



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Juli 1880.

Inhalt. Eingesendete Mittheilungen: Dr. G. Stache. Die liburnische Stufe. Dr. A. Nehring. Neue Fossilfunde aus dem Diluvium von Thiele. Dr. C. W. Gümbel. Spongiennadeln im Flysch. E. Kramer. Chem. petrogr. Untersuchungen über eine eigenthümliche Gesteinsbildung. R. Scharitzer. Mineralogische Beobachtungen. — Reiseberichte: C. M. Paul. Aus den galizischen Karpathen. Er. E. Tietze. Die Umgebung von Lemberg. Dr. E. v. Mojsisovics. Der Monte Clapsavon in Friaul. — Literaturnotizen: Dr. A. Fritsch. C. W. Gümbel. A. Belohoubek. — Daubrée. — Todesanzeige.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Eingesendete Mittheilungen.

G. Stache. Die Liburnische Stufe. (Eine geologisch-paläontologische Studie über die zwischen der Rudisten führenden Kreideformation und den unteren Nummulitenkalken der österreichisch-ungarischen Küstenländer entwickelte Schichtenfolge.)

Ogleich ich das Erscheinen dieser Studie noch nicht in unmittelbare Aussicht stellen kann, erachte ich es doch in mehrfacher Hinsicht als zweckmässig, über den Stand, Plan und Umfang der ganzen Arbeit schon jetzt eine etwas ausführlichere Voranzeige zu veröffentlichen. Das langsame und nur nach grösseren Unterbrechungen immer wieder möglich gewordene Aufsammeln des paläontologischen Materials und seine ebenso viel Zeit als Geduld in Anspruch nehmende Präparation sowie die Darstellung desselben durch den Lithographen, sind Umstände, welche in Verbindung mit der jährlich sich wiederholenden langen Unterbrechung durch die Aufnahmsthätigkeit und durch die Verfolgung der damit zusammenhängenden geologischen Aufgaben es mit sich gebracht haben, dass von mir selbst erst so viel später, als ich bei der ersten Inangriffnahme und nach dem ersten Entwurf des Arbeitsplanes gehofft hatte, das Ende abgesehen werden konnte. Gegenüber den Nachtheilen, die mir aus der Verzögerung des Fortschreitens der Arbeit vielleicht erwachsen sind und sich etwa noch weiter herausstellen könnten, wiegt der Vortheil für die Sache doch vor. Mag hin und wieder auf Grund meiner verschiedenen Mittheilungen über das speciellere Thema und über die Geologie unserer küstenländischen Gebiete auch der Behandlung mancher Fragen von anderer Seite vorgegriffen werden, so wird doch die genauere Kenntniss des

Terrains im Verein mit der Möglichkeit neben den eigenen, auch die Ansichten anderer wiederholt zu überdenken und kritisch zu prüfen, schliesslich dazu beigetragen haben, dass die Resultate der Arbeit an Vielseitigkeit und Sicherheit gewinnen konnten.

Eine Reihe wichtiger Publicationen über fossile und lebende Land- und Süsswasserfaunen mussten überdiess erst erscheinen, um die Bearbeitung der liburnischen Fauna möglich zu machen. Die Befriedigung, welche es an sich gewährt, aus einer Reihe von Beobachtungsergebnissen Schlüsse von allgemeinerer Bedeutung ableiten zu können, wird eine erhöhte sein, wenn diese Schlüsse Aussichten auf grössere Haltbarkeit in sich tragen, als manche der zu schnell und zu lose an eine geringe und wenig geprüfte Beobachtungsbasis angefügten geologischen Theorien. Jedenfalls wird sich in der Darlegung des Materials und in der Methode der Schlussfolgerungen das Bestreben erkennen lassen, dass geologische Theorien hier nur dem Erforderniss und der Tragfähigkeit der sachlichen Grundlage entsprechend entwickelt werden sollen.

Das ganze Werk soll bis Schluss des Jahres 1881 erscheinen. Als Beilagen wird dasselbe 26 Petrefacten-Folio-Tafeln, eine geologische Uebersichtskarte und eine grössere Anzahl von in den Text gedruckten Holzschnitten zur Erläuterung stratographischer und tectonischer Verhältnisse enthalten. Die geologische Karte und 20 Petrefacten-Tafeln sind fertig gestellt und durchgedruckt. Zwei von den noch ausstehenden Tafeln sind unter der Hand des Lithographen, die übrigen können im Verlauf des nächsten Jahres gezeichnet und durchgedruckt sein. Die Zahl der auf diesen Tafeln repräsentirten Einzelfiguren beträgt gegen 2000. Es werden damit etwa 600 verschiedene Formen (Typen, Nebenformen und Abänderungen) zur Darstellung gebracht: Land- und Süsswasser-Conchylien, — Gastropoden, Bivalven und Rhizopoden brackischer Gewässer, — Wasserpflanzen (vornehmlich Characeen) und Landpflanzen bilden das Hauptmaterial; marine Formen nur einen untergeordneten Theil.

Die Anordnung ist nicht zoologisch systematisch, sondern nach der lokalen Vergesellschaftung in bestimmten Horizonten. Auf einer Tafel oder auf mehreren hintereinanderfolgenden Tafeln ist das Hauptbild der lokalen Facies ersichtlich. Ich halte dieses Eintheilungsprincip für das dem Charakter der Arbeit am meisten entsprechende. Es soll und kann der Natur der Sache nach kein paläontologisch-zoologisches Bestimmungswerk sein und es werden auch einzelne nicht sicher bestimmbare Formen darin zur Kenntniss gebracht.

Der Text zerfällt in drei Hauptschnitte: den einleitenden Theil, den speciellen Theil und den allgemeinen Theil. Derselbe wird wahrscheinlich 400 Druckseiten übersteigen.

I. Der einleitende Theil enthält im Wesentlichen als Grundlage für die folgenden beiden Theile eine Uebersicht der geographischen Gestaltung und die Grundzüge des geologischen Baues der adriatischen Küsten- und Inselgebiete von Oesterreich-Ungarn. Es werden hierbei die geologischen Beobachtungen, welche bisher in den Gebieten von Görz-Gradiska, Krain, Triest, Istrien, Kroatien und Dalmatien von anderen Beobachtern und durch mich selbst gemacht

wurden, möglichst vollständig zur Verwerthung kommen. Die Zusammenfassung meiner zerstreuten Publicationen und Einzelnotizen in Verbindung mit vielen noch nicht veröffentlichten Thatsachen wird ergänzt durch die jetzt über das angrenzende Bosnien und die Herzegowina bekannt gemachten Erfahrungen ein, wenn auch nicht vollkommenes, doch einheitliches Bild des geologischen Baues der Küsten- und Insel-Gebirge zwischen dem Isonzo und der albanisch-montenegrinischen Grenze geben. Eine Grundlage zu diesem Theil der Arbeit ist bereits in F. v. Hauer's Erläuterungen zur Uebersichtskarte der Monarchie gegeben. Die Ausarbeitung, welche hier geboten wird, ist so angelegt, dass sie als ein vorläufiger Ersatz gelten kann, für eine selbstständige, in anderem Format herauszugebende Geologie unserer Küstenländer. Zur Illustration dieses Theiles gehört neben einer Reihe von Durchschnitten speciell die beigegebene Karte.

II. Der specielle Theil ist der Beschreibung der paläontologischen Ausbildung der „Liburnischen Stufe“ in ihrer Verknüpfung mit den regionalen und lokalen stratographischen Verhältnissen gewidmet. Wir unterscheiden im Grossen zwei Ausbildungsformen innerhalb dieser Stufe. Die Darstellung der Fauna und Flora der Characeen-Facies oder der limnisch-brackischen Ausbildungsform bildet den beiweitem grössten und wesentlichsten Inhalt dieses Hauptabschnittes. In den Hauptverbreitungs-Gebieten dieser charakteristischen Hauptfacies herrschen Schichten vor, welche Characeen-Reste führen. Dieselben erscheinen bereits in der untersten, in ununterbrochener Schichtenfolge mit den obersten Kreidehorizonten nur stellenweise eng verbundenen Abtheilung, sie herrschen in vielfacher Wiederholung in dem mittleren Hauptcomplex und finden sich in weiteren Abständen in der oberen Abtheilung wieder ein.

Die Characeen-Facies als Ganzes ruht nicht gleichförmig und concordant auf der oberen Karstkreide, wie dies natürlich ist bei einer Schichtenfolge der Küstenregion, welche hier mit Sumpferzbildung oder mit Harzkohlenflötzen, dort mit brackischen Schlammabsätzen in Lagunengebieten beginnt und aus einem vielfach und lokal ungleichartig sich wiederholenden Wechsel von Absätzen aus süssen und brackischen Wasserbedeckungen aufgebaut erscheint.

Die Alveolinen-Facies, welche theils als Subfacies in die Schichtenfolge der Characeen-Facies eingreift, theils als selbstständige brackisch-marine Lagunen- oder marine Strandbildung auftritt, liefert paläontologisch nur ein sehr einförmiges Material.

Sie hängt auf grössere Strecken in schwer trennbarer Weise mit der obersten Karstkreide zusammen; noch durchgreifender aber ist fast überall ihre enge Verbindung mit der unteren kalkigen Nummuliten-Facies der Eocänformation.

Die Fauna und Flora der Characeen-Facies wird nach regionalen Hauptgruppen und lokalen zum Theil verschiedenältrigen Specialgruppen vorgeführt werden wie folgt:

a) Aus dem norddistrisch-krainischen Verbreitungs-Gebiet wird dargestellt,

1. Die Fauna der kohlenführenden bituminösen Kalkmergel und Stinkkalke von Cosina nebst den damit vorkommenden Characeen-Resten auf 3 Tafeln.

Beherrscht wird die Fauna durch die stark rippige, verdickt oder breit überschlagen callös mundige, bisher aus keinem anderen Fundort bekannt gewordene Melaniden-Sippe *Stomatopsis* und die an *Paludomus* (speciell *Palud. acuta* Reeve von Ceylon und Pondichery) anschliessende Nebengattung *Cosinia*.

Seltener und mehr vereinzelt ist das Vorkommen der Gattungen *Melania*, *Melabrina* (neu), *Planorbis*, *Pisidium*, *Sphaerium* unter den Süsswasserbewohnern. Von Landbewohnern finden sich Reste von *Tudora*, *Otostomus*, *Helix* (*Obbinula*). Von Characeen 3 Formen von Oogonien.

Die Gattung *Stomatopsis* erscheint in zahlreichen Variationen, welche sich in zwei Formenkreise trennen lassen. An den 12rippigen Typus *Stom. Cosinensis* schliessen sich an: *Stomatopsis elegans*, *rhom-bistoma*, *insana*, *crassecostata*, *acuta*, — zu dem 16- bis 18rippigen Typus *Stom. labiata* gehören *Stom. intermedia*, *crassilabris*, *effusa*, *abbreviata*, *simplex*. Ueberdies ist eine ganze Reihe von kleinen Formen vorhanden, welche sich nicht als Jugendformen mit den durchwegs grossen Formen dieser beiden Gruppen direct vereinen lassen, weil Mittelformen fehlen. Abweichend von dieser ganzen Sippe durch Basalfläche und Mündung, obwohl mit ähnlicher Berippung versehen, sind die Melanidenformen: *Melania Cosinensis*, *Melabrina tergestina* und *colligera*.

Die in engster Vergesellschaft mit *Stomatopsis* auftretende zart-schalige Nebengattung von „*Paludomus*“, *Cosinia* erscheint in 4 bis 5 Hauptformen und einigen Nebenformen: *Cosinia Cosinensis* (*Taramelliana*, *rectelineata*, *similis*), *acute-carinata* (*asperula*, *alternans*, *inter-lineata*), *goniostoma*, *bicincta* und *ornata* (*subornata*, *pygmaea*). Im Uebrigen ist die Liste folgende: *Planorbis* cf. *euomphalus* Sow., *Plan. de-vestitus*, *Hydrobia* sp., *Pisidium liburnicum*, *Sphaerium Cosinense*, *Megalomostoma* sp., *Otostomus cosinensis*, *Tudora liburnica* (Deckel), *Chara cingulata*, *Cosinensis*, *carinata*.

Ausser in der Umgebung von Cosina sind Spuren der aufgeführten Fauna auch von einer Reihe anderer Fundpunkte in Krain und Nordistrien von mir entdeckt worden.

2. Eine zweite, vorzugsweise nur von zwei Punkten bisher bekannt gewordene lokale Fauna des norddistrischen Verbreitungs-Striches ist die Fauna der an Characeen-Resten reichen, tuffartig verwitternden, kiesligen Kalke des Gebirges bei Divacca und aus der Umgebung von Corgnale, welcher nahezu eine Tafel gewidmet ist.

Die Characeen-Flora dieser kiesligen Lokalfacies der liburnischen Stufe ist beherrscht durch das Vorkommen von Characeen mit glatt-wandigen unverzerten Eiknospen (Oogonien) des Formenkreises der mit *Ch. medicagulina* und *Ch. Lyelli* Forbes nahe verwandten *Ch. Stacheana* Unger und durch ein neues Characeengeschlecht, welches sich durch kleine, in grösserer Anzahl wirtelständige, flaschenförmig verlängerte Oogonien auszeichnet, das Genus *Lagynophora* (*Lagynoph. liburnica* nov. form.) Die Fauna ist eine von der *Stomatopsiden*fauna von Cosina völlig verschiedene. Dieselbe besteht aus folgenden Formen:

Melanopsis liburnica (aff. *Melanopsis aperta* Gass. von Neu-Caledonien), *Melania Chararum* (Gruppe von zahlreichen in der Verzierung zum Theil an *Mel. Laurae* Math. erinnernde Formen), *Cerithium Melchioris* (Gruppe von Cerithien mit flacher, kantig abgegrenzter Basis und durch Spiralfurchen abgetheilten Faltrippen) *Hydrobia* cf. *tuba* Desh. sp. und andere Hydrobiaformen, (? *Tomichia*) *carsicola*, *Truncatella Liburnica* (verwandt mit *Truncatella marginata* Westküste von Neu-holland), *Cyrena suborbicularis* Desh. und *Cyr. cf. cycladiformis* Desh., *Sphaerium* cf. *rillyense* Boissy sp. und *Sph. cf. castrense* Noul.

Die Schichten, in welchen diese Fauna auftritt, gehören einem etwas höheren Horizont der norddistrischen Charceenkalkbänke an.

3. Die dritte Fauna und Flora (2 Tafeln) des norddistrisch-krainischen Verbreitungsgebietes hat einen mehr regionalen als lokalen Charakter und ist überdies innerhalb der ganzen Reihe der Characeen-Reste führenden Kalkbänke am wenigsten scharf horizontirt. Die Characeenflora ist eine im Ganzen und besonders strichweise ausserordentlich reiche, sowohl in Bezug auf massenhafte Anhäufung der widerstandsfähigeren Reste als hinsichtlich der Verschiedenartigkeit der Formen.

In der Fauna nehmen landbewohnende Schnecken aus der Familie der Cyclophoriden einen hervorragenden Rang ein. Daneben erscheinen Vertreter aus der Familie der Heliciden und kleine Süswasserbewohner. Wir erwähnen vorläufig: *Megalomastoma infranumuliticum*, *strangulatum*, *tergestinum* cf. *Arnouldi*, aff. *mumia*, aff. *Braunii*, *Pupa* cf. *novigentiensis*, *Craspedepoma* cf. *conoideum* Boiss., *Assiminea* aff. *conica* Prév. sp., *Paludinella chararum*, *Potomaculis imperfecta*, *Melania solitaria*.

Wir haben es hier mit periodisch trocken gelegten Randzonen grösserer Süswasserflächen zu thun. Solche Gebiete sind der Entwicklung von Characeen-Floren auch jetzt besonders günstig und bieten zugleich eine natürliche Erklärung für die lokale reichliche Vertretung von Landschnecken in den kalkreichen Schlammabsätzen am Rande der liburnischen Küstenseen.

Die Characeen-Flora schliesst sowohl mit den glatten Eiknospen-Formen *Ch. Stacheana* Unger, *Ch. robusta* und *doliolum* an eocäne Characeen (*Ch. medicagulina*, *helicteres* und *Sparnacensis*) an als auch durch einen Theil der verzierten Formen; an *Chara tuberculata* Forbes erinnert zunächst die liburnische *Ch. superba* sowie auch *Ch. guttifera*, während der Typus *Ch. Dütemplei* Watel. hier durch *Ch. ornata* und ihre verwandten *Ch. perarmata*, *acanthica* u. a. vertreten ist. Das neue Genus *Lagynophora* ist mehrfach reichlich vertreten und es scheinen neben der Hauptform *L. liburnica* noch andere Formen vorhanden zu sein.

4. Auf einer besonderen Tafel werden die wichtigsten, zum grossen Theile neuartigen Foraminiferen der unteren Grenzschichten, der Zwischenschichten und der oberen Grenzschichten der liburnischen Stufe des nördlichen Bezirkes abgebildet sein. Die interessantesten Formen darunter sind: *Bradya tergestina*, *Peneroplis liburnica*, *Flosculina foliacea* und *rosula* (Nebengattung zu *Alveolina*) und einige neue echte Alveolinen.

b) In dem inneristischen Verbreitungsgebiet (vorzugsweise repräsentirt durch die Lokalitäten: Pisino-Foiba, Pisino-Berg, Gherdosella-Miniera, Terviso, Castelvenere, Pinguente-Selsa) sind die Verhältnisse der Ausbildung der liburnischen Stufe sehr abweichend von der nördlichen Facies. Diese Ablagerung entspricht in verschiedenem Maasse vorzugsweise nur dem oberen Abschnitt der ganzen Stufe. Im ganzen Gebiet zeigt sich überdies eine deutliche Mischung mit der Alveolinen-Facies; die Characeen-Facies tritt zurück und mit ihr die Landfauna. An Characeenresten meist arme Süßwasserkalke mit Resten von Landpflanzen und Wasserpflanzen ausgezeichnet durch eine im Wesentlichen von Melaniden und Auriculiden gebildete Fauna, wechseln mit Alveolinen führenden Foraminiferenkalken und Mergeln, welche brackische und marine Conchylien-Reste enthalten. Das Gebiet erweist sich als Grenzregion zwischen den Abflüssen von Süßwasserbecken und einer vom Meer zeitweise höher und andauernder überflutheten Lagunenfläche.

Innerhalb dieses Bezirkes werden die folgenden lokalen und verschieden horizontirten Floren und Faunen beschrieben.

1. Die Flora der Melaniden führenden Blätterkalke aus dem Alveolinen führenden Milioliden-Mergel von Pisino (Foiba) und von Gherdosella (2 Tafeln) mit: *Dryandra*, *Banksia*, *Lomatia*, *Rhamnus*, *Pisonia*, *Sapotacites*, *Andromeda*, *Myrica*, *Santalum*, *Nerium*, *Apocynophyllum*, *Protoficus*. Eine ähnliche aber noch weniger gut erhaltene Flora beherbergen die unteren Melaniden-Schichten von Gherdosella. Gemeinschaftlich mit den Blattresten treten kleine Melaniden aus den Gruppen *Tiaropsis* Brot. und *Tarebia* auf.

2. Die Melanien der von Typhawurzeln durchzogenen Kalke von Pisino (Berg), welche unmittelbar auf Kreidekalk liegen, sind sammt den Rhizomen von *Typha liburnica* auf einer Tafel repräsentirt. Dieselben zeigen Analogie oder Vergleichungspunkte mit der Gruppe *Melanoides variabilis* (Indo-China, Borneo) weniger mit *Mel. asperata* Lamk. (Philippinen). Zunächst steht wohl *Mel. circumstriata* Phil. (Borneo); überdies etwa auch *Mel. herculea* (Birmah) und *Mel. Brookei* Reev. Es sind mittlere und grosse Formen mit auch auf den Steinkernen abgedrückten Faltrippen und Spiralstreifung, dünner Schale und verschiedenartigen, meist spitzausgezogenen Mundformen. Die verschiedenen Abänderungen lassen sich in zwei Gruppen zusammenfassen, deren Typen *Mel. falcifera* und *Mel. Istriana* benannt wurden. Neben den Melanoidesformen erscheinen häufiger nur noch einige kleine Süßwasserbewohner, darunter besonders Vertreter der Gattungen *Ammicola*, *Valvata* u. a. m.

3. Auf zwei Tafeln ist die brackische und marine Mischfauna der Lagunenabsätze dargestellt, welche in den mergeligen oder kalkigen Foraminiferen-Schichten zwischen dem unteren Melanidenhorizonte mit der Flora von Pisino und dem oberen, durch grosse und kleine Melanidenformen und Melampiden ausgezeichneten Folge von Süßwasserkalken erscheint. Es sind dabei zwei etwas verschiedene Ausbildungsformen getrennt gehalten. Die eine derselben, der Coskino-linen-Horizont, hat eine weitere Verbreitung. Er ist auch im nordistischen, südistischen und dalmatinischen Verbreitungsgebiet

der liburnischen Stufe nachweisbar und gibt einen wichtigen Vergleichungspunkt für die Parallelisirung der in Bezug auf Mächtigkeit, petrographische Eigenthümlichkeit und paläontologische Charaktere verschiedenen Schichtenfolgen ab.

Die zweite Ausbildungsform kann bisher nur als lokale Bildung betrachtet werden. Es ist die Subfacies der lokalen Stinkkalkschiefer mit der brackischen Wasserpflanze *Astrochara liburnica*.

Der Coskinolinen-Horizont (zwei Tafeln), ausgezeichnet durch die anscheinend eine Mittelform zwischen *Comulina conica d'Orb.* und *Lituola nauutiloidea* darstellende Gruppe der *Coskinolina liburnica*, durch einige andere neuartige Foraminiferen und kleine und grössere Alveolinen (*Alveolina liburnica*) schliesst als auffallendsten Typus die neue Gattung *Foibalia*, eine Nebengattung von *Faunus (Pirena)*, ein. Der Formenkreis der *Foibalia Darwini* variirt ähnlich wie die Gattung *Stomatopsis* und einige Melanidengruppen sehr stark in der Mundform. Gemeinsam ist allen das Auftreten von Wachstumswülsten und von dichter Verticillastreifung einiger Jugendwindungen; variabel dagegen die Verzierung durch Spirallinien, welche selten auf der ganzen Schale, meist nur auf der Schlusswindung, zum Theil aber auch gar nicht erscheinen. Einzelne Formen erinnern an *Pirena Lamarki Desh.* und an die lebende *Pir. picta Reeve* (Ceylon) etwas mehr als die Gruppe im Ganzen. Neben dieser Hauptform sind Gastropoden weit sparsamer vertreten als marine Zweischaler. Die Gattungen *Lacuna*, *Cerithium*, *Rostellaria* erscheinen nur vereinzelt in kleinen Formen, häufiger ist die an *Neverita* sich anlehrende Gattung *Cepacella nov. gen.* (Gruppe der *Natica cepacea*.)

Die Bivalven sind meist durch kleine oder mittlere zartschalige Formen vertreten. Reich vertreten sind besonders *Modiola*-Arten, darunter solche aus der Verwandtschaft von *Mod. subrostrata Desh.*, *crenella Desh.*, *tenera Desh.* und *dolabrata Desh.* Auch unter den anderen Zweischaler-Gattungen dieser Fauna *Mytilus*, *Avicula*, *Cardium*, *Venus*, *Tellina*, *Limopsis*, *Nucula*, *Siliqua* etc. finden sich Formen, welche eocänen Formen der *Sables inferieures* und des Pariser Grobkalkes sehr nahe stehen. Es finden sich nächste Verwandte von *Venus texta Desh.*, *Tellina donacialis Lamk.*, *Avicula Defrancei Desh.* u. a.

Die lokale brackische Subfacies mit der neuen Wasserpflanze *Astrochara (liburnica und Pisinensis)* enthält auf einer Tafel neben Fucoidenresten auch eingeschwemmte Blätter von Landpflanzen (*Dryandra*) und neben Melaniden auch kleine Cerithien, Cardien und Mytilus. Auch hier finden sich einzelne nahe Verwandte zu Formen aus den Eocänbildungen Frankreichs, z. B. zu *Arca exornata Desh.* und *Cardium formosum Desh.*

Das Auftreten der von *Natica* im engeren Sinne abzutrennenden Gruppen der *Natica cepacea Lamk.*, welche ich als neue, der lebenden Untergattung *Neverita* zunächst stehende Untergattung „*Cepacella*“ einführe, führt auf Beziehungen zur Fauna des Mte. Postale, wo diese Gattung in mit den liburnischen sehr ähnlichen Formen im Verein mit Alveolinen zuerst auftritt.

Es würde hier zu weit führen und der Arbeit selbst zu sehr vorgreifen, wollte ich hier auf die schwierige, aber nahe liegende

Parallelisierung mit den vicentinischen Eocänbildungen eingehen. Mit einem blossen Schema ohne Begründung würde nur eine verfrühte Discussion hervorgerufen werden.

4. Die Fauna der Melaniden-Kalkbänke, welche theils zwischen Foraminiferen-Schichten des Coskinolinen-Complexes liegen, zum grösseren Theile jedoch darüber in engerer Folge auftreten, ist eine ziemlich einförmige und beschränkte bezüglich der vertretenen Genera, jedoch reich an Variationen innerhalb der wenigen überhaupt vertretenen Formenkreise.

Auf 2 Tafeln ist die Melaniden-Hauptfacies von Pisino, Terviso und Gherdosella zur Darstellung gebracht.

Bei weitem vorherrschend sind Melaniden mit Faltrippen und feiner Querstreifung durch Spirallinien. Diese Art der Schalenverzierung ist wohl bei der verbreitetsten Gruppe der grossen 40—60 Meter hohen Melaniden als bei derjenigen der kleinen Melaniden von 10 bis 20 Mm. Höhe die herrschende. Melaniden ohne Spiralstreifung sind selten noch sparsamer ganz glatte Formen; unbekannt geblieben sind bisher andere Grundtypen der Schalenverzierung. Die besonderen Eigenthümlichkeiten, welche zur Zusammenfassung von Untergruppen oder Formenkreisen und zur besonderen Benennung von Haupt- und Nebenformen oder Varietäten Veranlassung bieten, liegen in der Stärke der Schale und der Ausprägung der äusseren Verzierungs-elemente auf der inneren Schalenfläche resp. auf den Steinkernen, in der Stellung und Form der Mündung, in der Wölbung, Zahl, Höhe und Breite und Abgrenzung der Umgänge, in der Zahl und Stärke der Rippen und Spirallinien sowie in dem Auftreten einer feineren Verticalstreifung auf und zwischen den Falten oder Faltrippen.

Die ganze Fauna besteht im Wesentlichen aus folgenden Formen: *Melanooides liburnica* mit den Nebenformen *Mel. multilineata*, *propinqua abbreviata*, *acuminata*, *sublaevigata*, *planispira*, — *Mel. dactyloidea*, *Mel. Eugenia*, *ceriphasioidea*, *heterostoma*, *Mel. subgradata*. Dies sind durchwegs grössere Melaniden, welche zumeist eine winklig nach abwärts gezogene Mundform haben und dadurch sowie durch die Spiralstreifung und Berippung an *Mel. circumstriata Metcalfe* (Borneo) oder deren Verwandte anschliessen.

Die Gruppe der kleinen faltrippigen, spiralgestreiften Melaniden mit den an Variationen reichen Hauptformen *Mel. tornatellina*, *Pisinnensis*, *anthracophila*, *Dugertiana*, *subrudis*, *decussatula*, *crebriplexis*, *rissoidea*, *seminulum* haben unter lebenden und fossilen Formen mehrfache Verwandtschaft. Unter den lebenden kleinen Melanidenformen sind zu erwähnen die zur Gruppe *Tiaropsis Brot.* gehörenden Arten *microstoma var. rudis Brot.* (Luzon, Manila), *rudis Lea* (Ceylon), und die zur Gruppe *Tarebia* gehörigen Arten *Mel. impura* (Luzon), *Celebensis*, *asperula* (Java), *nana* (J. Negros), *scopulus* (Philippinen) — unter den fossilen z. B. *Mel. decussata Desh.* Kleine Melaniden mit Faltrippen ohne Querstreifung, welche der *Mel. recta Lea* (Philippinen) nahe stehen und eine glatte Form haben, treten neben diesen Hauptgruppen in sparsamer Verbreitung auf.

Eine Reihe von Auriculiden (*Melampus*, *Tralia*, *Pythiopsis*), bilden den zweitwichtigsten Factor in dieser Fauna.

5. Am Nordrande des Bujaner Karstes besonders in der Gegend von Castelvenere finden sich in dem mit der Ablagerung von Pisino äquivalenten Foraminiferen-Horizont Kalke, welche neben Landpflanzenresten, sparsamen Charenoogonien und Cerithien auch Ampullarien enthalten. Unter den Cerithien gibt es Formen aus der Nähe des *Cerith. catenatum* Desh. und *subpyrenaicum* Leym., sowie solche, welche an Roncaarten und Formen von Mte. Puli in Valdagno anschliessen. Unter den Ampullarien finden sich die nächsten Verwandten theils unter den Grobkalk-Arten von Desh., theils unter vorderindischen und ceylonesischen Formen. Auf einer Tafel sind diese Formen zugleich mit den Pernen (*Pachygomon nov. gen.*) und Orbituliten der inneristrischen oberen Grenzschichten der liburnischen Stufe zur Darstellung gebracht.

c) In dem südistrischen Verbreitungsgebiet (4 Tafeln) mit den Hauptlokalitäten Carpano, Paradiss, Prodoll, Pogle, Predubas erreicht die Mächtigkeit der Characeen-Facies ihr Maximum. Der ganze Complex lässt sich in drei Abschnitte gliedern, von denen jeder eine charakteristische Subfacies beherbergt. Der untere Abschnitt ausgezeichnet durch zum Theil abbauwürdige linsenförmige Lager von Harzkohle (Trinkeritkohle) und eine Planorbidenfacies liegt mit seiner kohligen Basis in Mulden oder kleineren taschenförmigen Einsenkungen des bereits gestörten und z. Th. erodirten Kreidekalkes. Die Fauna der Planorbidenfacies trifft theils in der Kohle selbst, theils in den kalkig mergeligen und schiefrigen Zwischenmitteln auf. Neben einer Anzahl verschiedener Formen von Menetus und Anisus (*Arsae*, *Carpanoensis*, *Albonensis*, *eurystoma*), von *Melania* (*Melangula*) und *Tryonia* erscheinen Landschnecken: *Fascinella anthracophila*, *Anaulus incertus*, *Glandina Arsae*, *Physa imperfecta*, *Megalomastoma*, *Cyclophorus pusio*, *Strophostomella polymorpha*, *Melampus coloratus*, in Gemeinschaft mit verzierten Charenoogonien.

Der mittlere Abschnitt besteht im Wesentlichen aus festen Charenkalkbänken mit dünnen Mergelschiefer- und Kohlenzwischenlagen oder aus charenführenden Melanidenkalken ohne kohlige Zwischenlagen. Er enthält an Melaniden reiche Kalk- und Mergelagen und ist der Wohnsitz der Hauptmelanidenfacies des südistrischen Verbreitungsgebietes. Der Charakter dieser im Vergleich zur inneristrischen Melanidenfacies älteren Fauna, ist, obwohl der höheren Melanidenfauna nahestehend, im Gesammttypus der Melanidenformen doch etwas verschieden durch das Auftreten besonderer Formenkreise und durch eine Anzahl der dieselben begleitenden Land- und Süsswassertypen. Unter den grösseren Melaniden herrschen wieder die Melanoides-Formen mit winklig nach unten ausgezogener Mündung, d. i. der in Indo-China, Borneo, Java, Sumatra verbreitete Habitus, Philippinenformen mit unten gerundeter Mündung, welche an *Mel. asperata* Lamk. oder an *Mel. herculea* Lea erinnern, sind selten.

Aus der grossen Menge von Melanoidesformen des südistrischen Bezirkes sind hervorzuheben: *Mel. ductrix* (*robusta*, *Arsae*, *Albonensis*, *fissicosta*), *distincta*, *peracuta*, *insana* (*gracilis*, *aperta*, *trochiformis*), *polymorpha*, *rhombistoma*, *kallostoma* etc. etc. Die kleinen Formen sind vorwiegend theils unter *Tiaropsis* Brot., theils unter *Tarebia*

einzuordnen, wie im inneristrischen Bezirk, und zeigen ähnliche Verwandtschaften unter den meist etwas grösseren Arten der südlichen ostasiatischen Küsten- und Insel-Gebiete. Neben den Melaniaceen sind aus dieser Fauna noch hervorzuheben: *Valvata liburnica* u. *Albonensis*, *Pupa (Modicella) imperfecta*, *Melampus Arsae*, *Fascinella liburnica*.

Der obere Abschnitt zeigt Einschaltungen von Foraminiferenkalken zwischen Charenkalke und nach oben von charenführenden Schichten zwischen Foraminiferen-Kalken. Er beherbergt neben Cerithium, Pyrazus, Vertagus, Melaniden und Ampullariden auch die inneristrische Gattung *Foibolia (Foib. Scampichioi)* und neben Alveolinen und Orbituliten auch einzelne Landschnecken und Spuren von Landpflanzen und das neue Foraminiferengeschlecht *Coskinulina*. Der Hauptalveolinen- und Orbituliten-Horizont oder die Pernen-Bänke, welche auch in Inneristrien die Grenze zwischen der „Liburnischen Stufe“ und dem Hauptnummulitenkalk bilden, trennen diese Schichtenfolge auch hier von der typischen marinen Eocän-Facies des weit verbreiteten Nummulitenmeeres. Unter den Ampullarien sind Formen, welche an die indische *Amp. carinata Swains.* anschliessen, vorwiegend; jedoch erscheint sparsam auch ein Verwandter des südamerikanischen *Pomus scalaris d'Orb.* — Ein grosser *Bulimus (Sandbergeri n. form.)* repräsentirt eine Mittelform zwischen *Bulimus pictor Brod.* und *Bul. Philippinensis Pfeif.* aus dem Philippinengebiet; dagegen schliessen sich einige mittelgrosse Helixformen vielleicht am nächsten den auf Madagascar verbreiteten Repräsentanten der Untergattung *Ampelita* an.

c) Das quarnerische Verbreitungsgebiet (Isola Unie Is. Lussin und Scoglio Sc. Pietro di Nemb) schliesst sich sowohl bezüglich der geringen Mächtigkeit als bezüglich des petrographischen und faunistischen Charakters der zwischen der Kreide- und der Alveolinenkalkbasis des Haupt-Nummulitenkalkes eingefügten Süss- und Brackwasser-Bildungen in auffallender Weise enger an den dalmatinischen Ausbildungstypus der Stufe an, als an den östlich näher gerückten von Südistrien und von Istrien überhaupt. Leider ist zwar die Erhaltungsform der Fossilien eine für die Auslösung und Präparation nicht günstige, aber immerhin konnte es constatirt werden, dass unter den überhaupt vergleichbaren Formen sich vorwiegend solche befinden, die mit den Faunen des dalmatinischen Hauptgebietes stimmen.

Auf Unie kommen grosse Melanien vor, welche sich enger an die Philippinen-Gruppe *Mel. asperata* als an die indo-chinesische Gruppe der *Mel. variabilis* anschliessen. Die quarnerischen Formen sind mit auf der ersten der für die dalmatinische Fauna und Charenflora bestimmten 5 Tafeln abgebildet.

d) Dalmatien hat ein Haupt-Verbreitungsgebiet und soweit ich es bisher bei den Uebersichtsaufnahmen kennen lernen konnte, drei isolirte, untereinander nicht verbundene Verbreitungsstriche. Das Hauptverbreitungsgebiet ist das von der Kerka und Cikola durchschnittenen Gebiet zwischen Dernis und dem Hafen von Sebenico mit den Fundpunkten S. Maddalena, Zablachie, Rasine und Bilibreg bei Sebenico, Scardona-Dubravizza, Bilic, Pipa, Pavkovosello und S. Maria Nevest nördlich und nordostwärts von Sebenico. Die isolirten Striche finden wir auf den Inseln Bua, Lesina und der Halbinsel Sabioncello.

Die Schichtenfolge im Hauptgebiet lässt eine Scheidung in drei Horizonte zu. Der obere dieser Horizonte wird von alveolinenführenden Foraminiferenkalken gebildet, welche an einigen Punkten durch das Auftreten der Gattung *Coskinulina* markiert wird und fast überall nach oben durch das südistrische Niveau mit den grossen Alveolinen und Orbituliten begrenzt wird. Die verhältnissmässig geringe Mächtigkeit der mittleren und unteren Schichtenlagen macht es schwer, eine schärfere Parallelsirung mit der mächtigen südistrischen Schichtenfolge festzustellen. Eine Analogie, in der Aufeinanderfolge der Faunen besteht jedoch insofern, als die mittlere Abtheilung neben Cerithien auch Melaniden und die untere Abtheilung neben Planorbiden und Melaniden auch zahlreiche Landschnecken enthält, aber die Mischung der Faunen ist hier eine verschiedene und mannigfaltigere. In der mittleren Abtheilung sind Schichten verbreitet, in welchen Alveolinen, Charenoogonien, Cerithiiden und Melanidenformen mit Landschnecken des unteren Horizontes gemischt in demselben Handstück eingebettet liegen. Der untere Horizont, welcher stellenweise überreich ist an Bulimiden (vornehmlich vom Typus *Hamadryas* und *Drymaeus* des Geschlechtes *Otostomus*) und zum Theil ganz neuartige Gattungen wie „*Siphlostoma*“ aufweist, enthält neben diesen eine Reihe von minder häufigen Landformen, wie *Tortulosa*, *Helicina*, *Helix* etc. In diesem selben Kalke erscheinen aber auch grosse Melaniden, Cardien und Myen, Planorbiden, Foraminiferen und Charenoogonien in intimster Vergesellschaftung.

Die wichtigsten Repräsentanten der liburnischen Fauna Dalmatiens sind: 1. Unter den Landbewohnern — *Otostomus (Hamadryas) dalmatinus*, *liburnicus*, *Rasinensis*, *Jasonis*, *Medeae*-, *Leptopoma liburnicum* (cf. *fuscostriatum*) und *Baylei* Math., *Zitteli*, *abbreviatum* (cf. *pileus* Sow.), *acuminatum*, *devians*, *gracile* — *Siphlostoma paradoxum*, *ovulum*, *Helix (Dorcasia) liburnica*, *Wimmeri*-, *Helicina dalmatina*, *Tortulosa pupula*, *Megalomastoma dalmatinum*, *adriaticum*-, *Cylindrella (Anoma) pusilla*, *Bulimulus (Ena) subsimilis*, *Oleacina propinqua*, *Glandina (Melea) timida*, *Succinea incerta*, *Omphalotropis liburnica*. Das neue merkwürdige Genus *Siphlostoma* bietet nur oberflächliche Vergleichungspunkte mit *Streptaxis*, nähere mit *Ennea bulbulus* und *Michaudi* (Cochinchina) und mit *Registoma*. Hals, Mund und Gewinde ist völlig eigener Art. Die Bulimiden dieser Fauna haben in Westindien und Central-Amerika ihre nächsten Verwandten.

2. Amphibische und Süsswasserbewohner: *Melampus dalmatinus*, *Tralia pusilla*, *Planorbis Kerkensis* cf. *Chertieri* Desh., *Planorbis (Anisus) excavatus*, (*Menetus*) *imperfectus*, *Melania* aff. *curvicosta* Desh. *Melanoides spissitexta*, *asphaltica*, *inflata*, *Morlacca*, *ductrix*, *Valvata atavina* (aff. *piscinalis* Müll.), *Limnaeus* cf. *ovum* Sandb.

3. Brackische und marine Formen: *Cerithium Rasinense*, *Cerithium* cf. *Bujanum*, *Cerithium perornatum*, *Cardium liburnicum*, *Perna Wateleti* Desh. etc. etc.

Die Characeen sind vorwiegend durch verzierte Oogonien vertreten, welche mit den südistrischen und quarnerischen Formen stimmen.

Wie in Istrien, so sind auch in Dalmatien die oberen an Cerithiiden reicheren Horizonte der liburnischen Stufe mit mehr marinen

Zwischenlagen bereits durch eine Reihe sehr nahe verwandter und selbst durch einige identificirbare Formen der *Sables inferieures* und selbst des unteren Grobkalkes mit der Schichtenfolge des Pariser Beckens in nächsten Vergleich zu bringen. Ausser Alveolinen, Pirenen, Ampullarien und Cerithien sind es besonders die Gattungen *Perna*, *Modiola*, *Avicula*, *Limopsis*, *Arca* u. s. w., welche eine intimere Verwandtschaft mit der Pariser Eocänfauna bekunden. Die grossen Cerithien aus der Gruppe des *Cerithium giganteum Lamk.*, die grossen Lucinen, die *Conoclypen* u. s. w. gehören dem mit den unmittelbaren Hangendschichten der liburnischen Stufe schon eng verbundenen, alveolinenreichen Hauptnummulitenkalk an, welcher aus dem Suessonien superieur (*Sables inferieures*) durch das *Parisien inférieur* (Grobkalk) hinaufreicht bis zu den Grenzschichten des istrischen Nummulitenflysch mit seinen Conglomerat- und Breccienbänken, und dessen Aequivalenten in Dalmatien. Dieses Grenz-Niveau beherbergt im Wesentlichen eine mit der oberen Grobkalkfauna parallelisirbare Fauna mit *Cerithium Cornucopiae* Sow. (*Cer giganteum* var. *Defr.*) Hier herrscht *Numm. exponens* F. de C. Sow., *Numm. granulosa* d'Arch. und *Numm. spira de Roissy*, während im Hauptnummulitenkalk *Numm. planulata* d'Orb., *Numm. perforata* d'Orb. und *Numm. complanata* Lamk. für gewisse Horizonte regional bezeichnend sind.

III. Der allgemeine Theil der Arbeit soll nicht nur eine beschränkte Zusammenstellung der Resultate geben, welche sich unmittelbar aus den in den beiden ersten Theilen bekannt gemachten Thatsachen ableiten lassen, sondern es werden darin auch im Zusammenhang mit diesen Resultaten Fragen von allgemeinerer Tragweite zur Erörterung kommen.

Das erste Capitel wird Grenzen, Umfang und Beschaffenheit der Landgebiete am Schluss der Kreidezeit behandeln. Es werden damit zugleich die Bedingungen erörtert werden, unter welchen einerseits die Bildung von für den Absatz der Schichten der Charenfacies geeigneten Depressionen und andererseits die Entwicklung von Küstenstrichen zu Stande kam, welche das organische Leben der foraminiferenreichen Kalksedimente der Alveolinenfacies begünstigten.

Uebrigens sollen dabei zur Sprache kommen: die Theorien über continentale und regionale Hebung und Senkung, und über die Niveauveränderungen der Meere, die Frage nach dem Zustande und der Widerstandsfähigkeit jüngster von der Meeresbedeckung frei gewordener Schichten, nach den Vorbedingungen der Karstbildung und der Oberflächengestaltung von durch grosse geologische Zeiträume Festland gebliebenen Kalkterrains, endlich auch nach den Verwitterungsproducten solcher Gebiete und deren Stabilität, beziehungsweise Umwandlungs- und Transportfähigkeit. An diese Erörterungen werden sich zwangslos meine Ansichten über Alter, Ursprung und Bildungsweise der küstländischen „*terra rossa*“ und von verschiedenen Eisensteinen (insbesondere von Bohnerzen) anschliessen lassen.

Das zweite Capitel soll eine systematische Gesamt-Uebersicht der Fauna und Flora der „Liburnischen Stufe“ als Ausgangspunkt nehmen, zunächst zu einem Vergleich mit den Binnen-Faunen und Floren derselben vom Garumnien bis nahe an das Parisien reichenden Zwischen-

periode. In zweiter Linie wird nach Beziehungen zu den Faunen und Floren älterer und jüngerer Ablagerungen, sowie zu solchen der Jetztwelt gesucht werden. Auf wenigen Tafeln sollen gesondert die wichtigsten Typen der Landbewohner, der Süßwasserbewohner und Brackwasserformen zusammengestellt werden zur Erläuterung dieser Verhältnisse. Auf Grund des Wechsels von marinen und brackischen Strand- und Lagunen-Absätzen mit Süßwasserbildungen in Küsten-See und Sumpf-Gebieten und nach den durch die Fauna und Flora gebotenen Anhaltspunkten, wird sich ein Bild der geographisch-physikalischen Gestaltung der adriatischen Ostküste und vielleicht selbst eines grösseren Theils des Mittelmeergebietes aus der Zeit vor der allgemeinen Ueberfluthung durch das Nummulitenmeer entwerfen lassen.

Abgesehen davon, dass in diesem Capitel nochmals Gelegenheit genommen werden muss, das Verhältniss zwischen allgemeinen und regionalen Veränderungen und Schwankungen des Meeresspiegels, respective der Küstenlinien zu berühren, wird hier auch dasjenige zusammengestellt, was sich aus der liburnischen Fauna in Bezug auf Veränderlichkeit und Polymorphismus gewisser Gruppen und auf die Bedingungen zur Bildung von localen Brutstätten variabler Formen ergibt.

Endlich soll die allgemeine Bedeutung limnisch-brackischer Zwischenstufen von der regionalen Ausdehnung der Wealdenstufe und der liburnischen Stufe für die Methode der stratigraphischen Gliederung und für den Fortschritt der paläogeographischen Disciplin der Geologie hier anhangsweise besprochen werden.

Das dritte Capitel wird der Betrachtung der Verhältnisse der Küstenlandgebiete vom Beginn der constanteren Ueberfluthung durch das Alveolinen- und Nummulitenmeer und des Aufbaues der mächtigen Kalkablagerungen der zweiten Stufe der Eocänperiode bis zum Aussterben der Nummulitenfamilie am Schluss der Uebergangsstufe zwischen der Haupt-Kalkfacies und der Hauptflyschfacies gewidmet sein. Abgesehen davon, dass hier die regionale Verlegung der Küstenlinie im Adriagebiet verfolgt werden soll, werden die Daten über die Verbreitung des Nummulitenmeeres überhaupt gegeben werden. Eine Vergleichung der verschiedenen Ausbildungsformen der Absätze dieses Zeitabschnittes mit den Ablagerungen der unteren und oberen küstenländischen Nummulitenstufe wird Beiträge zur Lebensweise der Nummuliten-Familie liefern und auf die Gründe ihres Erlöschens führen.

Ueberdies werden hier die Ansichten über den Aufbau von zoogenem Material zu Kalkgebirgen und über die Bedeutung des Wechsels von Kalksedimenten mit thonigmerglichen und sandigen Absätzen zur Sprache kommen.

Das vierte Capitel ist der eigentlichen, eocän-oligocänen Flyschbildung, der Erörterung ihrer Altersäquivalente und ihres Einflusses auf die Gestaltung der adriatischen Küstengebiete zugeordnet. Es soll ein Vergleich dieses Complexes mit ähnlichen Complexen dieser anderwärts noch generelleren Facies versucht werden.

Eine besondere Aufmerksamkeit wird hier dem Ursprung des Absatzmaterials und insbesondere der Richtung und den Wegen seiner Zufuhr in das küstenländische Gebiet zugewendet werden. Die locale

dalmatische Facies des abgeschlossenen Beckens von Possedaria mit der Schichtenfolge des Mte. Promina, ausgezeichnet durch eine Reihe von eigenthümlichen Conglomeratbänken, gibt eine wichtige Ergänzung ab für die Beurtheilung der Gestaltung des Landes und der Absatzverhältnisse im letzten Abschnitt der küstenländischen Eocänperiode.

Das fünfte Capitel wird sich ausschliesslich mit den allgemeinen tektonischen Bewegungen beschäftigen, welche auf die ganze küstenländische Schichtenreihe in der Zeit zwischen der Ablagerung der letzten Flyschschichten und dem Absatz der jüngeren Tertiärbildungen Dalmatiens (auf Pago, Arbe, in den Becken von Dernis, und von Sign etc.) gewirkt haben. Dabei soll zweierlei versucht werden: Erstlich die Darstellung der Wirkungen der mechanischen gebirgsbildenden Kräfte auf die oro-hydrognostische Gestaltung der adriatischen Küstengebiete in Bezug auf die weitere Ausführung und Veränderung der bereits gegebenen tektonischen Anlage im Grossen und auf die Schaffung des Netzes von Angriffspunkten für die detaillirtere Gebirgsplastik durch die Erosion, (hierbei wird vorzüglich eine präcisere und zum Theil abgeänderte Erklärung für die von mir (Oestr. Revue 1864) besprochenen Erscheinungen der küstenländischen Karstbildung und für die Karststructur und Plastik überhaupt ihren Platz finden), zweitens die Ergründung der nächsten Ursachen der Küstenländischen Gebirgsbewegung und die Prüfung der allgemeinen Theorien der Gebirgsbildung an dem vorliegenden Beispiel und der Beziehungen zwischen der Gebirgsbildung und den Veränderungen der Küstenlinien und des Spiegels offener und geschlossener Meere.

Das sechste Capitel nimmt die küstenländischen Ablagerungen der jüngeren Tertiär-Zeit und die Bildungen der Quartärperiode und unserer historischen Zeitepoche mit Einschluss der Verhältnisse des jetzigen Meeresbodens der Adria und der jüngsten Veränderungen der Küstenlinien als Basis für eine Schilderung des letzten Abschnittes der Entwicklungsgeschichte der Adria und ihrer Küstengebiete. Zugleich werden die Niveau-Veränderungen im Spiegel des adriatischen Meeres als Anhaltspunkte für eine weitere Prüfung der Ansichten über Hebung und Senkung von Küstenstrichen und über das Vordringen und Zurückweichen der Maxima und Minima der Flutherscheinungen benützt werden.

Das siebente und letzte Capitel endlich wird die gewonnenen Resultate in kurzen Thesen zusammenfassen und von diesen die noch hypothetischen Annahmen trennen und die Fragen formuliren, deren Lösung der weiteren und genaueren Forschung noch vorbehalten bleiben muss. Es würde das Interesse an der im Vorliegenden ihrem Inhalt und ihrer Anlage nach charakterisirten Arbeit vielleicht abschwächen, wenn ich die Hauptresultate schon an dieser Stelle veröffentlichen wollte. Ich begnüge mich damit, hier hervorzuheben, dass die „Liburnische Stufe“, trotzdem ihre untere Grenze tiefer reicht, als gewöhnlich für die Eocänformation angenommen wird, als unterste Stufe der Eocänformation betrachtet werden muss, dass ihre Land- und Süsswasserfauna und Flora eine überwiegend neuartige ist und durch ihre Analogien mit der Fauna und Flora tropischer Küsten- und Inselgebiete insbesondere mit der von Indo-China, der Sunda-Inseln und der Philippinen das Vorhandensein einer ähnlichen, zerrissen insel-

reichen Gestaltung des adriatisch-mediterranen Gebietes und übereinstimmender klimatischer Verhältnisse, während der epicretacisch-liburnischen Eocän-Zeit anzeigt, dass endlich auch zur vollen Erklärung des Gebirgsbaues der adriatischen Küstenländer, der Karsterscheinungen und der Entwicklung der ursprünglichen Bildungs-Stätten der „terra rossa“ bis in diese Zeit zurückgegriffen werden muss. Dies sind Schlüsse, welche ich kurz markire, weil sie sich aus dem vorliegenden Inhaltsverzeichniss von selbst ergeben und auch von anderen gezogen werden könnten.

Schon hier ergreife ich schliesslich gern die Gelegenheit, um den Herren F. Sandberger in Würzburg, Brot und Loriol in Genf, Studer jun. in Bern, Hébert und Bayle in Paris und Wimmer in Wien für die Freundlichkeit zu danken, mit der sie mich in der Benützung der unter ihrer Obhut stehenden Privat- und Museal-Sammlungen unterstützten.

Schlussbemerkung: Bei Abschluss der zweiten Correctur erhalte ich meines sehr geehrten Freundes Prof. K. Zittel neueste Festschrift: „Ueber den geologischen Bau der libyschen Wüste.“ Bezüglich der zu Seite 15 dieser Arbeit gehörenden Anmerkung bemerke ich, dass die theilweise Differenz meiner Ansichten über die obere Begrenzung der Karstkreide mit der hier ausgesprochenen Meinung in meiner Arbeit selbst ausführlich zur Sprache kommen wird.

Dr. Alfred Nehring. Neue Fossilfunde aus dem Diluvium von Thiede bei Wolfenbüttel.

Die Abräumungsarbeiten, welche im April und Mai d. J. an meiner Hauptfundstätte im Thieder Gypsbruche, nämlich im östlichen Theile desselben, stattgefunden haben, sind hinsichtlich der Ausbeute an fossilen Wirbelthierresten so erfolgreich gewesen, dass dadurch eine erfreuliche Ergänzung meiner früheren Funde bewirkt ist, ohne dass allerdings die Hauptresultate meiner langjährigen Beobachtungen dadurch irgend eine wesentliche Veränderung erfahren hätten. Da ich im Jahre 1878 an dieser Stelle¹⁾ eine ziemlich eingehende Besprechung der betreffenden Ablagerungen nebst der zugehörigen Fauna veröffentlicht habe, so möge hier auch dieser ergänzende Bericht über die Resultate der letzten Abgrabung seinen Platz finden.

Die diesjährigen Abräumungsarbeiten bilden eine directe Fortsetzung derjenigen vom Jahre 1878; sie haben unmittelbar neben der damaligen Fundstätte ihren Anfang genommen, und zwar derart, dass die Abraummassen von der Ackerkrume ab nach unten zu in Terrassen oder Absätzen von je 10 Fuss weggearbeitet sind. Die diluvialen Ablagerungen zeigten hier eine Mächtigkeit von 30—45 Fuss; sie waren für die Gewinnung von Gypssteinen sehr unvortheilhaft, weil nur vereinzelte Gypsfelsen in ihnen emporragten, wie denn überhaupt im östlichen Theil des Thieder Gypsbruches die Felsen den diluvialen Ablagerungen gegenüber einen verhältnissmässig geringen Raum einnehmen und oft nur als isolirte Säulen in der zusammenhängenden Diluvialmasse dastehen.

¹⁾ Bericht vom 31. Juli 1878, S. 261—272.