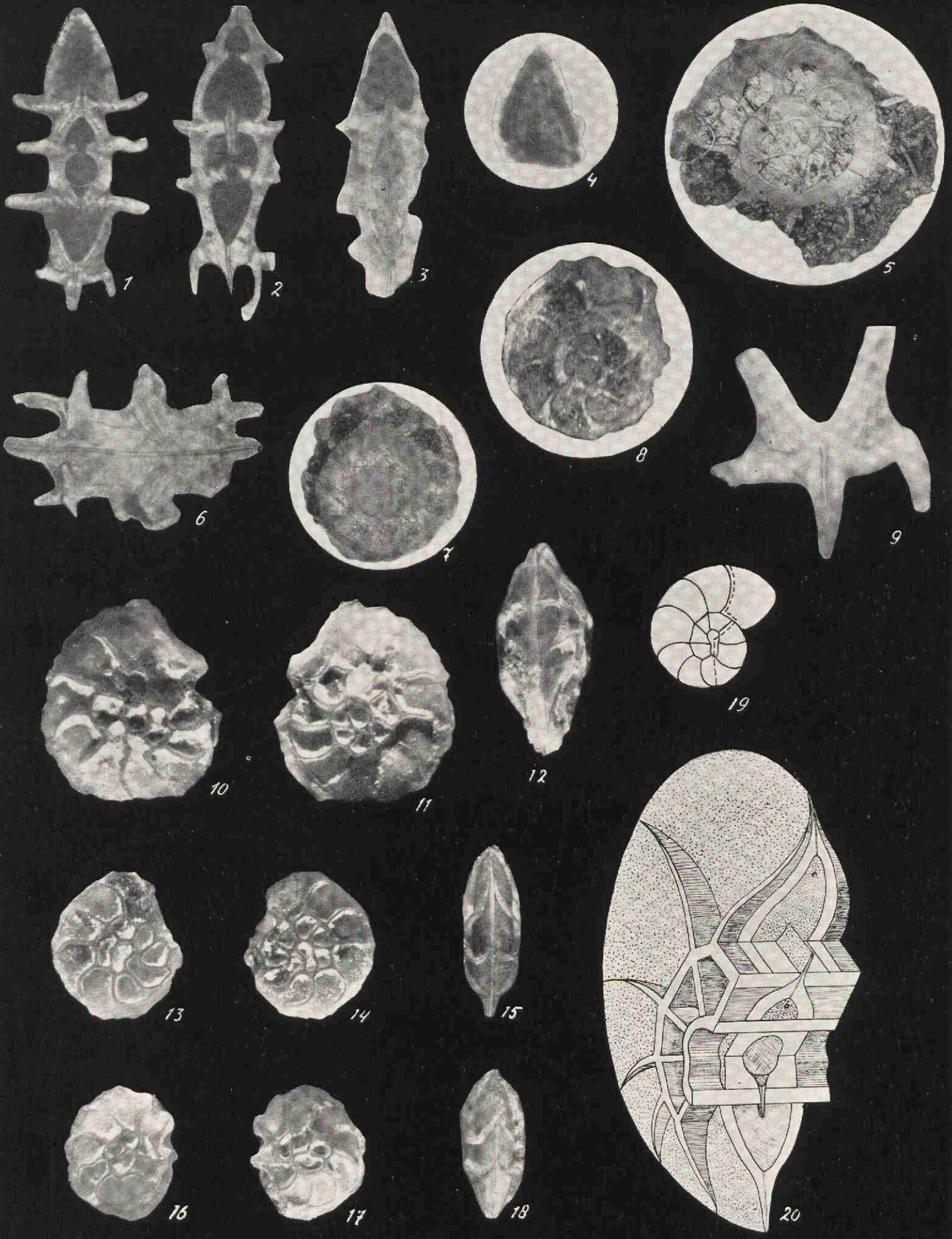
Fig.		Seite
5	<i>Medeella</i> sp.	72
6	? <i>Bournonia</i> sp.	72
8	? <i>Biradiolites</i> sp.	71
9	Uebersichtskarte der Fundorte von eozänen Klein-Foraminiferen in Dalmatien, Herzegovina und Albanien. Massstab 1 : 3. 700.000. (Sieh Kap. V)	

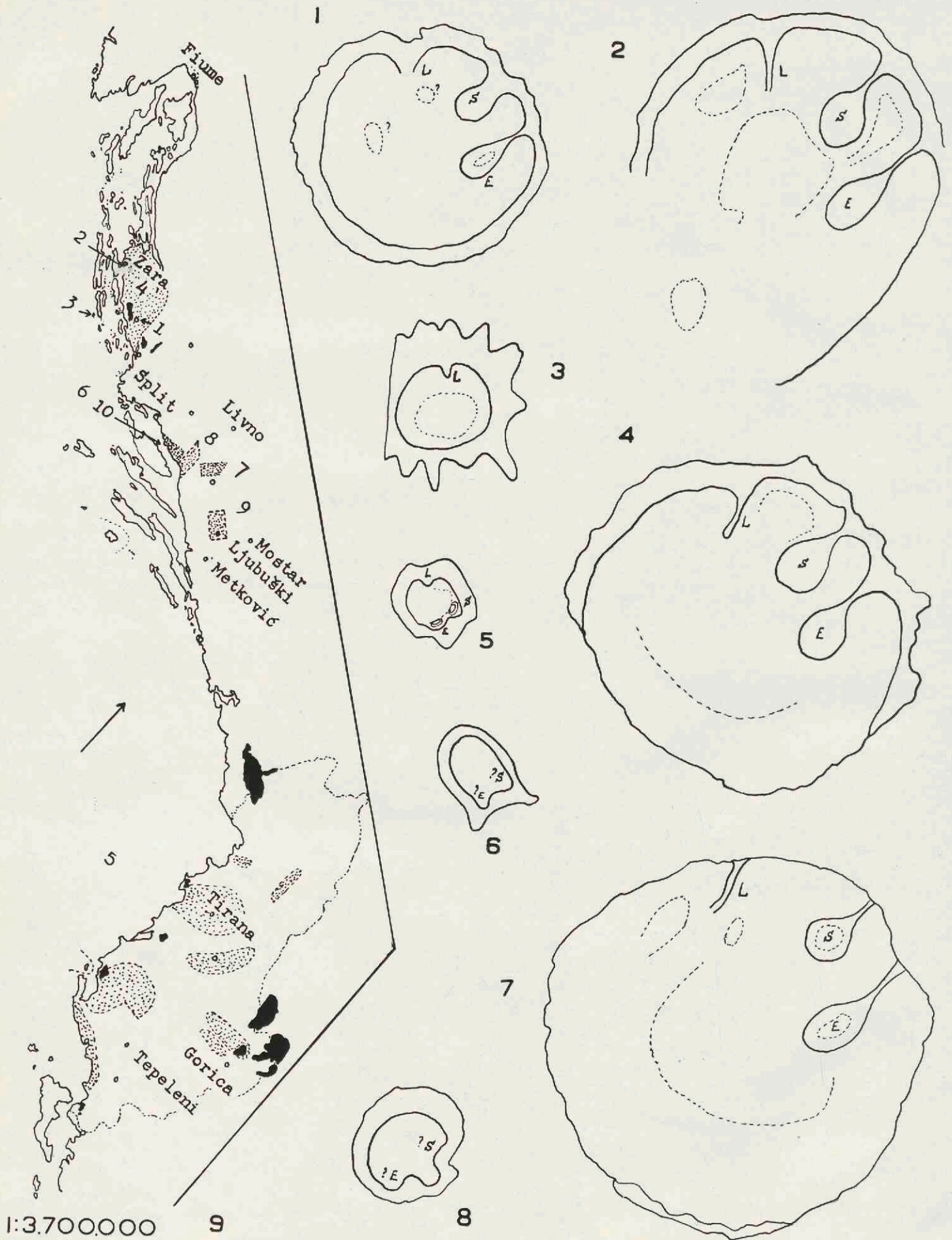
Tafel V

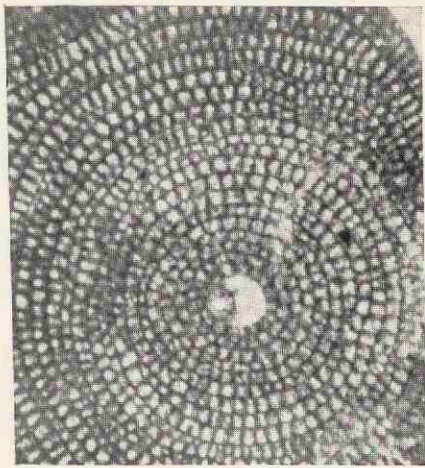
1	<i>Discocyclina</i> (<i>Discocyclina</i>) ? <i>augustae</i> v. D. WEIJDEN, × 70	61
2, 3	<i>Discocyclina</i> (<i>Discocyclina</i>) <i>sella</i> (D'ARCHIAC), × 40	62
4, 7	<i>Discocyclina</i> (<i>Discocyclina</i>) <i>marthae</i> (SCHLUMBERGER), × 47	61
5	<i>Discocyclina</i> (<i>Actinocyclina</i>) ? <i>tenuicostata</i> (Gümbel), × 20	62
6, 8	<i>Megathyris decollata</i> (CHEMNITZ), var. <i>minima</i> SACCO, × 20	70
9	Wahrnehmungsnetz, Fossilfundorte und Fundorte der analysierten Gesteine.	



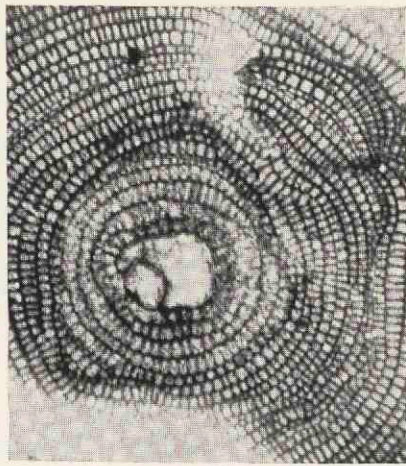




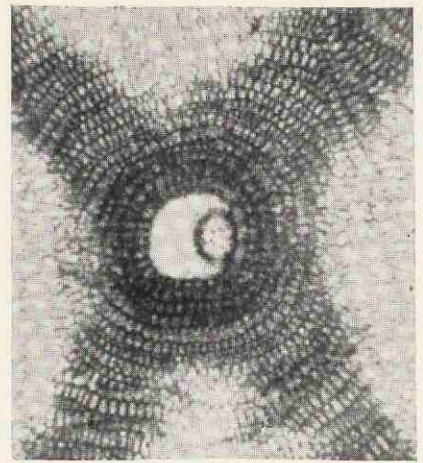




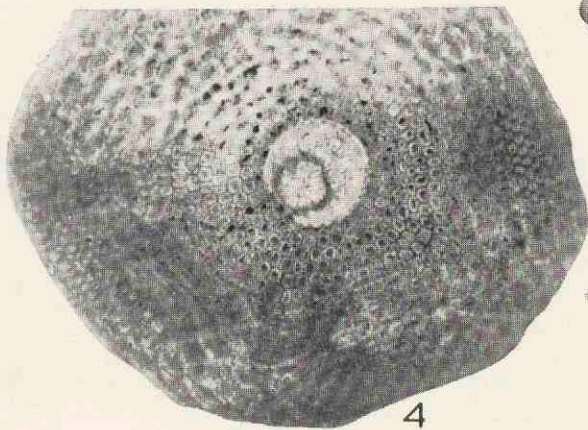
1



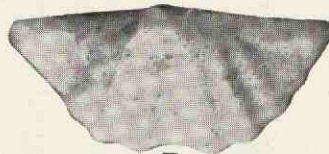
2



3



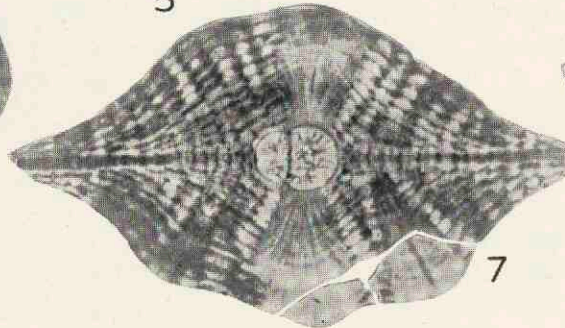
4



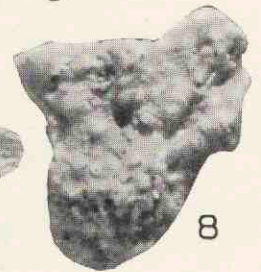
5



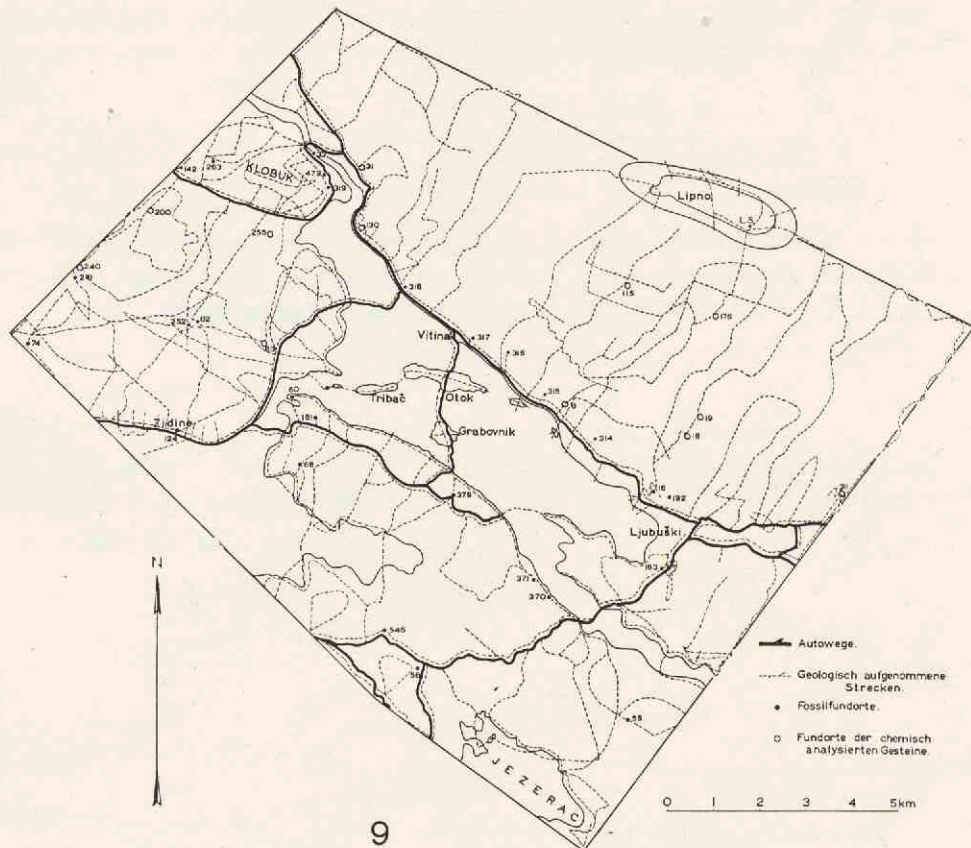
6



7



8



9

STELLINGEN.

I.

Het grootste gedeelte van de maancircussen is van vulkanische oorsprong. De waarschijnlijkheid echter, dat het ontstaan van verschillende maancircussen het gevolg is van meteorinslag, is zeer groot.

II.

Het voorkomen van Chara-kalken in de omgeving van Ljubuški en Mostar eenerzijds en in de omgeving van Drniš en Knin anderzijds is een sterke aanwijzing voor de onjuistheid van de theorieën van KOBER, KOSSMAT en NOPCSA, die dekbladenbouw in Dalmatië voorstaan.

III.

De Discocyclininae vertoonen zoo veel overeenkomst met de Cycloclypeinae, dat ze samen tot een familie, de Cycloclypeidae, vereenigd moeten worden, zooals GALLOWAY dit reeds in 1933 voorstelde.

IV.

Bij de geologische kaarteering van sommige gebieden door middel van luchtphotographie, geeft het gebruik van infra-rood platen naast de normale panchromatische, betere resultaten.

V.

Het al of niet bestaan van de trimorphie bij de Foraminiferen kan van zoo'n groot belang zijn voor de nomenclatuur bij deze diergroep, dat dit vraagstuk voor alle andere Foraminiferenproblemen opgelost dient te worden.

VI.

De reconstructie door A. L. DU TOIT van de voormalige samenhang Zuid Afrika — Falklandseilanden — Midden Argentinië, in verband met de continentdrift, is onaannemelijk.

VII.

De hypothese van VEATCH en SMITH over het ontstaan van het submarine Congodal berust uitsluitend op morphologische overwegingen, wordt echter door geen enkel geologisch feit gesteund.

VIII.

De berekening van A. HEIM voor de verlenging van de Juraketens berust op een foutieve grondslag.

IX.

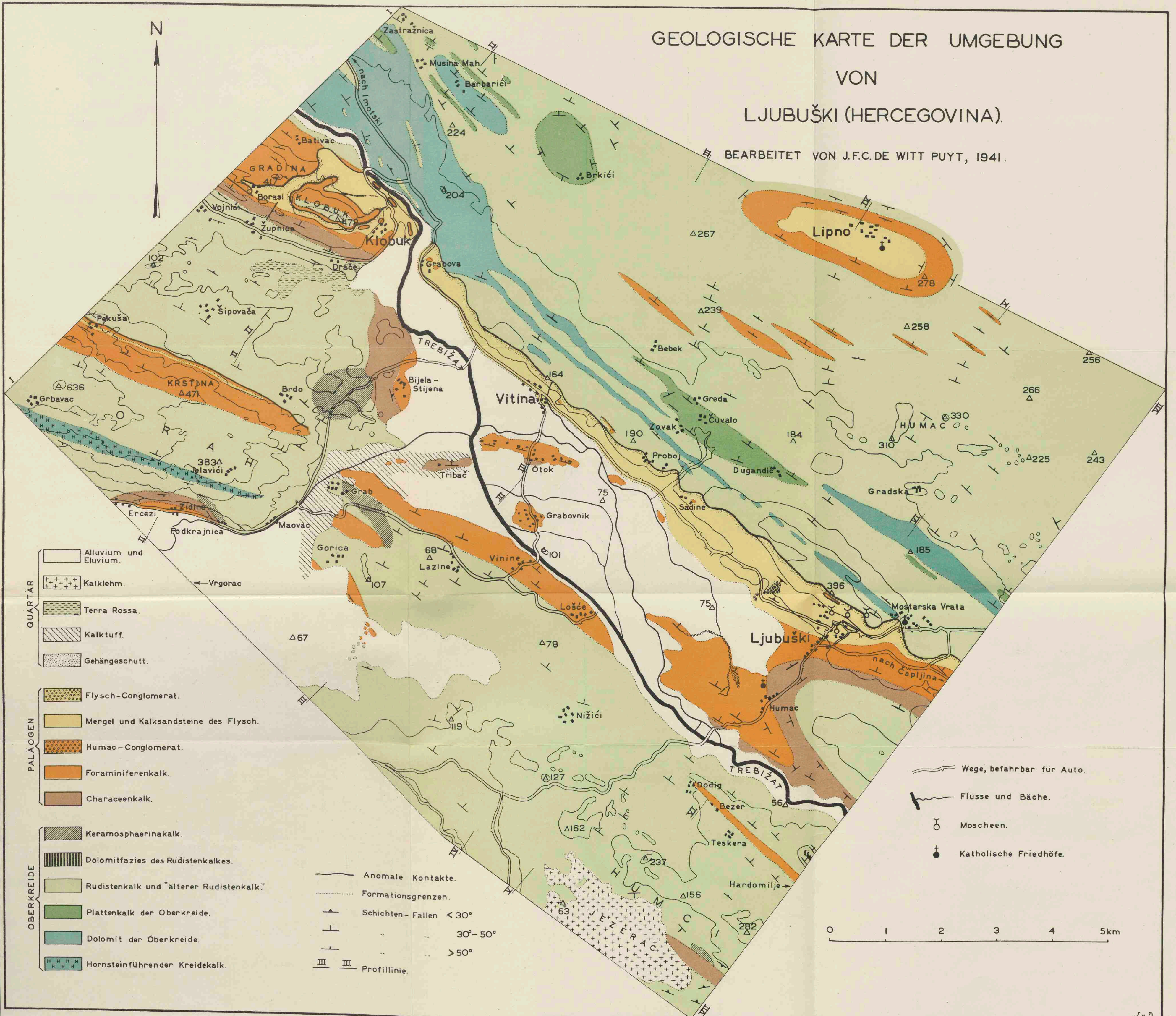
De rijkdom aan kiezelzuur van enorme triassische sedimentpakketten in Zuid Brazilië is secundair; hij is het gevolg van de talrijke basaltintrusies en -erupties.

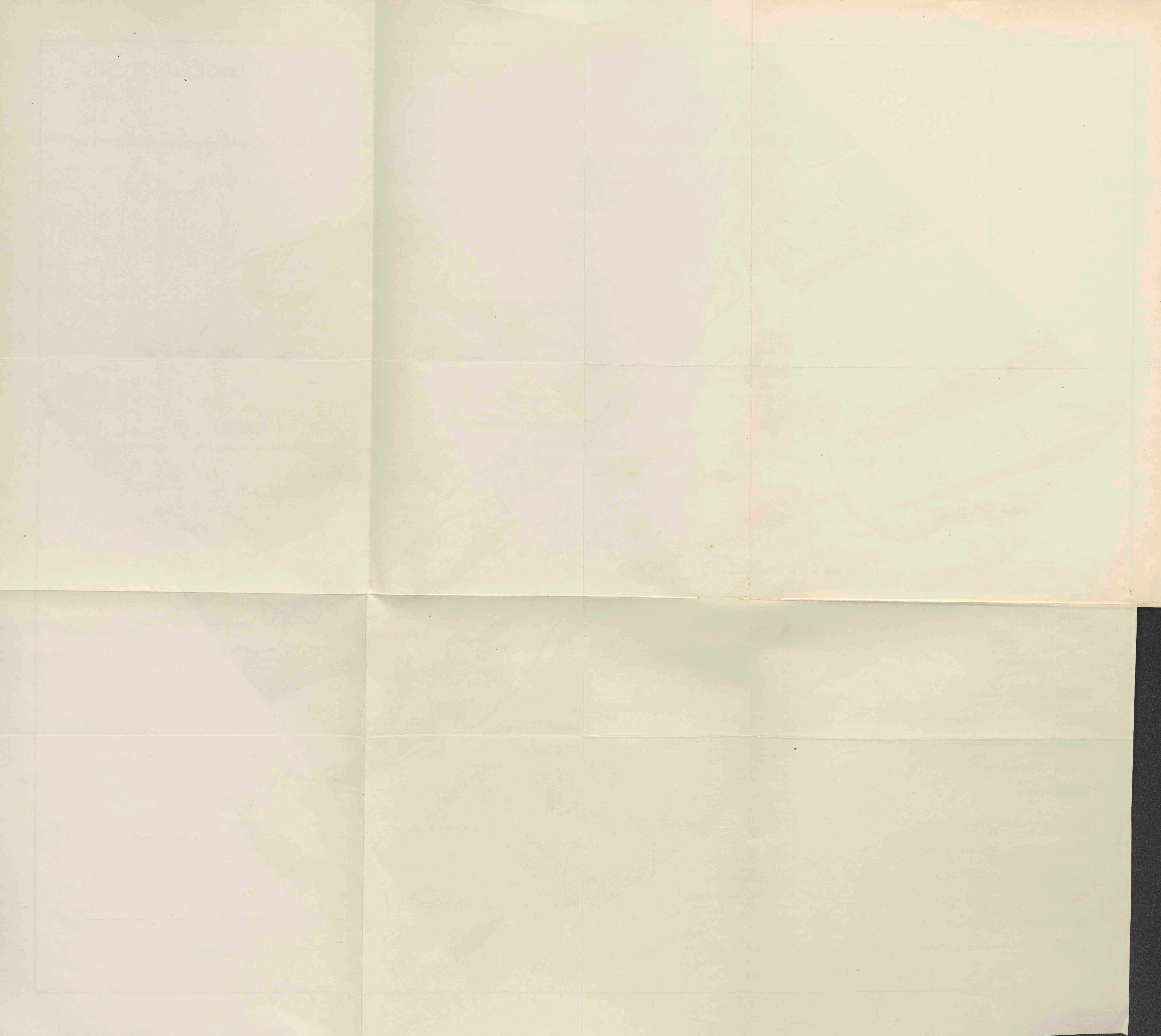
X.

De berekening van A. L. DU TOIT over de volumeveranderingen in de „paramorphic zone”, ten gevolge van sedimentatie respectievelijk erosie, zijn foutief, waardoor de door hem getrokken conclusies ten deele waardeloos worden.

GEOLOGISCHE KARTE DER UMGEBUNG VON LJUBUŠKI (HERCEGOVINA).

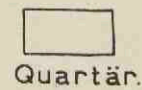
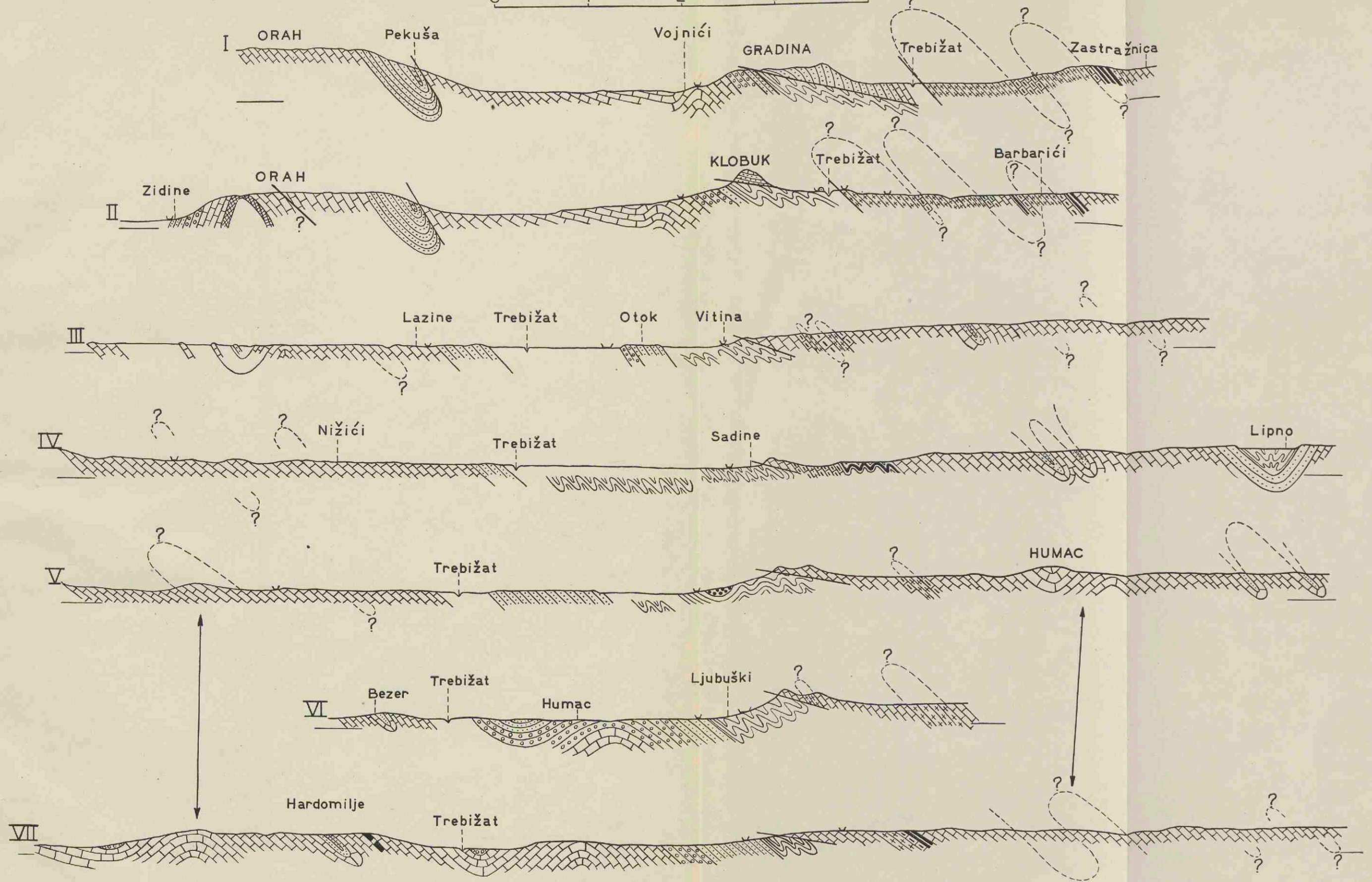
BEARBEITET VON J.F.C. DE WITT PUYT, 1941.





GEOLOGISCHE PROFILE DURCH DIE UMGEBUNG VON LJUBUŠKI.

0 1 2 3 4 km.



Quartär.



Flysch-
Conglomerate.



Mergel und
Kalksandsteine
des Flysch.



Foraminiferen-
kalke.



Characeenkalke.



Rudistenkalke
(mit Dolomitbänken).



Plattenkalke
der
Oberkreide.



Ältere
Rudistenkalke.



Dolomite der
Oberkreide.



Hornstein-
führende
Kreidekalke.

