













# PALAEONTOGRAPHICA.

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT.

Dreissigster Band. Dritte Folge, sechster Band.

Erster Theil.

Herausgegeben

von

**WILHELM DUNKER, UND KARL A. ZITTEL,**  
Professor in Marburg, Professor in München.

Unter Mitwirkung von

**W. Benecke, E. Beyrich, Freiherrn von Fritsch, M. Neumayr und Ferd. Römer**  
als Vertretern der deutschen geologischen Gesellschaft.

## Inhalt:

Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der libyschen Wüste und der angrenzenden Gebiete von Aegypten. Unter Mitwirkung mehrerer Fachgenossen herausgegeben von **Karl A. Zittel**, Professor der Geologie und Palaeontologie an der Universität München.  
Mit einer Uebersichtskarte, einer landschaftlichen und 36 palaeontologischen Tafeln.

CASSEL.

Verlag von Theodor Fischer.

1883.

Ausgegeben im September 1883.



# PALAEONTOGRAPHICA.

---

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT.

Dreissigster Band. Dritte Folge, sechster Band.

Erster Theil.

Herausgegeben

von

**WILHELM DUNKER, UND KARL A. ZITTEL,**  
Professor in Marburg, Professor in München.

Unter Mitwirkung von

**W. Benecke, E. Beyrich, Freiherrn von Fritsch, M. Neumayr und Ferd. Römer**  
als Vertretern der deutschen geologischen Gesellschaft.

---

CASSEL.

Verlag von Theodor Fischer.

1883.

17.f.

2551

162



BEITRÄGE  
ZUR  
GEOLOGIE UND PALAEOLOGIE  
DER  
LIBYSCHEN WÜSTE  
UND DER ANGRENZENDEN GEBIETE VON AEGYPTEN.

UNTER MITWIRKUNG MEHRERER FACHGENOSSEN HERAUSGEGEBEN

VON

**KARL A. ZITTEL,**

PROFESSOR DER GEOLOGIE UND PALAEOLOGIE AN DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN.

I. THEIL.

MIT EINER ÜBERSICHTSKARTE, EINER LANDSCHAFTLICHEN UND 36 PALAEOLOGISCHEN TAFELN.



**CASSEL.**  
VERLAG VON THEODOR FISCHER.  
1883.



# Inhalt.

Vorwort.	Seite.
<b>I. Geologischer Theil</b> von K. A. Zittel . . . . .	I
<b>I. Kapitel. Die Sahara</b> . . . . .	III
1. Umfang, Grenzen, Höhe und allgemeine Configuration . . . . .	III
2. Bodenbeschaffenheit und landschaftlicher Charakter . . . . .	VI
Ursache der Wüstenbildung 6. Plateau-Wüste oder Hammâda 7. Inselberge 8.	
Gebirgs-Wüste 8. Erosions-Wüste 9. Oasen 9. Sand- oder Dünen-Wüste 10.	
3. Geologischer Bau . . . . .	XII
Südliche Grenzländer 12. Atlas und Algerien 12. Westliche Sahara 13. Ein-	
senkung der Draa, Tafilet u. Tuat, Oasen des M'zab und Sûf 14. Ahaggar-	
Gebirge 17. Depressions-Gebiet der westlichen Sahara 18. Wüste zwischen	
Tripolis und Rhadâmes 19. Oestliches Tripolitanien und Fessân 20. Centrale	
Sahara 22. Tibesti 23. Borku 24. Oestliche Sahara, Arabische Wüste und	
libysche Wüste 25.	
4. Das Saharameer . . . . .	XXXI
Aeltere Ansichten 31. Desor und Escher von der Linth 32. Beobachtungen	
von Marès, Roudaire, Bourguignat, Pomel 33. Einwürfe gegen das Sahara-	
meer 34. Entstehung des Mittelmeers nach Neumayr 36. Reiche Gliederung	
der Oberfläche der Sahara, Trockenthäler 37. Inselberge als Beweise von	
Wasser-Erosion 38. Salzsümpfe 38. Ehemaliges feuchteres Klima 39. Schluss-	
folgerungen 40.	
<b>II. Kapitel. Die libysche Wüste</b> . . . . .	XLIII
A. Uebersicht der bisherigen auf die Geologie der libyschen Wüste und	
Aegyptens bezüglichen Arbeiten . . . . .	XLIII
Aelteste Literatur 43. Hornemann, Dolomieu 44. Französische Expedition 44.	
Cailliaud 45. Edmonstone 45. Ehrenberg 46. Brocchi 46. Russegger 46.	
Lefèvre 47. Linant de Bellefonds 48. Newbold 48. Orlebar 49. d'Archiac,	
Unger, Figari 50. Vaillant 51. Fraas 51. Delanoüe 52. Lartet 52. Rohlf'sche	

Expedition 53. Schweinfurth 53. Ascherson 54. Fuchs 54. Loriol 55. Schenk 55. Beyrich 55. Dames 56.	
B. Geologische Beschreibung . . . . .	LVI
I. Die Kreide . . . . .	LVII
I. Der nubische Sandstein . . . . .	57
II. Die Schichten mit <i>Exogyra Overwegi</i> . . . . .	61
Mächtigkeit und Gesteinsbeschaffenheit 61. Oase Dachel 63. Plateau zwischen Tenidah und Chargeh 67. Oase Chargeh 70. Wüste westlich von Dachel, Ammonitenberge 74. Nilthal 76. Arabische Wüste 78. Cenomanschichten von St. Paul und St. Anton 79. Turon und Senon 81. Gebel Atakah 82.	
III. Grünliche und aschgraue Blätterthone . . . . .	83
IV. Schneeweisser wohlgeschichteter Kalkstein oder erdige Kreide 85 Gebel-Lifte 85. Oase Farâfrah 85. Mineralien in der weissen Kreide 86. Bab el Jasmund 88. Vergleich der libyschen und algerischen Kreideab- lagerungen 89.	
II. Das Tertiärsystem . . . . .	XC
Keine scharfe Grenze zwischen Kreide und Tertiär in der libyschen Wüste 90. Contact der obersten Kreide mit dem Tertiär in Europa, Asien, N. Amerika 91. Synchronistische Tabelle 92.	
A. Eocaen . . . . .	XCVI
1) Die libysche Stufe (Unter-Eocaen) . . . . .	96
Oase Farâfrah 97. Charaschaf bei Dachel 98. Oase Dachel 98. Oase Chargeh 100. Plateau zwischen Chargeh u. Nil 101. Nilthal 101. Gegend von Theben 102. Minieh 103. Beni Hassan 104. Todtenberg bei Siut 105. Aeltere Abtheilung der libyschen Stufe 106. Versteinerungen 106. Jüngere Abtheilung 110.	
2) Die Mokattam-Stufe . . . . .	112
Tertiärschichten am Mokattam 113. Verschiedene Ansichten über das Alter der Mokattamschichten 117. Libysche Wüste 118. Aradj 118. Der Sand- stein von Beharieh 120. Barytconcretionen im Sandstein 121. Plagioklas- Basalt 122.	
3) Obereocaene Stufe . . . . .	124
Wüste östlich von Siuah 124. Ablagerungen von Birket-el Qurûn 126.	
B. Miocaen . . . . .	CXXVIII
Clypeaster-Schichten der Ammons-Oase 129. Miocaen am Gebel-Geneffeh und im Isthmus 130. Süsswasserschichten südlich von Siuah 131. Versteinerte	

Wälder 132. Verkieseltes Holz am Gebel Achmar und bei Kairo 132. Verschiedene Ansichten über Alter und Entstehung der verkieselten Hölzer 134.

III. Quartäre und recente Bildungen . . . . . CXXXVI

Abwesenheit von marinen Quartärbildungen in der libyschen Wüste 136. Nilschlamm 136. Sand 137. Dünen 138. Vertheilung der Dünen 140. Kalktuff von Chargeh 141. Blitzröhren 141. Mangel an Humus 142. Bewässerung der Oasen 142. Artesische Brunnen 142. Salzsümpfe 145. Verwitterungserscheinungen 145. Wind-Erosion 146. Spuren des prähistorischen Menschen 146.

II. Palaeontologischer Theil. \*

Erste Abtheilung,

mit Beiträgen von

- ✓ A. Schenk, Th. Fuchs, K. Mayer-Eymar, Conr. Schwager, Phil. de la Harpe u. E. Pratz.  
Schenk, A., Fossile Hölzer. Taf. I—V . . . . . 1—17  
Fuchs, Th., Beiträge zur Kenntniss der Miocaenfauna Aegyptens und der libyschen Wüste.  
Taf. VI—XXII (I—XVII) . . . . . 18—66  
✓ Mayer-Eymar, K., Die Versteinerungen der tertiären Schichten von der westlichen Insel  
im Birket-el-Qurún See. Taf. XXIII (I) . . . . . 67—78  
✓ Schwager, Conr., Die Foraminiferen aus den Eocaenablagerungen der libyschen Wüste und  
Aegyptens. Taf. XXIV—XXIX (I—VI) . . . . . 79—154  
✓ de la Harpe, Phil., Monographie der in Aegypten und der libyschen Wüste vorkommenden  
Nummuliten. Taf. XXX—XXXV (I—VI) . . . . . 155—218  
✓ Pratz, E., Eocaene Korallen aus der libyschen Wüste und Aegypten. Taf. XXXV z. Th. . 219—238

*Soriol. P. de. Eocene Echinoiden aus Aegypten und der  
Libyschen Wüste. Taf. I—XI. 1—60.*

*Mayer-Eymar. Systematisches Verzeichniss der Fauna  
des unteren Saharianum (marine Quartaer) der  
Umgegend von Kairo. Taf. XII. 61—90.*



## VORWORT.

---

Volle neun Jahre sind seit der Rückkehr der Rohlfs'schen Expedition aus der libyschen Wüste verflossen. Wenn ich erst nach so langem Zeitraum im Stande bin, die geologischen und einen Theil der palaeontologischen Ergebnisse einer Reise zu veröffentlichen, welche sich zum grossen Theil auf einem jungfräulichen, von naturwissenschaftlicher Forschung unberührtem Boden bewegte, wo fast jeder Tag neue Entdeckungen und Ueberraschungen brachte, so darf ich zur Entschuldigung dieser Verzögerung sowohl auf den Umfang der zu bewältigenden Aufgabe, als auch auf meine durch Berufsgeschäfte mancherlei Art, sowie durch andere unaufschiebbare wissenschaftliche Arbeiten beschränkte Zeit hinweisen.

Auch musste ich mich bald überzeugen, dass die wissenschaftliche Bearbeitung des ganzen gesammelten Materials meine Kräfte weit übersteigen und die Publication des Werkes in unabsehbare Ferne verschieben würde. Erfreulicher Weise fand ich jedoch bei allen Fachgenossen, welche ich um Uebernahme einzelner palaeontologischer Abtheilungen ersuchte, das bereitwilligste Entgegenkommen. So erklärte sich Herr Hofrath Dr. Schenk in Leipzig zur Untersuchung der fossilen Hölzer bereit; Herr Custos Dr. Theodor Fuchs am Hof-Mineralien cabinet in Wien bearbeitete die neogenen Versteinerungen, Herr P. de Loriol in Genf die eocaenen Echiniden, Herr Prof. K. Mayer-Eymar in Zürich die eocaenen Mollusken, Herr Magister Pratz in München die Anthozoen und Herr Conrad Schwager, Assistent am hiesigen palaeontologischen Museum, die Foraminiferen mit Ausnahme der Nummuliten, deren Untersuchung sich Herr Dr. Phil. de la Harpe in Lausanne schon früher vorbehalten hatte. Von Herrn Geh. Rath Beyrich in Berlin ist ein Beitrag über die Cephalopoden aus der mittleren Kreide der arabischen Wüste in Aussicht gestellt. Für die Untersuchung einiger Pflanzenreste aus dem Kalktuff von Chargeh bin ich Herrn Marquis de Saporta aus Aix en Provence, für die der gesammelten Mineralien meinem Collegen Prof. K. Haushofer und für jene eines krystallinischen Gesteines Herrn Prof. Zirkel in Leipzig zu Danke verpflichtet.

• War durch diese Vertheilung des Stoffes an bewährte Specialforscher einerseits eine Bürgschaft für die Zuverlässigkeit der zu erwartenden Resultate gegeben, so wurde sie anderseits allerdings auch Veranlassung zur Verzögerung. Zwar die Beiträge der Herren von Loriol, Fuchs und Schenk sind schon seit zwei Jahren vollendet und gedruckt und auch Herr de la Harpe hatte sein in französischer Sprache abgefasstes Manuscript schon einige Monate vor seinem unerwarteten Tode eingesandt, leider fehlten aber die gerade für diesen Beitrag so wichtigen Abbildungen. Die Ausführung der schwierigen und ungemein zeitraubenden Zeichnungen, welche eigentlich eine abermalige Bearbeitung des ganzen Materials erforderte, übernahm Herr Conrad Schwager mit dankenswerther Bereitwilligkeit, wie auch die übrigen Foraminiferentafeln von Herrn Schwager auf Stein gravirt wurden.

Für die Geologie und Palaeontologie der libyschen Wüste sind zwei Bände in Aussicht genommen. Ich glaubte die mir zufallende Bearbeitung nicht allein auf das von der Rohlfs'schen Expedition besuchte Gebiet beschränken zu dürfen, sondern dieselbe auch auf Nachbargebiete ausdehnen zu müssen, da mir für diese mancherlei wichtiges, bis dahin unveröffentlichtes Material zur Verfügung stand. Erfuhr schon dadurch der Rahmen meiner Aufgabe eine Erweiterung, so stellte sich bei der wachsenden Vertrautheit mit dem Stoffe bald auch das Bedürfniss heraus, neben einer lediglich für fachwissenschaftliche Kreise bestimmten geologischen Detailbeschreibung der libyschen Wüste einige weitere Gesichtspunkte zu gewinnen und die Beziehungen zu ermitteln, in welchen die Urgeschichte der libyschen Wüste zu jener der ganzen Sahara und überhaupt zum geologischen Bau von Nord-Afrika steht. Wenn ich der Darstellung meiner eigenen Beobachtungen ein in grossen Zügen auf Grund der vorhandenen Literatur entworfenes Bild der Oberflächenbeschaffenheit und Geologie der Sahara vorausgeschickt habe, so glaubte ich damit manchem Leser das Verständniss für die während der Rohlfs'schen Expedition in der libyschen Wüste gewonnenen Ergebnisse erleichtern zu können.

Der vorliegende erste Band enthält ausser dem geologischen Theil noch eine Monographie der fossilen Hölzer, sowie die Beschreibung der Tertiärversteinerungen mit Ausnahme der Mollusken. In einem zweiten Bande wird Herr Prof. Mayer-Eymar seine bereits ziemlich weit geförderte Monographie der eocaenen Conchylien veröffentlichen und dieser hoffe ich eine Beschreibung der reichen Faunen aus der oberen und mittleren Kreide der libyschen und arabischen Wüste folgen zu lassen.

Durch die lange verzögerte Herausgabe hat übrigens der Inhalt dieses Werkes manche Bereicherung gewonnen, denn das letzte Jahrzehnt ist für die geologisch-palaeontologische Erforschung Aegyptens und der nordöstlichen Sahara nicht nutzlos vorübergegangen. Allen anderen voran hat namentlich Professor G. Schweinfurth mit rastlosem Eifer seine geographischen, botanischen und geologischen Forschungen in der arabischen Wüste und in Ober-Aegypten fortgesetzt, und wie er schon meine eigenen Beobachtungen in der libyschen Wüste im Winter 1873/74 durch seine gleichzeitigen Studien in der Oase Chargah in wirksamster Weise unterstützt und ergänzt hatte, so verdanke ich ihm auch alle im vorliegenden Werke veröffentlichten Thatsachen über die Geologie der arabischen Wüste und des wichtigen Gebietes zwischen Esneh und Assuân. Ein namhafter Theil der werthvollen paläontologischen Ausbeute seiner ersten Reisen gelangte in das hiesige Staatsmuseum und ist im paläontologischen Theil verwerthet.

Wichtig für die Vervollständigung des geologischen Bildes der libyschen Wüste wurde auch die Reise meines verehrten Freundes Ascherson nach der Oase Beharieh im Frühjahr 1876, sowie ein Aufenthalt Schweinfurth's im Fajûm. Von beiden Forschern erhielt ich eingehende Mittheilungen über die geologischen Verhältnisse der bereisten Gebiete. Hatte unsere Expedition eine unerwartet mannichfaltige Entwicklung der oberen Kreide in der libyschen Wüste kennen gelehrt, so wurde die Verbreitung gleichaltriger Ablagerungen im östlichen Tripolitanien durch G. Rohlfs und Stecker auf ihrer Reise nach Kufrah nachgewiesen. Die paläontologische Ausbeute dieser von schwerem Missgeschick verfolgten Expedition wurde mir zur Verfügung gestellt und soll im zweiten Band dieses Werkes ihre Bearbeitung finden. Einige Ergänzungen der grundlegenden Beobachtungen Schweinfurth's über die Geologie der arabischen Wüste bot eine Sammlung von Versteinerungen, welche Herr Dr. Klunzinger während eines mehrjährigen Aufenthaltes in Kosseir am rothen Meer angelegt und dem hiesigen Museum überlassen hatte.

Dankbar muss ich auch der Unterstützung gedenken, welche mir Herr Professor Dr. Schneider in Dresden, sowie der im Jordan verunglückte Dr. Mook durch Zusendung ihrer meist in der Gegend von Cairo gesammelten Fossilien gewährten. Herr P. Fischer vom Pariser Museum vertraute mir in liberalster Weise die von Delanoüe bei Theben gesammelten und vom Vicomte d'Archiac bestimmten tertiären und cretacischen Versteinerungen zur Untersuchung an. Bei meinem Freunde Professor Fraas in Stuttgart fand ich stets die bereitwilligste Unterstützung, wenn es sich um Vergleich der Belegstücke zu seinen wichtigen Publicationen über Aegypten und Palästina oder um sonstige Auskunft handelte und Herrn Prof. Ascherson bin ich für Durchsicht meiner Druckbogen und Berichtigung mancher Irrthümer in der Orthographie arabischer Worte zu besonderem Dank verpflichtet.

Als topographische Grundlage für die dem geologischen Theile beigegebene Karte durfte ich mit Erlaubniss der k. bayerischen Academie der Wissenschaften meine im Jahre 1880 veröffentlichte geologische Uebersichtskarte der libyschen und arabischen Wüste benützen, und wenn dieselbe nunmehr in mehrfacher Hinsicht nicht unwichtige Veränderungen aufweist, so verdanke ich die meisten Verbesserungen wieder meinem verehrten Freunde Schweinfurth. Wie gross auch die Zahl der Irrthümer einer Karte sein muss, auf welcher Hunderte von Quadratmeilen zur Darstellung gelangen, die niemals von einem Geologen auch nur aus der Ferne gesehen wurden, so glaubte ich doch das durch einen mehrmonatlichen Aufenthalt in der libyschen Wüste gewonnene und durch nachträgliche Literaturstudien der Nachbargebiete ergänzte Bild in einer geologischen Uebersichtskarte niederlegen zu dürfen. Ich bin mir der darin befindlichen Mängel nur zu sehr bewusst; allein wenn schon meine erste Veröffentlichung über den geologischen Bau der libyschen Wüste mancherlei Anregung zu neuen Untersuchungen gegeben hat, so darf ich hoffen, dass auch dieses Werk meinen Nachfolgern als Grundlage dienen wird, auf welcher sie im Stande sein werden weiter zu bauen, indem sie meine auf flüchtigen Wanderungen angestellten Beobachtungen ergänzen, die darin enthaltenen Irrthümer berichtigen, meine paläontologischen Aufsammlungen vervollständigen und so nach und nach zu einer besseren Erkenntniss dieses in geologischer Hinsicht so hochinteressanten Theiles von Afrika gelangen.

Meine während der Expedition gesammelten Gesteinsproben und Fossilien habe ich im palaeontologischen Museum zu München niedergelegt, woselbst sie der Benutzung der Fachgenossen zugänglich bleiben.

Es ist mehr als eine conventionelle Redewendung, wenn ich schliesslich meinem Verleger, Herrn Theodor Fischer in Cassel, meinen Dank ausspreche, dass er keine Kosten und Mühe gescheut hat, das wissenschaftliche Reisewerk der Rohlfs'schen Expedition in würdiger Ausstattung an die Oeffentlichkeit zu bringen.

München im Mai 1883.

K. A. Zittel.



I.

# Geologischer Theil

von

**Karl Alfred Zittel,**

Dr. philos., o. Professor der Geologie und Palaeontologie an der Universität München, o. Mitglied der K. bayr. Akademie der  
Wissenschaften, ehemaliges Mitglied der Rohlfs'schen Expedition,



## I. Kapitel.

# Die Sahara.

### I. Umfang, Grenzen, Höhe und allgemeine Configuration.

Das im vorliegenden Werk beschriebene, von der Rohlfs'schen Expedition im Winter 1873/74 untersuchte Gebiet ist nur das nordöstlichste Stück der grossen afrikanischen Sahara. Noch reicht unsere Kenntniss von dieser unwirthlichsten aller Wüsten nicht aus, um ein genaues Bild von ihren Grenzen und ihrem Umfange zu entwerfen, ja man darf sagen, mit jeder neuen Forschungsreise ändern sich die früheren Vorstellungen über ihre Grösse und ihre Bodenbeschaffenheit und stets werden neue Strecken entdeckt, die sich durch auffällige Configuration, durch verhältnissmässigen Wasserreichthum und durch eine gewisse Culturfähigkeit von der landläufigen Vorstellung der Wüste entfernen. Aber wenn es heute auch noch unmöglich ist, die Grenze zwischen Sahara und den Steppenländern des Sudan's festzustellen, wenn man zweifelhaft sein kann, wieviel von der Cyrenaika zur Wüste gehört, und ob die theilweise fruchtbaren Mittelmeerstriche in Tripolitanien, in der oasenreichen algerischen Niederung, oder selbst die Gebirgsländer der Ahaggar und Tubu noch zur eigentlichen Sahara gerechnet werden dürfen, so herrschen doch in ganz Nord-Afrika zwischen dem 17. und 30. Grade nördl. Breite meteorologische Bedingungen, die dem gesammten Gebiet ein gleichartiges Gepräge aufdrücken. Mit den klimatischen fallen aber im Wesentlichen auch die geologischen Grenzen der Sahara zusammen.<sup>1)</sup>

Sie endigt im Norden am Südfuss des Atlas und an der Küste des Mittelmeeres, im Westen wird ihr Rand vom atlantischen Ocean bespült und im Osten sehen wir sie theils am Nil, theils an dem Kettengebirge aufhören, welches dem Ufer des rothen Meeres folgt. Am unbestimmtesten verläuft ihre Grenze im Süden, doch dürfte eine von der Mündung des Senegal über Timbuktu, Gogo, Damergu, durch den nördlichen Theil von Kanem bis El Dabbeh und Abu Hammed gezogene Linie jenes Gebiet abschliessen, wo die spärlichen Niederschläge das Gedeihen einer reichlichen Vegetation verhindern und wo im Wesentlichen nackter Fels oder Sand die Oberfläche des Bodens bilden. Dieses enorme, etwa 160,000 Quadratmeilen umfassende Gebiet bildet eine Einheit, dessen geologischer Bau an Regelmässigkeit und Einfachheit kaum seines Gleichen findet. Die gelegentlichen Aufzeichnungen der geographischen Entdeckungsreisenden stimmen insgesamt darin mit den Berichten der wenigen Geologen überein, welche mit dem Auge des Fachmanns einzelne Wüstenstriche betrachtet haben, dass sie uns die Sahara als ein Land von bewunderungswürdiger Regelmässigkeit in der

---

<sup>1)</sup> Chavanne, J., Die Sahara, oder von Oase zu Oase. Wien 1879. Hartleben. Chavanne. Afrika im Lichte unserer Tage. Bodengestalt und geologischer Bau. Wien. Hartleben 1881. Cora, Guido, JI Sahara. Bolletina della Soc. geograph. italian. 1882. Ser. II, vol. VII.

geologischen Structur schildern. Aus diesem Grunde gewährt darum jede genauere Untersuchung eines beschränkten Theiles mehr oder weniger Aufschluss über die Urgeschichte des Ganzen und erhält erst im Zusammenhalt mit jenem ihren richtigen Hintergrund. Jede im südlichen Algerien, in Tunis, oder sogar im fernen Timbaktu, im Ahaggargebirge oder in Tibesti gemachte Entdeckung wirft gleichzeitig einen Lichtstrahl auf die Verhältnisse im fernsten Osten, und umgekehrt dürften auch die Ergebnisse der Rohlf's'schen Expedition nicht ohne Bedeutung für die Geologie der mittleren und westlichen Wüstenstriche bleiben.

Die Sahara ist, wie wir heute wissen, nichts weniger als ein flaches, in der Mitte vertieftes Becken von gleichförmiger Bodenbeschaffenheit, sie zeigt vielmehr eine in Anbetracht ihres einfachen geologischen Baues geradezu reiche Gliederung. Trotzdem kann sie mit Fug und Recht als Flachland und häufig sogar als Tiefland bezeichnet werden, denn abgesehen von den Gebirgserhöhungen im Lande der Tuareg, in Tripolitanien und Tibesti, ragt sie durchschnittlich nur 3—400 Meter aus dem Meere hervor. Sie stellt eine in der Mitte angeschwellte Fläche dar, die sich nach West, Ost, Süd und meist auch nach Nord verflacht und in der Nähe des Mittelmeeres sogar ächte Depressionen unter dem Meeresspiegel aufweist.

Im Allgemeinen zeigen die ausgedehnten Plateau's der Sahara eine ziemlich gleichmässige Höhe. Ueber den westlichen Theil hat Lenz <sup>1)</sup> endlich die ersuchten Höhenbestimmungen geliefert und gezeigt, dass am Südfuss des marokkanischen Atlas die Wüste mit einer Ebene von c. 395 m Höhe beginnt, sich nach Süden allmählich senkt, so dass die Sandwüste Igidi südlich von Tenduf nur noch 266 m und Tarmantant sogar nur noch 180 m absolute Höhe aufweisen. Dann folgt die grosse, unter dem Namen „El Djûf“ bekannte salzreiche Einsenkung, welche man früher für eine wahre Depression gehalten hatte, während Lenz an den tiefsten Stellen seiner Route, in der Nähe von Taudeni, noch immer eine Höhe von 120 m und für die ganze westliche, von ihm bereiste Wüste eine mittlere Höhe von 245 m constatirte. Gegen Timbaktu erhebt sich der Boden wieder ganz allmählich und zeigt bei diesem Emporium der westlichen Sahara wieder 245 m Höhe. Genauer bekannt ist die Orographie der südlich vom algerischen Atlas gelegenen Striche. Hier schliesst sich an den Gebirgss Fuss zunächst ein Plateau von 7—800 m Höhe an, das, im Westen noch ziemlich breit, gegen Osten immer schmaler und niedriger wird und am Nordrand der tunischen Schotts nur noch einen engen Saum bildet. Auch diese Hochebene dacht sich nach Süden allmählich ab und geht theils in die steinigten Hammaden zwischen dem Uêd Draa und Uêd Gir, theils in das sogenannte Areg (Erg) im Gebiete der Schaanba und nördlichen Tuareg über. Zahlreiche Flussläufe, die im Sommer versiegen oder nur spärlich Wasser führen, kommen vom Atlas her, um in periodisch gefüllten Salzstümpfen (Daja's oder Sebcha's) in dem oasenreichen Tafilet, Tuat und Tidikelt zu endigen. Bis zum dritten Längengrade östl. von Greenwich laufen die Gewässer vom algerischen Steppenplateau der Einsenkung zu. Dieselbe besitzt noch immer eine mittlere Höhe von 300—400 m (Igli 320 m, In Salah 300 m, El Goleah 383 m). Weiter nach Westen wird die Tiefebene breiter und breiter und geht allmählich in die 20--27 m unter dem Meeresspiegel gelegene Depression der tunischen Schotts über. In den Oasen Uargla (161 m), Tuggurt (89 m), El Uêd Sûf (77 m), Berressof (177 m) beobachtet man überall eine geringe Höhe über dem Meer. Diese westliche Niederung ist von der östlichen durch das schmale Kalk-

<sup>1)</sup> Lenz, O. Bericht über die Reise von Tanger nach Timbaktu und Senegambien. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin. 1881. XVI. S. 272—293.

plateau von Beni Mzab geschieden, und da sich im Süden das benachbarte Ahaggargebirge durch ansteigende Terrassen geltend macht, wodurch die Oasen El Bijod (356 m), Timassinin (375 m), Rhadâmes (350 m) auf Höhen von 350—400 m gelangen, so entsteht zwischen Atlas und dem Gebirge der centralen Sahara ein abflussloses, überaus salz- und gypsreiches Becken. Eine kleine geologische Uebersichtskarte von Holland<sup>1)</sup> im Maasstabe von  $\frac{1}{5,000,000}$  enthält eine grosse Zahl von Höhenangaben, welche vorzugsweise französischen Reiseberichten, namentlich von Duveyrier, Ville, Marès, Largeau, Choisy, Roudaire u. A., entlehnt sind. Durch das Ahaggar- oder Hogar-Gebirge nebst dessen südlicher Fortsetzung, dem Gebirgsland Air oder Asben und den angrenzenden Hochplateau's, namentlich der grossen Hammâda el Homra wird die Sahara in zwei ungleiche, orographisch und hydrographisch ziemlich streng getrennte Abschnitte geschieden. Der westliche kleinere steht im Norden noch in einer gewissen Abhängigkeit vom Atlas, dessen aufgerichtete und gefaltete Schichten nach der Wüste zuerst eine schwach geneigte und dann eine fast völlig horizontale Lage annehmen.

Das mächtige Ahaggargebirge selbst ist ein Complex von neben- und übereinander gruppirten, staffelartig ansteigenden, wild zerrissenen Hochebenen, von denen die höchsten 1500—2000 m erreichen. Kein Europäer hat bis jetzt einen der gewaltigen Berggipfel bestiegen, die aus den centralen Terrassen aufsteigen, wo nach Duveyrier's Erkundigungen drei Monate im Jahr der Schnee liegen bleiben soll. Rechnet man Air noch zum Ahaggar-Gebirge, so wird ein Raum von nicht weniger als 15 Breitengraden und fast 10 Längengraden von diesem nur an seinem Nord- und Westrand bekantem Gebirgsland eingenommen.

Oestlich von dieser centralen Anschwellung beginnt derjenige Theil der Sahara, welcher die typischen Merkmale der Wüste am ausgeprägtesten zur Schau trägt. Kein Gebirge begrenzt im Norden die weite Ebene, und unberührt von seitlichen Zusammenschiebungen, Brüchen oder gewaltsamen Aufrichtungen haben die horizontalen Sedimentgesteine im Wesentlichen ihre ursprüngliche Lagerung bewahrt. Auf der vielbegangenen Karawanenstrasse von Tripolis nach Murzuk und Kuka gelangt man schon in geringer Entfernung vom Meer an einen hohen Steilrand und erreicht nach Ueberwindung mehrerer Staffeln auf dem Plateau des Rhurjan rasch eine Höhe von 700 m, die in den benachbarten schwarzen Bergen bis zu 900 m steigt. Wenn in der grossen Hammâda el Homra einige Tafelberge noch ähnliche Höhe erlangen, so dacht sie sich doch gegen Murzuk auf eine mittlere Höhe von 500 m ab und senkt sich von da bis Kuka sogar bis auf 298 m, freilich fehlt es auch im südlichen Theil der centralen Sahara nicht an localen Anschwellungen, allein die höchsten derselben, z. B. im Tümmogebirge, gehen nicht über 7—800 m heraus.

Wie nach Süden, so flachen sich die Hammâda el Homra und ihre Fortsetzung das Harudj-Plateau auch nach Osten ab. Eine schmale, von der grossen Syrte über Audjilah, Djalo, Siuah, Garah und Aradj nach dem Nil ziehende, theilweise unter dem Meeresniveau gelegene Depression trennt das cyrenaische, 100—200 m hohe Plateau von der eigentlichen libyschen Wüste. Letztere steigt gegen Süden sehr langsam an, erreicht nach den Rohlf'schen Beobachtungen in der Kalanscho 176 m, bei Taiserbo 267 m., in der südlichsten Kufrah-Oase Kebabo 492 m; in gleicher Weise macht sich auch weiter östlich

<sup>1)</sup> Carte géologique du Sahara, du Maroc à la Tripolitaine et de l'Atlas au Ahaggar. Bull. Soc. géol. de France, 1881. 3. sér. vol. IX. pl. XIII.

eine sehr allmähliche Bodenerhöhung geltend. Wenn die Oase Siuah nach Jordan 36 m und Aradj gar 80 m unter dem Meeresspiegel liegt, so misst man schon eine Tagereise südlich von beiden 24 m absolute Höhe, bei Sandheim 211 m, bei den Ammonitenbergen 335 m und bei Regenfeld, also ungefähr in der gleichen Breite wie im südlichen Kufrah, 450 m. Von da an bildet die östliche Sahara eine sehr schwach geneigte, einförmige, schiefe Ebene, welche sich ohne bestimmte Abgrenzung in die 5—600 m hohen Steppenländer von Dar Fôr, Kordofân und Uadai verliert.

Als Gegenstück zu dem ausgedehnten Massiv des Ahaggar erhebt sich aus der südöstlichen Sahara ein von WNW nach OSO ziehendes Gebirge mit hochragenden Gipfeln. Trotz der scheinbaren Streichrichtung ist das Gebirgsland von Tibesti und Uadjanga doch nur aus wild zerklüfteten und von tiefen Thälern durchfurchten Terrassen aufgebaut, welche sich rings um eine Kette riesiger erloschener Vulkane von mehr als 2500 m Höhe schaaren. Wie nach Norden in die libysche Wüste, so verläuft auch nach Süden dieses Gebirge in das Tafelland von Borku, das seinerseits in unbestimmter Weise in die Steppenländer von Kanem und Uadai übergeht.

## 2. Bodenbeschaffenheit und landschaftlicher Charakter.

Das ganze im vorigen Abschnitt geschilderte Gebiet ist ausgezeichnet durch Spärlichkeit, strichweise sogar durch gänzlichen Mangel an atmosphärischen Niederschlägen und in Folge davon durch eine Armuth an Pflanzen und Thieren, die sich hin und wieder zu fast völliger Abwesenheit organischen Lebens steigert. Die Sahara bildet ein Glied jenes riesigen Wüstengürtels zwischen dem 16. und 48. Grad nördl. Breite, welcher sich vom atlantischen Ocean fast ununterbrochen durch ganz Nord-Afrika, Arabien nach Central-Asien erstreckt und erst im fernen Osten in den mandschurischen Steppen endigt.

Wenngleich die Ursachen der Wüstenbildung an und für sich unabhängig sind von der Bodenbeschaffenheit und lediglich von meteorologischen Gesetzen beherrscht werden, so besteht doch, trotz aller Mannichfaltigkeit der Oberflächengestaltung, trotz der Verschiedenheit in der Höhenlage und der geologischen Zusammensetzung eine Abhängigkeit des Wüstencharakters von gewissen geologischen Bedingungen. Länder mit stark bewegtem Relief, mit reichem Wechsel von Gebirg und Ebene, werden nicht leicht der Niederschläge gänzlich entbehren; die Luftfeuchtigkeit sammelt sich an den Bergspitzen, schlägt sich nieder und bewässert die benachbarten Ebenen. Nur wo der Wind ungehindert über weite flache Landstrecken streicht, trocknet er aus und wandelt dieselben in Wüsten um. Der oben erwähnte Wüstengürtel besteht in der That aus Flachländern von sehr verschiedener mittlerer Höhe. Flache Ebenen oder Tafelländer von grösserer Ausdehnung sind aber fast ausnahmslos aus horizontal gelagerten Schichten gebildet, die niedrigen meist aus lockerem, aufgeschwemmtem Land, die Plateau's aus festen Gesteinstafeln. Wüstenbildung und tektonische Einförmigkeit treten darum als verwandte Vorstellungen in unser Bewusstsein.

Auch in der Sahara befinden sich, soweit bekannt, fast alle geschichteten Sedimentgesteine in horizontaler oder doch nur schwach geneigter Lage. Ihre Erstreckung ist meist eine sehr beträchtliche, ihre lithologische Beschaffenheit gleichförmig. Gebirge mit gebogenen, aufgerichteten, oder durch Faltung und Knickung gestörten Schichten, welche schon in ihrer äusseren Erscheinung ihren complicirten geologischen Bau verrathen; Gebirge von der Art, wie sie in Europa und Asien vorzugsweise entwickelt sind, fehlen der afrikanischen Wüste.

Dem Bewohner der Sahara ist der Begriff eines Kettengebirges unverständlich, er kennt nur treppenförmig ansteigende Hochebenen, die sich übereinander aufbauen und aus denen wetterzernagte Gipfel oder domförmige Kegelberge vulkanischen Ursprungs in majestätischer Höhe hervorragen.

Wie in der Tektonik, so macht sich auch in der landschaftlichen Configuration der Sahara eine gewisse Gleichförmigkeit geltend, so dass Schilderungen aus den entferntesten Gebieten häufig dieselben Eindrücke wiederholen.

Drei Formen der Bodenbeschaffenheit kehren in der ganzen afrikanischen Sahara überall wieder und diese drei von Desor<sup>1)</sup> zuerst in meisterhafter Weise geschilderten Typen sind: 1) die Plateau-Wüste oder Hammâda, 2) die Erosions-Wüste (Sebcha, Djûf, Hofra, Daja, Schott) und 3) das Erg oder Areg, die eigentliche Sandwüste. Als weiterer Typus liesse sich noch 4) die Gebirgswüste beifügen, da die drei ersten eigentlich nur für die ebenen Striche der Sahara Gültigkeit haben.

Weitaus am verbreitetsten tritt die Hammâda auf. Es ist die Wüste im eigentlichen Sinn, die Sahara, d. h. der harte steinige Boden: eine ebene, steinige Fläche ohne nennenswerthe Erhebungen oder Einsenkungen, ohne Brunnen oder Wasseradern. Schrankenlos schweift hier der Blick über die ungestaltliche todtenstille und vegetationslose Einöde. Festes Gestein oder harter Lehm bilden den Boden; die Oberfläche ist übersät mit Gesteinssplittern, Brocken und Blöcken von verschiedener Grösse. Es sind die ersten Producte des Verwitterungsprocesses: Gesteinstrümmer, zerborsten unter dem Einfluss von starkem Temperaturwechsel, von Reif, Thau und Somengluth. Werden die Gesteinsstücke klein, gleichmässig und abgerundet, so entsteht die als Serîr bezeichnete Wüstenform. Die kleinen Rollsteinchen mischen sich hier gerne mit Sand oder Lehm und der ganze Boden nimmt eine gleichmässige Färbung an. Im Gegensatz zu dieser Form der Hammâda zeigt sich im Charaschaf der Boden mit Blöcken von gewaltigen Dimensionen bedeckt. Sie sind wild über- und durcheinander geworfen und bilden zuweilen förmliche Felsenmeere. Häufig besteht jedoch das Charaschaf nicht aus losen Blöcken, sondern das anstehende Gestein ist durch tiefgreifende Ausnagung und Zerstörung förmlich zerstückelt und in ein wildes Felsenlabyrinth verwandelt, wo die isolirt stehenden, übrig gebliebenen Gesteinsreste die abenteuerlichsten Gestalten annehmen. Auf den Kalkplateau's der libyschen Wüsten spielen die Charaschafs eine wichtige Rolle. Sind Dünen in der Nachbarschaft einer Hammâda und treibt der Wind Sand darüber hinweg, so ist der felsige Boden glatt gescheuert, im Sonnenlichte spiegelnd. Sehr oft besitzt die Hammâda einen terrassenförmigen Bau. Die horizontalen Gesteinslager steigen treppenartig an, indem mehrere Hochebenen nach und übereinander folgen, jede von der anderen durch einen Steilrand geschieden. Manche Enttäuschung wird dem Reisenden durch diesen eigenthümlichen Aufbau bereitet. Man erblickt schon aus weiter Ferne das langgestreckte, fast gradlinige Profil eines Höhenzuges, welcher sich in der klaren Wüstenluft durch eine eigenthümliche Vergrösserung aller vertikalen Dimensionen wie ein ansehnliches Gebirge am Horizont erhebt; man nähert sich begierig dem scheinbar immer niedriger werdenden Steilrand in der Erwartung, dort einen lohnenden Ausblick über Berg und Thal zu gewinnen — aber nichts von Alledem. Eine einförmige, steinige Fläche, der soeben durchwanderten ähnlich, breitet sich aus; nach einer oder mehreren Tagereisen beginnt ein neuer Steilrand und so geht es weiter, bis das letzte und höchste Plateau erreicht ist.

<sup>1)</sup> Desor, E. Le Sahara, ses différents types de déserts et d'Oasis. Bull. Soc. Sciences nat. Neuchâtel 1864.

Mit diesem Terrassenbau steht eine andere landschaftliche Erscheinung im engsten Zusammenhang, welche unabhängig von der geologischen Beschaffenheit des Untergrundes und unabhängig von der geographischen Lage die Hammâda charakterisirt. Nur selten erhebt sich eine Stufe unmittelbar mit einem einfachen Steilrande aus der umgebenden Ebene, sondern in der Regel wird sie schon meilenweit vorher angekündigt durch einen breiten Gürtel von Inselbergen, welche wie eine Vorpostenkette den Rand der kommenden Stufe decken. Von den Arabern Gâra (Plur., Gôr oder Gûr) von den Franzosen „témoins“ (Zeugen) genannt, bezeugen dieselben in der That ihren einstigen Zusammenhang mit der nächsten Terrasse, denn nicht allein haben sie alle die gleiche Höhe, wie jene, sondern ihre Decke besteht auch aus derselben Gesteinsbank, welche die Oberfläche der Terrasse bildet. Selten ragen die Inselberge mehr als 30—50 m aus ihrer Umgebung hervor, manchmal sind sie kaum 5—10 m hoch und machen den Eindruck von grossen Erdhaufen, welche Arbeiter bei Abtragung einer Terrasse stehen liessen. Neben den Sanddünen bilden die Gôr die auffälligste topische Eigenthümlichkeit der Sahara. Aber wie Alles in diesem sonderbaren Gebiete, so zeigen auch sie eine gewisse Gleichförmigkeit: ihre Basis ist von rundlicher oder eiförmiger Gestalt, ihre Flanken fallen mehr oder weniger jäh ab, wenn sie nicht concav ausgehöhlt sind, und ihre Decke ist fast unabänderlich flach abgestutzt. Aber nichtsdestoweniger weisen sie durch verschiedene Ausdehnung, durch den Wechsel ihrer Gehänge, über welche die Decke zuweilen tafelförmig übergreift, und endlich durch ihre Gruppierung so grosse Mannichfaltigkeit auf, dass das Auge nicht müde wird, diese seltsamen Gebilde zu bewundern.

Im Centralgebiet der Sahara, wo die Terrassen 800—1000 m über den Meeresspiegel ansteigen, geht die Hammâda ganz allmählich in die Gebirgswüste über. Im Abaggargebirge und in Tibesti erheben sich die höchsten Plateaus mehrere hundert Meter über ihre Umgebung und erreichen eine absolute Meereshöhe von 1500—2000 Meter; ihre meist senkrechten Wände sind durch Verwitterung und Zerklüftung wunderbar gegliedert. Würfelartig thürmen sich Sandsteinblöcke auf einander, bald hohe Obeliskendarstellend, die jeden Augenblick zu fallen drohen, bald mächtigen Mauern vergleichbar, welche sich wie Ruinen alter Burgen und verlassener Städte an einander reihen.

Und in diese pittoresken Gebirgsränder sind enge Thäler und Schluchten eingeschnitten, die, meist von unzugänglichen Steilgehängen begrenzt, bis ins Herz des Gebirges führen. Frische Quellen, zuweilen mit beträchtlichem Wasserreichthum, bezeichnen ihren Anfang. Dieselben speisen Bäche und Flüsse, welche den Thaleinschnitten folgen, hin und wieder Seen ausfüllen, aber schwächer und schwächer werden, je mehr sie sich dem Fuss des Gebirges nähern; und ehe sie noch denselben erreicht, versiegt in der Regel das oberflächlich fliessende Wasser, bewegt sich aber noch eine ansehnliche Strecke unterirdisch unter Schutt und Gerölle fort. Nach heftigen Regengüssen schwellen die Wasseradern mächtig an; ihre brausenden Fluthen erfüllen hoch herauf die Thaleinschnitte, beladen sich mit Schlamm und Gesteinstrümmern, die in Gestalt von Schotter-Terrassen am Unterlauf oder Gebirgsrand zur Ablagerung gelangen. In den wasserdurchflossenen, wegen ihrer Schönheit und Fruchtbarkeit hoch gefeierten Gebirgsthalern concentrirt sich der bescheidene Reichthum, die armselige Cultur der Tuareg und Tubu, dieser ärmsten aller Wüstenbewohner. Die Hochländer dieser Gebirge sind trostlose, sterile Einöden von abschreckender Wildheit, ihre hochragenden Berggipfel wasserlos und jeder Vegetation bar.

Nach Eintritt in das Flachland verschwindet in der Regel auch die Bodenfeuchtigkeit der vertrockneten Wasseradern, aber die grösseren Thäler hören darum keineswegs auf. Sie setzen vielmehr als wasserlose Rimsale oft Hunderte von Meilen in die Wüste fort. Reich an Trockenthälern von erstaunlicher Breite sind namentlich die dem Ahaggar- und Atlas-Gebirge benachbarten Wüstenstriche. Da finden wir das berühmte Uádi Irharhar, das im Centrum des Tuareglandes unter den schneebedeckten Spitzen bei Ideles beginnt, als klarer Bach das Gebirge durchzieht und schliesslich als Trockenthal quer über die ganze nördliche Sahara fortsetzt, um die tunesischen Schotts direct mit dem Centralgebirge zu verbinden. Da verlaufen das Uádi Igarharen, das Uádi Mija, das Uádi Gir, das Uádi Tuffasset und zahllose andere nach den verschiedensten Richtungen der Windrose. Mehrere der nordsüdlich gerichteten Trockenthäler erhalten vom Atlas theils oberirdischen, theils unterirdischen Wasserzufluss und darum liegen in ihren breiten Thalbetten die meisten Oasen des Tuat- und Tuareg-Gebietes.

Unabhängig von diesen trockenen Wasserrinnen oder Uádi's (Uêd, Uâd), mit denen die ganze Sahara reichlich ausgestattet ist, finden sich zahlreiche Einsenkungen von grösserem oder kleinerem Umfang. Sie charakterisiren die sogenannte Erosions-Wüste und heissen Djûf oder Hofra, wenn sie durch weite Ausdehnung und beckenartige Gestalt ausgezeichnet sind, im Uebrigen aber den vollen Wüstencharakter bewahren. Sie werden Schott oder Daja genannt, wenn sie als allseitig abgeschlossene, von steilen Felsrändern oder geneigten Böschungen begrenzte Becken in den Wüstenboden eingesenkt sind. Ihr Untergrund ist fast absolut eben, mit einer Kruste salz- oder gypsreichen Leumes bedeckt und häufig durch eine in geringer Tiefe befindliche Grundwasserschicht schwach angefeuchtet. Fällt Regen etwas reichlicher oder verstärken sich die unterirdischen Zuflüsse, so wandeln sich einzelne Theile dieser Becken in Salzsümpfe, sogenannte Sebchas, um. Kein Halm sprosst dann auf dem unfruchtbaren, mit braunen Schollen bedeckten Boden hervor. In Gräben und Löchern setzt sich Salz in weissen Krusten ab und schmutzige Salzklumpen liegen auf der Oberfläche umher; die ganze, schwankende, mit Wasser durchtränkte Sebcha gleicht einem mit Reif überzogenen und mit gefrorenen Lachen bedeckten Morast, der nur mit äusserster Vorsicht betreten werden darf.

Nicht selten erhalten solche Einsenkungen neben den Salzsümpfen auch grössere und kleinere Seen. Allein das krystallklare Wasser derselben ist fast immer salzig und ungeniessbar, und der Aufenthalt in ihrer Nähe durch zahllose Stechfliegen kaum erträglich. In manchen Depressionen ist das Uebermaass von Salz dem Pflanzenwuchs schädlich; in anderen dagegen, namentlich dann, wenn sich Flugsand reichlicher mit dem salzigen Boden mischt, entwickelt sich üppige Vegetation und insbesondere die Dattelpalme findet da ihre günstigsten Lebensbedingungen, denn ihr Fuss wird von salzigem Wasser gebadet, ihr Haupt vom Sonnenbrand durchglüht.

Wie die Hammâda, so sind auch die Djûfs und kleineren Einsenkungen mit Inselbergen (Zeugen) besetzt, deren Höhe häufig jener der benachbarten Ränder gleichkommt.

Wo der Boden der Depressionen nicht übermässig salzig und die Bewässerung reichlich ist, da wandelt sie sich zur Oase um und in dieser sind wunderbare Fruchtbarkeit meist mit grösster Sterilität vereint. Nur da, wo das Grundwasser in geringer Tiefe unter der Oberfläche den Boden befeuchtet oder wo eine Quelle hervorsprudelt, kann pflanzliches Leben dauernd gedeihen. Wo der letzte Tropfen des von der Quelle gespeisten Kanalsystems verrinnt, da erstirbt auch die grüne Pflanzendecke und unmittelbar

neben Palmengärten und fruchtbaren Saatfeldern beginnt die steinige Hammâda oder die fahlgelbe Sandwüste in ihrer ganzen Trostlosigkeit.

Die Bewässerung der Oasen in der Depressionswüste unterscheidet sich wesentlich von jener, welche wie im Uéd Draa, Tafilet und Tuat von oberirdisch oder unterirdisch fliessenden, in benachbarten Gebirgen entspringenden Bächen gespeist werden. Wo solche Zuflüsse fehlen, da genügen zuweilen die spärlichen atmosphärischen Niederschläge, welche in den Boden dringen und durch eine wasserdichte Schicht festgehalten werden, zur Ansammlung eines meist salzigen Grundwassers, das schon in 1—2 m Tiefe erreicht wird und alsdann eine meist dürftige Wassermenge liefert.

Wichtiger als diese Grundwasser sind die aus grösserer Entfernung durch unterirdische Zuflüsse ernährten Wasseransammlungen in bedeutender Tiefe. Sie zeichnen sich meist durch ausserordentliche Menge, hohe Temperatur und treffliche Beschaffenheit des Wassers aus und werden durch Brunnen-schächte von 30—40 m Tiefe erschlossen. Sobald die wasserdichte Deckschicht des unterirdischen Reservoir's durchgestossen, sprudelt das warme Wasser in mächtigem Strom hervor, füllt den Brunnen-schacht und ein am oberen Ende desselben befindliches Becken, von welchem Canäle nach allen Richtungen abgeleitet werden. Von der Zahl und Stärke solcher Quellen, die meist als Thermen von 26—40° C. aus der Tiefe emporsteigen, ist die Ausdehnung der Oasen abhängig. Zu den berühmtesten Quellen dieser Art gehört der Brunnen von Rhadâmes, welcher ein 25 m langes und 15 m breites Becken füllt und durch 5 Bäche ein Areal von 75 ha bewässert; ferner der Sonnenquell in der Ammonsoase, sowie die schon von den alten Aegyptern und Römern angelegten Brunnen in den Oasen Chargeh und Dachel. Durch artesische Bohrungen lässt sich bei günstigen geologischen Bedingungen die Zahl solcher Quellen fast unbegrenzt vermehren. Im südlichen Algerien haben die Franzosen auf diese Weise schon manche neue Oase geschaffen und ansehnliche Ländereien der Cultur erschlossen.

Der vierte Wüstentypus, die Sand- oder Dünen-Wüste, die sogenannten Areg (Singular Erg), Reml oder Igidi der Araber und Tuareg, ist in seiner extremen Ausbildung die trostloseste und furchtbarste aller Wüstenformen, denn „hier gesellt sich zur Unfruchtbarkeit des Bodens auch noch die Unbeständigkeit desselben“. Glücklicher Weise gehört höchstens der neunte Theil der Sahara diesem Typus an. Ein reiner Quarzsand von lichtgelber Farbe, in der algerischen Sahara meist gypshaltig und weisslich gefärbt, bildet das Material der Dünen.

Aus einem ebenen oder schwach wellig gekräuselten Sandteppich treten in weiteren und engeren Abständen Gruppen unregelmässig geordneter oder häufiger zu parallelen Ketten aneinander gereihter Hügel hervor. So weit das Auge schaut, sieht es nichts als Sand; ein einziges, unabschbares Sandmeer, aus welchem die Dünen 50—150 m hoch, wie gewaltige versteinerte Wellen hervorragen. Da, wo die Dünen in wirren Haufen beisammen stehen, ist der Reisende zuweilen wie in einem tiefen Kessel von steilen Böschungen umschlossen und es erfordert alle Aufmerksamkeit des kundigen Führers, um den Ausweg aus diesem Labyrinth zu finden. Im Sandmeer der libyschen Wüste, dem grossartigsten Sandgebiete der ganzen Sahara, erscheinen die Dünen meist zu förmlichen Gebirgsketten angeordnet, schon von der Ferne kenntlich an ihrer weingelben Farbe und ihrem vielköpfigen Profil. Zwischen denselben erstrecken sich ebene Thäler von verschiedener Breite, bald mit Sand bedeckt, bald den harten, unverhüllten Felsboden zur Schau tragend.

In Abständen von 1—2 km erheben sich die rundlichen Köpfe mit einem sanft und einem steil abfallenden Gehänge in der Profilansicht. Und auch im Querschnitt steigt die dem Winde zugekehrte Seite langsam und allmählich an; ihre Oberfläche ist am Fusse, namentlich nach einem Sturme, wellig bewegt, gegen den Gipfel wird die Neigung steiler und oben der Grat ist haarscharf abgeschnitten. Von da fällt die dem Winde abgekehrte Seite mit so steilem Winkel ab, dass man Stunden, ja halbe Tage lang längs der Dünenkette zu marschiren genöthigt ist, um eine Einsenkung aufzusuchen, welche der Karawane das Ueberschreiten ermöglicht. Und nichts ist peinlicher als solch ein Uebergang. In langer Reihe an einander gekoppelt, arbeiten sich die Kamele mühsam am Gehänge empor. Glücklich noch, wenn der Sand, etwas erhärtet, unter dem Fusse nicht nachgibt und das arme Lastthier festen Grund findet, statt mit jedem Schritt einzusinken! Aber auch dann droht die im Zickzack ansteigende Karawane jeden Augenblick das Gleichgewicht zu verlieren; die hochbeinigen Kamele müssen von der Seite her unterstützt werden, damit sie durch ihre Last nicht umgerissen werden und am Abhang hinabrollen. Nahe am Grat werden die Schwierigkeiten fast unüberwindlich; nicht selten muss abgeladen und das Gepäck mühsam über den Gipfel hinweggetragen werden. So vergehen Stunden, bis der Uebergang vollendet und eine Strecke von 1—2 km zurückgelegt ist.

Am schauerlichsten erscheint die Dünenwüste bei heftigem Sturm. Dann ist die Luft mit feinem Sande erfüllt, durch förmliche schwarze Sandwolken verdunkelt. Die Dünen „rauchen“, ihr Umriss verschwimmt mit der fahlen Luft; Alles scheint in Bewegung zu sein. Mit entsetzlicher Gewalt werfen die Windstösse scharfe Sandkörner gegen alle erhabenen Gegenstände, und der Reisende legt sich mit brennendem Gesicht und Händen, vom Staub und Sand geblendet, zu Boden und schützt sich durch Decken gegen die Unbill des Samums. Erstaunliche Massen von Sand werden während eines Sturmes von der Stelle bewegt. Auch unterliegt es keinem Zweifel, dass die Dünen ihre Gestalt dem Winde verdanken. Man kann sich leicht überzeugen, wie jede Erhabenheit des Bodens, jeder Felsblock, ja ein moderndes Kameelgeripp, ein einzelner Busch Veranlassung zu einem Sandhügel bieten. Hat sich aber einmal ein solcher „Neuling“ gebildet, so treibt der Wind stets frisches Material herbei; die Sandkörnchen werden an der Windseite angetrieben, in die Höhe geschoben und zuletzt über den Grat hinabgerollt, so den Querschnitt der beginnenden Düne verbreiternd. Nur unter besonders günstigen Bedingungen dürften jedoch noch jetzt neue grössere Dünenketten entstehen, denn die bereits vorhandenen bilden natürliche Sammler des treibenden Flugsandes und vergrössern beständig ihren Umfang. Mag sich die äussere Gestalt der Dünen im Verlaufe der Zeit etwas verändern, mögen sich kleinere von ihrer Stelle bewegen — durchgreifende Veränderungen scheinen kaum noch vorzukommen; alle grösseren im Reisegebiet der Sahara gelegenen Dünengruppen tragen seit Menschengedenken Namen und werden vom Araber auch nach Verlauf von Jahren mit Sicherheit wieder erkannt.

Im grossen Sandmeer der libyschen Wüste hört das vegetabilische und animalische Leben fast vollständig auf. Man kann tagelang wandern, ohne ein dürftiges Wüstengewächs zu erblicken, ohne den Ruf eines Vogels oder das Summen eines Insectes zu vernehmen. Im Allgemeinen pflegt jedoch das Erg keineswegs die unfruchtbarste Wüstenform zu sein. In der westlichen Sahara, wo ausgiebige Regenschauer zwei bis dreimal im Jahre den Boden befeuchten, spriesst nach solchen Tagen wie durch Zauberspruch hervorgehoben, eine grüne, mit bunten Blüthen geschmückte Vegetation hervor, die jedoch schon

nach kurzer Dauer unter den sengenden Sonnenstrahlen er stirbt. Häufig sammelt sich auch Feuchtigkeit in geringer Tiefe und ermöglicht die Existenz einer bleibenden Vegetation, so dass die besten Weideplätze in der nordwestlichen Sahara sich gerade im Areggebiete finden.

### 3. Geologischer Bau.

Obwohl die Sahara zu den in geologischer Hinsicht am wenigsten erforschten Theilen der Erdoberfläche gehört, obwohl namentlich über die grossen Gebirgsplateau's der Ahaggar und Tubu nur spärliche und wenig zuverlässige Nachrichten vorliegen und obwohl gewiss mehr als zwei Drittheile ihrer Oberfläche niemals von einem geologisch vorgebildeten Reisenden auch nur gesehen wurden, so ist es doch bei der ausserordentlichen Einfachheit ihres Baues statthaft, die zerstreuten, am Fusse des Atlasgebirges, in der südalgerischen Einsenkung, zwischen Marokko und Timbuktu, in Tripolitanien, an den Rändern des Ahaggar-Gebirges, in Tibesti, in der libyschen Wüste, in Aegypten und Nubien gesammelten Beobachtungen zu einem übersichtlichen Gesamtbild zu vereinigen, das sich nicht allzu weit von der Wahrheit entfernen dürfte.

Schon Pomel<sup>1)</sup> hatte im Jahre 1872 in seinem anziehenden und gehaltvollen Büchlein über die Sahara diesen Versuch gemacht und seine erste Skizze im Jahre 1880<sup>2)</sup> durch die Ergebnisse neuerer Forschungen ergänzt. Trotz mancher Lücken und Irrthümer liefern diese beiden Schriften nebst der neuen Lenz'schen geologischen Uebersichtskarte von West-Afrika den besten Einblick in den gegenwärtigen, allerdings noch recht mangelhaften Stand unseres Wissens über die westlichen und centralen Theile der Sahara.

Die tropischen Sudanländer: Senegambien, Guinea und die südlich von Timbuktu zwischen dem Niger und atlantischen Ocean sich ausbreitenden Negerstaaten sind als Bestandtheile des uralten afrikanischen Continentes vorherrschend aus Gneiss, krystallinischem Schiefer, Thonschiefer, Quarzit, Granit und jüngeren Eruptivgesteinen zusammengesetzt. In weiter Ausdehnung bedeckt auch Laterit den fruchtbaren Boden und an der Küste treten Sandsteine auf, denen Pomel ein jurassisches Alter zuschreibt. Die Lenz'sche Karte gibt am Senegal und Niger vorherrschend silurische (?) Schiefer und Quarzit, gegen die Küste mehr Gneiss an.

Weit besser als diese südlichen Grenzländer ist das nördliche Grenzgebirg der Sahara geologisch durchforscht. Mit dem algerischen Atlas namentlich haben sich seit dem Jahre 1849 zahlreiche französische Geologen eifrig beschäftigt. Mehrere derselben, wie Fournel, Ville, Coquand, Nicaise, sind bereits aus den Reihen der Lebenden geschieden, während Pomel, Brossard, Marès, Tissot, Peron, Le Mesle, Papier u. A. noch jetzt ihre Untersuchungen mit ungebrochenem Eifer fortsetzen. Um die Paläontologie Algeriens haben sich vor Allem Fournel, Coquand, Pomel,

<sup>1)</sup> A. Pomel, Le Sahara. Observations de Géologie et de Géographie physique et biologique avec des aperçus sur l'Atlas et le Soudan et discussion de l'hypothèse de la mer Saharienne à l'époque préhistorique. Alger 1872.

<sup>2)</sup> A. Pomel, Etat actuel de nos connaissances sur la Géologie du Soudan, de la Guinée, de la Sénégambie et du Sahara. Bullet. de la Soc. géogr. de l'Oran. 1880.

Bourguignat, Cotteau, Peron und Gauthier verdient gemacht. Es ist hier nicht der Ort, auf den tektonischen Bau des Atlas näher einzugehen. Derselbe weicht als Kettengebirg in fundamentaler Weise von der eigentlichen Sahara ab und auch die einzelnen Gebirgsglieder finden häufiger ihre unmittelbare Fortsetzung oder Wiederholung in Spanien, Südfrankreich und Sicilien, als in der grossen afrikanischen Wüste. Nur am Südabfall des Atlas, wo die geneigten, mantelförmig um die Centralkette gelagerten Schichten des Kreidesystems in immer sanfterer Abdachung die Sahara erreichen, macht sich auch in der lithologischen und paläontologischen Facies ein allmählicher Uebergang geltend.

Durch die feindselige Abschliessung des marokkanischen Reiches gegen europäische Einflüsse ist die Durchforschung des moghrebischen Atlas, sowie der angrenzenden Wüste bis jetzt fast gänzlich verhindert worden. Im Wesentlichen dürften dort dieselben Verhältnisse wie im westlichen Algerien zu erwarten sein, allein nach den übereinstimmenden Berichten von Rohlf's<sup>1)</sup>, Bleicher, Maw<sup>2)</sup>, Ball<sup>3)</sup>, v. Fritsch<sup>4)</sup> und Lenz<sup>5)</sup> nimmt der Versteinerungsreichthum von Osten nach Westen mehr und mehr ab, die Gesteine erlangen vielfach krystallinisches Aussehen und in der Hauptkette des hohen Atlas scheinen Granit, Diorit, Porphy, Dolerit, rother Sandstein, Conglomerat und paläozoischer Thonschiefer, Kalkstein und Marmor vorzuherrschen. Wie weit die südlichste, aus paläozoischen Schiefen bestehende Kette, welcher Lenz den Namen „Anti-Atlas“ beilegen möchte, gegen Westen sich erstreckt und ob sie überhaupt die Küste des atlantischen Oceans begleitet, lässt sich aus der vorhandenen Literatur nicht ermitteln. Die Lenz'sche Karte zeigt in El Sûs und in Tinis el Chaura einen schmalen Streifen cretacischer Schichten und mehr im Innern der Wüste devonische oder carbonische Sandsteine und Schiefer in weiter Verbreitung. Inwiefern diese Einzeichnungen auf Beobachtungen beruhen, ist mir unbekannt.

Lenz selbst sah auf seinem Wege nach Timbuktu, wie sich die paläozoischen Schichten des Anti-Atlas allmählich verflachen und dann eine grosse steinige Hammâda bilden, welche aus fast horizontal liegenden blauen Kalken besteht, worin stellenweise zahllose, theils festeingewachsene, theils herausgewitterte Versteinerungen, namentlich Crinoideenstiele und Brachiopoden, vorkommen. Stache<sup>6)</sup> hat dieselben bearbeitet und darin eine Anzahl carbonischer Arten erkannt.

Die Hammâda, welche sich weit nach Osten zu erstrecken scheint, reicht im Süden bis in die Nähe von Tenduf, woselbst Hügel von lichtgrauem, mergeligem Kalk, horizontal gelagert, ohne Fossilien, wahrscheinlich sehr jugendlichen Alters, auf der Oberfläche vertheilt erscheinen. Südlich von Tenduf im Wadi Merkala fand Lenz unter diesen mergeligen Kalksteinen den versteinerungsreichen blauen Kalk

<sup>1)</sup> Rohlf's, G., Reise durch Marokko, Uebersteigung des Atlas, Exploration der Oasen von Tafilet, Tuat u. s. w. Bremen 1867.

<sup>2)</sup> Maw, George. Notes on the geology of the plain of Marocco and the great Atlas. Quart. Journ. geol. Soc. 1872. XXVIII, S. 85.

<sup>3)</sup> Hooker, J. D. and Ball, J., Journal of a tour in Marocco and the great Atlas, with an appendix including a sketch of the geology of Marocco by Maw. London 1879.

<sup>4)</sup> Fritsch, K. von, Reisebilder aus Marokko. 3. Thl. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde in Halle. 1879. S. 12—33.

<sup>5)</sup> Lenz, O., Bericht über die Reise von Tanger nach Timbuktu und Senegambien, Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin, 1881. XVI. S. 272—293.

<sup>6)</sup> Stache, G., Fragmente einer afrikanischen Kohlenkalk-Fauna aus dem Gebiete der West-Sahara. Sitzgsber. der k. k. Akad. d. Wissensch. Wien. Bd. 86. 1882.

von dunkeln Schiefeln mit Quarzit unterlagert und beide in schief geneigter Stellung. Der Fund paläozoischer Versteinerungen zwischen dem Atlas und Tenduf ist von hohem Interesse, weil er das Eingreifen carbonischer und devonischer Ablagerungen in die Sahara beweist und den Mangel cretacischer Gebilde zwischen Atlas und Timbaktu wahrscheinlich macht. Südlich von Tenduf beginnt eine breite Zone von Sanddünen (Igidi), zwischen denen der devonische Untergrund zuweilen hervorschaut. Später passirte Lenz eine mit Granitgruss bedeckte Ebene und in der Landschaft El Eglab erhoben sich Kuppen aus Granit und Porphy. Oestlich davon wurden in der Richtung des Ahaggargebirges Höhenzüge aus rothgelbem Sandstein und Quarzit erblickt. Im Uâdi el Sûs und in der Nähe des Bir Tarmanant gibt das Lenz'sche Itinerar neben blauem devonischen Kalkstein Quarzit und dunkle Schiefer an, die häufig in dem Sand des grossen Areggebietes und des Djûf's auftauchen und bis zum zwanzigsten Breitengrad beobachtet wurden.

Merkwürdig sind die in rothen Sandstein eingebetteten Salzlager von Taudeni, welchen Lenz ein tertiäres Alter zuschreibt. Die Ausbeutung derselben reicht ins graue Alterthum zurück, und noch jetzt gehen jährlich Tausende von Kamelladungen mit 4 Meter langen Salzplatten von hier nach Timbaktu ab. Taudeni liegt in der tiefsten Region der grossen, „El Djûf“ genannten Einsenkung; in ihrer westlichen Fortsetzung treten ähnliche Salzlager in der Oase Aderer bei Schingit auf. Ob diese, sowie die unter ähnlichen Bedingungen entstandenen Salzlager von Bilma in der Oase Kauâr als ganz junge Bildungen (von wahrscheinlich diluvialen Alter) zu betrachten sind, oder ob sie den darunter befindlichen paläozoischen Gesteinen angehören, ist bis jetzt noch nicht sicher entschieden.

Im Uêd Teli beobachtete Lenz eine mehr als einen Meter mächtige Kalktuffschicht an den beiden Steilrändern. Südlich von Taudeni fand sich kein anstehendes Gestein mehr; bis zu der grossen Halfabene Meraia traten noch hin und wieder Blöcke und Gerölle von Quarzit und Sandstein auf; dann aber wechselte bis Timbaktu und darüber hinaus Sandebene mit Dünenstrichen und nach und nach bedeckte sich der Boden immer reichlicher mit Steppenvegetation.

Zwischen Atlas und Ahaggargebirge liegt die schon oben geschilderte (S. 4) verhältnissmässig begünstigte und wasserreiche Einsenkung mit den Oasen des Draa, Tidikelt, Tafilet, Tuat, M'zab und Sûf. Sie ist in den letzten zwei Decennien das bevorzugte Forschungsgebiet der Franzosen geworden. Nachdem Rohlf's<sup>1)</sup> und Duveyrier's<sup>2)</sup> diese von fanatischen und räuberischen Stämmen bewohnten Gegenden erschlossen, wurden in neuerer Zeit von Duponchel<sup>3)</sup>, Largeau<sup>4)</sup>, Choisy<sup>5)</sup>, Soleillet<sup>6)</sup>, Flatters u. A. mehr oder weniger eingehende Berichte darüber veröffentlicht.

Um die geologische Erforschung der südalgerischen Wüste haben sich Renou<sup>7)</sup>, Dubocq<sup>8)</sup>,

<sup>1)</sup> Rohlf's, G., Reise durch Marokko, Uebersteigung des Atlas, Exploration der Oasen von Tafilet, Tuat u. s. w.

<sup>2)</sup> Duveyrier, H., Exploration du Sahara. Les Touareg du Nord. 1864. Paris.

<sup>3)</sup> Largeau, V., Le Sahara. Premier voyage d'exploration. Neufchâtel 1876. Le Pays de Rirha, Ouargla, voyage à Rhadames. Paris 1879. Hachette.

<sup>4)</sup> Duponchel, A., Le chemin de fer trans-Saharien. Etudes prélim. du projet et rapport de Commission avec Cartes générales et géologiques. Paris. Hachette 1879.

<sup>5)</sup> Choisy. Le Sahara. Pouvenir d'une Mission à Goleah. Paris. Plon 1881.

<sup>6)</sup> Soleillet, P., l'Afrique occidentale. Algérie, Mzab, Tidikelt. Paris 1877.

<sup>7)</sup> Renou, Exploration scientifique d'Algérie. Géologie. 1845.

<sup>8)</sup> Dubocq, Memoire sur la constitution géologique des Zibân et de l'ouad R'ir. Paris 1852.

Ville<sup>1)</sup>, Coquand<sup>2)</sup>, Nicaise<sup>3)</sup>, Brossard<sup>4)</sup>, Desor<sup>5)</sup>, Escher von der Linth, Marès, Peron, Durand, Le Mesle u. A. verdient gemacht, während die südlicheren, schwer zugänglichen Theile von Roche,<sup>6)</sup> dem Geologen der Flatters'schen<sup>7)</sup> und von Rolland<sup>8)</sup>, dem Geologen der Choisy'schen Expedition, untersucht wurden. Die Rolland'sche geologische Uebersichtskarte umfasst auch noch das südliche Tunis, woselbst das Roudaire'sche Projekt, einen Theil der Sahara mit dem Mittelmeer zu verbinden und unter Wasser zu setzen eingehende Untersuchungen über die Topographie, Geologie und Paläontologie der Schotts veranlasst hat. Neben den kurzen Abhandlungen von Fuchs,<sup>9)</sup> Stache<sup>10)</sup> und Pomel<sup>11)</sup> ist hier vor Allem der im Jahre 1881 erschienene Bericht von Dru und Munier Chalmas<sup>12)</sup> von Wichtigkeit.

Folgen wir der Rolland'schen Karte, so zeigt uns dieselbe am Südrand des Atlas als Grenze der Sahara ein schmales, aus aufgerichteten Cenoman-, Turon- und Senonschichten zusammengesetztes Plateau, über dessen Gliederung, Lithologie und fossile Ueberreste das vortreffliche Werk von Cotteau, Peron und Gauthiers über die fossilen Echiniden Algeriens den genauesten Aufschluss gewährt. Gegen die Wüste verflachen sich die Schichten und nehmen je weiter nach Süden um so ungestörtere, nahezu horizontale Lagerung an, jedoch nicht ohne in den nördlichen Theilen hin und wieder noch wellenförmige Anschwellungen zu zeigen. Von Larhuât bis Figig besteht der felsige Gebirgssaum hauptsächlich aus mergeligen Cenoman- und kalkigen Turon-Ablagerungen, im Osten überwiegend aus Senongesteinen. Unmittelbar an das steinige Kreideplateau, auf welchem die Karawanenstrasse von Larhuât über El Abiod nach Figig führt, grenzt südlich eine aus mächtigen Quartärablagerungen bestehende Hammâda an, wo eine lehmig-sandige Decke die darunter befindlichen Kreidegesteine verhüllt. Letztere bilden übrigens den festen Untergrund des schon mehrfach erwähnten, zwischen Atlas und Ahaggar gelegenen Beckens, und zwar treten in den Uâdi's oder an Steilrändern von Hochebenen in der westlichen Hälfte bis zum Tafilet und Tidikelt ausschliesslich cenomane, im Osten mehr jüngere Kreidegesteine zu Tage. Die Cenomanstufe besteht

<sup>1)</sup> Ville, Voyage d'exploration dans les bassins du Hodna et du Sahara. Paris. Challamel 1868.

„ Exploration géologique du Beni Mzab, du Sahara et de la region des Steppes d'Algérie. Paris 1873. 4<sup>o</sup>.

<sup>2)</sup> Coquand, H., géologie et Paléontologie de la region Sud de la province de Constantine. Marseille 1862 mit Atlas in Folio (Mem. Soc. d'émulation de la Provence). do. Etudes supplémentaires sur la Paléontologie Algérienne. Bone 1880 8<sup>o</sup>.

<sup>3)</sup> Nicaise, Catalogue des animaux fossiles de la Province d'Alger. Bull. Soc. de Climatologie d'Alger. 1870. 8<sup>o</sup>.

<sup>4)</sup> Brossard, Essai sur la constitution géologique de la partie meridionale de la subdivision du Setif. Mem. Soc. géol. de France 2. sér. VIII. 1867.

<sup>5)</sup> Desor, Aus Sahara und Atlas. Vier Briefe. Wiesbaden 1865. 8<sup>o</sup>.

<sup>6)</sup> Roche, Geologie de la Sahara septentrionale. Comptes rendus. 1880. S. 890.

<sup>7)</sup> Derrécagaix, V., Exploration du Sahara. Les deux missions du Lieutenant-Colonel Flatters. Bull. Soc. géogr. de Paris 1882. — Bernard Fred. Deuxième mission Flatters. Histoire et rapport redigé au service central des affaires indigènes. Paris 1882.

<sup>8)</sup> Rolland, G., Le terrain crétacé du Sahara septentrional. Bull. Soc. géol. de France 3. Ser. 1881. IX. S. 508.

„ G., Mission Trans-Saharienne de Laghouat, El Goleah, Ouargla, Biskra. Assoc. Franç. pour l'avancem. des Sciences. Reims 1880.

<sup>9)</sup> Fuchs, Comptes rendus de l'Acad. 1874, II. S. 353 und 354.

<sup>10)</sup> Stache, G., Die projectirte Verbindung des algerisch tunesischen Schottgebietes mit dem Mittelmeer. Mittheilungen Geogr. Ges. Wien 1875. No. 8 und 9.

<sup>11)</sup> Pomel, A., Géologie de la petite Syrte et de la région des Chotts tunisiens. Bull. soc. géol. de France 1878. 3. sér. VI. S. 217.

<sup>12)</sup> Extraits de la Mission de M. le comm. Roudaire dans les Chotts tunisiens (1878—1879). 1) Hydrologie, Géologie et Paléontologie par L. Dru. 2) Paléontologie par Munier-Chalmas. Paris 1881. 8<sup>o</sup>.

hauptsächlich aus 120—150 m mächtigen grünen, grauen oder bunten gypsführenden Mergeln mit eingelagerten unreinen Kalkschichten. An mehreren Stellen, namentlich bei El Goleah enthalten sie zahlreiche Versteinerungen, wie *Hemiaster pseudofourneli* Pér. Gauth.,

- „ *Zitteli* Coq.
- „ *Africanus* Coq.
- Ostrea Rollandi* Coq.
- Exogyra Mermeti* Coq.
- „ *flabellata* Goldf.
- Plicatula Auressensis* Coq.
- Janira aequicostata* Lam.
- Sphaerulites Lefebvrei* Bayle.
- Cardium Desvauxi* Coq.
- Strombus Mermeti* Coq.

Ueber den weichen Cenomanmergeln bilden harte, zuweilen dolomitische lichtfarbige Kalksteine von dichter oder zuckerkörniger Beschaffenheit eine feste Decke. Versteinerungen scheinen nicht selten vorzukommen, sind aber durchwegs schlecht erhalten und schwer zu gewinnen. Man beobachtet Durchschnitte von Rudisten (*Sphaerulites*), Ammoniten, Steinkerne von Muscheln und Schnecken.

Da das Cenoman im südlichen Algerien petrographisch und paläontologisch vollständig mit dem der Wüste übereinstimmt und gleichfalls von compacten Turonkalken (Etagé Ligerien) mit mangelhaft erhaltenen Ammoniten, Gastropoden und Acephalen bedeckt wird, so stellt Rolland die soeben erwähnten nahezu 100 m mächtigen Kalksteine und Dolomite gleichfalls ins Turon. Die persönlichen Beobachtungen Rolland's reichen bis El Goleah. Weiter südlich beginnt das Forschungsgebiet Duveyrier's und der Flatters'schen Expedition. Die Berichte des Geologen Roche, von denen der letzte noch kurz vor seinem tragischen Ende abgeschickt wurde, constatiren Cenoman-Versteinerungen (*Heterodiadema libycum*, *Gryphaea columba*, *Ostrea Coquandi*, *Hemiaster Batnensis* und *Janira aequicostata*) an mehreren Stellen bei Timassinin und darüber compacte Turonkalke. Auf Grund dieser Funde construirt Rolland am Nordrand der Plateaus von Mujdir, Timassinin und des Tassili der Asdjer (Asgar) eine südliche Zone von Cenomanablagerungen. Dieselben kommen aber offenbar auch noch weiter nördlich und östlich vor, denn Duveyrier (l. c. S. 50) fand auf der Hochebene von Tinghert südlich von Rhadâmes in weichem, weissem Kreidestein *Exogyra columba* und zahlreiche Trümmer von Ammoniten, worunter Formen aus der Gruppe des *Am. Mantelli* (l. c. S. 51).

Der Hauptsache nach scheint aber die obere (senone) Kreide den Untergrund desjenigen Theiles der Einsenkung zu bilden, welcher östlich von einer durch In Sâlah, El Goleah und M'zab gezogenen Linien gelegen ist. Hier herrscht ein mit Feuersteinknollen erfüllter, an Versteinerungen armer Kalkstein vor, dessen zeitliche Aequivalente in Süd-Algerien und Tunis eine reiche Fauna beherbergen. Unter den von Dru und Munier Chalmas aus dem Schottgebiet beschriebenen Senon-Versteinerungen mögen folgende Formen genannt werden:

- Ostrea vesicularis* Lam.
- „ *dichotoma* Bayle.
- „ *Tunetana* Mun. Ch.

- Ostrea proboscidea* d'Arch.  
 „ *Pomeli* Coq.  
*Inoceramus regularis* d'Orb.  
*Spondylus Jegoui* Mun. Ch.  
*Roudairia Drui* M. Ch.  
*Cytherea Tissoti* M. Ch.  
*Cardita Baronetti* M. Ch.  
*Hemiaster Fourneli* Desh.  
*Echinobrissus Meslei* Peron und Gauthier.  
*Botryopygus Coquandi* Cott.

Durch die grosse Menge von Feuerstein erhalten die Hammâden der oberen Kreide ein gebräuntes oder fast schwärzliches Aussehen im Gegensatz zu der weissen oder lichtgrauen Oberfläche der Turonkalke.

Dem eigentlichen Ahaggar oder Hogargebirge liegen nördlich die überaus zerrissenen und tief durchschluchteten Hochplateau's von Mujdir, Jrhauen und das Tassili der Asgar vor. Schon Bu Derba hatte am Nordrand des letzteren und Duveyrier bei Serdeles unfern Rhât devonische Versteinerungen entdeckt, unter denen Verneuil<sup>1)</sup> *Spirifer ostiolatus* und *Chonetes crenulata* erkannte. Das herrschende Gestein, worin dieselben vorkommen, ist ein horizontal geschichteter, harter Quarzsandstein, dessen Oberfläche meist geschwärzt erscheint. Den gleichen Sandstein mit devonischen Versteinerungen beobachtete auch Roche in der Nähe von Amghid.

Die paläozoischen Ablagerungen, welche Lenz viel weiter westlich unmittelbar am Fusse des marokkanischen Atlas beginnen und weit in das Herz der Sahara fortstreichen sah, treten also auch im centralen Wüstengebirge in mächtiger Entwicklung auf und bilden die unmittelbare Unterlage der mittleren Kreide. Von Dyas, Trias, Jura oder unterer Kreide ist bis jetzt weder hier, noch in der übrigen Sahara eine Spur nachgewiesen worden.

Südlich von den 7—800 m hohen devonischen Plateau's beginnt die von breiten Thälern durchfurchte, aus Gneiss mit eingelagerten Quarzit- und Kalksteinschichten bestehende Hochebene von Eghere. Im Uadi Aluha (Alouhai) ist der Thalboden auf 20 km Länge von einem 1—2 km breiten Basaltstrom bedeckt. Der 5—10 m mächtige Basalt zeigt sich auch in benachbarten Thälern zuweilen mit säulenförmiger Absonderung. „Das Vorkommen dieser „Basaltschichten“ in den Thalgründen beweist, dass die Basalteruption in einer Epoche stattfand, wo die Sahara bereits ihre gegenwärtige orographische und hydrographische Beschaffenheit besass. Die Ströme kommen natürlich von südlich gelegenen Punkten, wo wir sie vielleicht zu sehen Gelegenheit haben werden.“<sup>2)</sup> Schlackige, lavaähnliche Basaltgerölle hatten sowohl die Mitglieder der Flatters'schen Expedition, als auch Bu Derba und Duveyrier schon in ansehnlicher Entfernung vom Gebirge in den nördlichen Uâdi's gefunden. Im centralen Theil des Ahaggargebirges scheinen Granit und Gneiss vorzuherrschen und zuweilen gewaltige Erhebungen zu bilden. Die Höhe des Granitberges Udan bei Ideles z. B. wird von Flatters auf 2000 m geschätzt.

<sup>1)</sup> Duveyrier, Les Touareg du Nord. S. 62 und 63.

<sup>2)</sup> Roche l. c.

Ueber den geologischen Bau des westlichen, südlichen und centralen Ahaggargebirges liegen nur unzuverlässige Erkundigungen vor. Wahrscheinlich spielen Granit, Gneiss, krystallinische Schiefer und vulkanische Gesteine eine wichtige Rolle, allein vorerst herrscht über das Centralgebirge selbst, sowie über die grosse, im Süden angrenzende Hochebene noch tiefes Dunkel. Hier eröffnet sich für künftige Reisende ein lohnendes, freilich auch höchst gefährliches Forschungsgebiet.

Kehren wir wieder zur nördlichen, zwischen Ahaggar und Atlas gelegenen Einsenkung zurück, so haben wir zwar in der Kreide das eigentliche Grundgebirge derselben kennen gelernt, allein mehr als die Hälfte der ganzen Oberfläche ist von eigenthümlichen Quartärbildungen bedeckt, von denen Pomel eine anschauliche Schilderung liefert. Marine Tertiärablagerungen sind noch im Atlas und nördlich von den Schotts verbreitet, verschwinden aber in der Sahara. Hier ruht unmittelbar auf den Kreidegesteinen ein sandig-lehmiges Gebilde, worin kohlsaurer Kalk, Gyps oder Steinsalz als Bindemittel auftreten. Wird diese lehmige Masse durch Regen aufgeweicht und später durch die Sonne wieder getrocknet, so entsteht eine steinharte, sterile Kruste. Die Mächtigkeit dieser Ablagerung übersteigt am Fusse des Atlas 100 m, und häufig bilden grobe Schottermassen ihre Basis. Cañonartige Trockenthäler sind darin eingeschnitten, die Einsenkungen mit zahllosen Inselbergen besetzt. Von Versteinerungen erwähnt Pomel<sup>1)</sup> nur einige Molluskenreste „wahrscheinlich terrestrischen oder fluviatilen“ Ursprungs. Fischer<sup>2)</sup> erhielt von Lieutenant Say einige Süsswasser-Conchylien (*Limnaea limosa* Lin., *Physa Brocchii* Ehrbg., *Planorbis Duveyrieri* Desh., *Melania tuberculata* Müll. und *Cyrena (Corbicula) Saharica* Fischer) aus Sebchaschlamm bei Timassinin am Nordrand des Tuareggebietes. Mehrere dieser Arten finden sich auch in der Nähe der tunesischen Schotts und zwar in Gesellschaft von *Helix*, *Bulimus* und der brackischen Varietät von *Cardium edule*<sup>3)</sup>. Hier, wo diese oberflächlichen Ablagerungen mächtig entwickelt und ungemein reich an Gyps sind, lassen sich mehrere Horizonte unterscheiden, von denen nur die obersten die genannten Fossilien führen. Zuunterst wird die Reihe von Schotter eröffnet, welcher auf oberem Kreidekalk mit *Inoceramus regularis* ruht. Lagerung, Gesteinsbeschaffenheit und Versteinerungen lassen über Entstehung und Alter der soeben geschilderten Gebilde keinen Zweifel aufkommen. Es sind Quartär-Sedimente, deren Material zum grössten Theil durch süsse Gewässer aus dem Atlas nach der Wüste geschafft wurde. Merkwürdig ist allerdings das Vorkommen einiger ächt mariner Formen (*Balanus miser* und *Buccinum gibbosulum*) neben *Cardium edule*,<sup>4)</sup> welche Desor, Martins und Escher von der Linth in anstehendem Gestein bei Buchana im Sûf südlich von den Schotts antrafen. Auf diese Funde stützt sich vornehmlich ihre Hypothese vom diluvialen Saharameer. Von gegnerischer Seite wird freilich darauf hingewiesen, dass *Cardium edule* noch jetzt im algerischen Littorale in schwach brackischem oder fast völlig ausgesüsstem Wasser fortkomme, dass die gleiche Art in der schwach gesalzenen Ostsee ausserordentlich verbreitet sei und dass darum das Vorkommen dieser Muschel keineswegs die Frage einer ehemaligen Meeresbedeckung zur Entscheidung bringe. Für die beiden anderen, ächt marinen Formen

<sup>1)</sup> Le Sahara p. 65.

<sup>2)</sup> Fischer, P., Sur quelques fossiles quaternaires provenant de Temacinin dans le Pays des Touareg. Bull. soc. géol. Fr. 1878. 3. ser. VI. S. 196.

<sup>3)</sup> Dru l. c. S. 41.

<sup>4)</sup> Tournouër, Sur quelques coquilles marines recueillies dans les Schotts d'Alger. Bull. soc. géol. de France 1878. 3. ser. VI. S. 619.

Tournouër et Desor, Sur les coquilles marines des regions des Schotts Algériens ib. VIII. S. 230.

(*Buccinum gibbosulum* und *Balanus miser*) müsste allerdings die Anwesenheit eines salzigen, mit dem offenen Meer verbundenen Sees angenommen werden. Trotz des entschiedenen Widerspruchs von Pomel<sup>1)</sup> gegen eine Ueberfluthung der Schottregion durch das Mittelmeer, sind die marinen Funde bei Buchana bis jetzt weder widerlegt, noch durch eine von der Desor'schen Ansicht abweichende Hypothese genügend erklärt worden. Die Frage kann bis heute noch als eine offene gelten, namentlich da auch Dru, der Geologe der Roudaire'schen Expedition, eine Invasion des Mittelmeers in das Depressionsgebiet während der Quartärzeit für wahrscheinlich erachtet.<sup>2)</sup> Die oben citirten Funde mariner Reste im anstehenden Gestein sind bis jetzt noch vereinzelt geblieben; zwar wurden an verschiedenen Stellen auf der Oberfläche der Wüste marine Conchylien aufgefunden, allein dieselben werden von kompetenter Seite als eingeschleppte Handelsartikel gedeutet.

Die überaus mächtige Entwicklung von Quartärgebilden terrestrischen Ursprungs scheint zwar eine Eigenthümlichkeit der zwischen Atlas und Ahaggargebirge sich erstreckenden Einsenkung zu sein, allein ähnliche Bodenbedeckungen von sandig-lehmiger oder kalkiger Beschaffenheit sind weithin über die Sahara verbreitet. Lenz erwähnt lichtgraue Kalkmergel von sehr jungem Alter in der westlichen Sahara, und auch zwischen Tripolis, Rhadâmes, Rhât und Murzuk sprechen Barth, Duveyrier, E. v. Bary u. A. häufig von einer salz- und gypsreichen Lehmbedeckung der Hammâda, deren Oberfläche meist die charakteristische rissige Beschaffenheit der Sebchen aufweist. Die Mächtigkeit dieser Gebilde scheint übrigens in der centralen Sahara gering zu sein, dagegen erlangen sie längs des tripolitanischen Gestades eine weite Verbreitung und auch eine ansehnlichere Entwicklung.

Aehnlichen Ursprung dürften auch die getrockneten Schlammmassen der zahlreichen Sebchen in den Depressionen des südlichen und mittleren Fessân haben. Dieselben befinden sich stets auf einem wasserführenden Untergrund und häufig wandeln sie sich in periodische Salzsümpfe um, die nach ihrem Austrocknen eine Kruste von Salz und Gyps hinterlassen. Als die grossartigsten und reinsten Salzseen der centralen Sahara werden jene der Oase Kauâr geschildert, wo der Salzexport Bilma's nach dem Süden mit dem von Taudeni wetteifert. Ob denselben ein anstehendes Salzlager im devonischen Sandstein zu Grunde liegt oder ob es Gebilde quartären Alter sind, lässt sich aus den vorliegenden Beschreibungen nicht ermitteln.

Ueber die viel begangenen Karawanenstrassen von Tripolis nach Rhadâmes und Murzuk und von diesen beiden Städten nach dem Tschadsee liegen mehrfache geologische Berichte vor, unter denen sich die von Overweg, dem Reisegegnossen Barth's, durch fachmännische Genauigkeit auszeichnen. In neuerer Zeit haben Vatonne<sup>3)</sup>, Gerhard Rohlfs<sup>4)</sup> und Erwin von Bary<sup>5)</sup> die durch Carl Ritter<sup>6)</sup>,

<sup>1)</sup> Bull. soc. geol. de Fr. 1878. 3 ser. VI. S. 217.

<sup>2)</sup> l. c. S. 36.

<sup>3)</sup> Vatonne. Mission de Ghadames. Rapports officiels. Paris 1863.

<sup>4)</sup> Kunth. Ueber die von Gerhard Rohlfs auf der Reise von Tripoli nach Ghadames im Mai und Juni 1865 gefundenen Versteinerungen. Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1866. Bd. I. S. 319.

<sup>5)</sup> *ibid.* 1877.

<sup>6)</sup> Ritter, C. Ueber Dr. H. Barth's und Dr. Overweg's Begleitung der Richardson'schen Reise-Expedition zum Tschadsee und in das innere Afrika. Monatsbericht über die Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. VIII. 1851. S. 81.

Rose<sup>1)</sup> Beyrich<sup>2)</sup> veröffentlichten und erläuterten Ergebnisse Overwegs bestätigt und in manchen Punkten ergänzt.

In geringer Entfernung südlich von Tripolis erhebt sich in Abstufungen ein Steilrand, welcher rasch auf ein 600—700 m hohes Wüstenplateau führt. Ohne bestimmte orographische Scheide geht die als Rhurjan und Tarhona Gebirge bezeichnete Erhebung nach Süden allmählich in die grosse Hammâda zwischen Tripolis und Murzuk über. Vor ihr liegt nicht fern von der Meeresküste ein welliges Hügelland (das Jefrangebirge), aus horizontalen, bunt gefärbten, rothen blaugrünen und gelben Mergeln, Thon, feinkörnigem Gyps, schieferigem Sandstein und festem Kalkstein bestehend; die gleichen Gesteine setzen auch der Hauptsache nach das Rhurjan und Tarhona Gebirge zusammen. Von bestimmbareren Fossilien aus den tieferen Mergel- und Sandsteinschichten beschreibt Beyrich *Trigonia sinuata* Park. und *Exogyra conica* Sow., wodurch das cenomane Alter dieser Ablagerungen festgestellt wird. Die Gesteinsbeschaffenheit stimmt auffallend mit jener des Cenomans in Süd-Algerien und in der Wüste bei El Goleah, Mzab, Timassinin etc. überein und darnach lässt sich vermuthen, dass die von Beyrich erwähnten festen mit Rudisten und Steinkernen von Gastropoden und Lamellibranchiaten erfüllten Kalksteine die Turonstufe vertreten. Bemerkenswerth ist das reichliche Vorkommen von Basalt- und Phonolithkegeln, die theilweise noch mit wohl erhaltenen Kratern versehen über die Hochebene vorragen. Eine nennenswerthe mechanische oder chemische Einwirkung auf die horizontalen Kreidesteine haben diese Eruptionen jedoch nicht ausgeübt. Erst mehrere Tagereisen von Tripolis beginnt südlich von Misda die obere Kreide mit den in Tunisien so verbreiteten Inoceramuskalcken. Beyrich bildet ein schönes Exemplar von *J. Cripsi* var. *impressus* d'Orb. aus dem Uadi Tagidscha ab. Röthlich gefärbte Kalksteine und sandige, an Feuersteinknollen reiche Kalkmergel von braungelber Färbung nebst Sandstein setzen nunmehr die Hammâda bis zum Uadi el Hessi zusammen. Der Boden ist hin und wieder mit *Exogyra Overwegi* Beyr. überstreut und damit findet sich im Uadi Semsem auch *Ostrea larva* Lam., sowie zahlreiche andere, jedoch meist schlecht erhaltene Fossilien.

Für die weite Verbreitung der oberen Kreide in der nördlichen Sahara spricht der Umstand, dass *Exogyra Overwegi*, *Ostrea larva* und *Inoceramus impressus* nebst *Ostrea vesicularis*, *Ostrea ostracina* und *Boucheroni* von Vatonne zwischen Rhadâmes und Tripolis, *Ostrea larva*, *Ostrea frons* nebst grossen Seeigelstacheln und unbestimmten Gastropoden in der Hammâda el Homra von Fr. Bousetti<sup>3)</sup> gefunden wurden; im Chormer Raschada, im Uadi-el-Cheil und am Djebel Mimûm, drei Tagereisen südwestlich von Misda, sammelte G. Rohlfs (1865) *Exogyra Overwegi*, *Ostrea larva*, *Ostrea* cfr. *armata* Goldf. und *Exogyra* cfr. *Matheroniana* d'Orb. nebst Stacheln von Seeigeln und Bryozoen<sup>4)</sup>. Dieselben Arten bedeckten auch beim Engpass Chorm Tuill-el-Nailat östlich von Rhadâmes den Boden<sup>5)</sup>. In der östlichen Verlängerung der Hammâda el Homra erstreckt sich zwischen dem 14. und 20. Grad östlicher Länge (von Greenwich)

<sup>1)</sup> Rose, G. Overweg's geognostische Beobachtungen auf der Reise von Philippeville über Tunis nach Tripoli und von hier nach Murzuk in Fessan, ib. S. 213, auch in der Zeitschr. der deutschen geolog. Gesellsch. Bd. XII. 1851. S. 93.

<sup>2)</sup> Beyrich, E. Bericht über die von Overweg auf der Reise von Tripoli nach Murzuk und von Murzuk nach Ghat gefundenen Versteinerungen. ib. Bd. IX. 1852. S. 154. Zeitsch. der deutschen geolog. Gesellsch. Bd. IV. 1852. S. 143.

<sup>3)</sup> Duveyrier Les Touareg du Nord S. 83.

<sup>4)</sup> Kunth l. c. S. 319.

<sup>5)</sup> Rohlfs Quer durch Afrika I. S. 57.

das Harudj Gebirge od. die schwarzen Berge, so genannt wegen der schwarzgefärbten Oberfläche aller Gesteine. Es unterliegt kaum einem Zweifel, dass dieses wilde, zerklüftete Gebirge vorzugsweise aus horizontalen Schichten der oberen Kreide aufgebaut ist. Fast alle Gesteine, sowohl die mergeligen, sandigen, als auch die kalkigen enthalten Eisen in erheblicher Menge. Durch Verwitterung und Auslaugung der kalkigen Bestandtheile entsteht eine dunkle, aus manganhaltigem Eisenoxydhydrat bestehende Kruste. Diese geschwärzten Gesteine wurden häufig mit Basalt verwechselt. Mehrere Reisende bezeichnen das Harudj Gebirge als vulkanisch. Schon im Jahre 1798 hatte Hornemann<sup>1)</sup> im weissen Harudj südlich von der Oase Sella im Kalkstein zahlreiche Fossilien beobachtet. „Es enthält von allen Gebirgen, die ich sah, die mehresten Versteinerungen; und der Boden ist mit versteinerten Muscheln bedeckt. Die Berge selbst erheben sich sehr steil von der Ebene empor und bestehen aus einem losen, bröckligen Kalkstein, aus dem man die darin enthaltenen Versteinerungen ohne Mühe hervorholen kann; sie bestehen aus Muscheln, Fischen und anderen Erzeugnissen des Meeres. Ich fand Köpfe von Fischen, an deren jedem ein Mann genug zu tragen haben würde.“ Erst die letzte Reise von G. Rohlfs<sup>2)</sup> nach Kufrah brachte Aufklärung über die reichen Versteinerungsschichten des Harudj Gebirges. Sie gehören ohne Ausnahme der oberen Kreide an. In der Oase Sella „enthalten alle Kalkfelsen Versteinerungen, und ganze Versteinerungs-Schichten, ja zum Theil bestehen sie durchweg aus einst lebenden Thieren.“<sup>3)</sup> Zwischen Sokna und Sella sammelte Rohlfs eine Anzahl Fossilien, worunter *Exogyra Overwegi* in grosser Zahl; ausserdem *Roudairia Drui*, *Ostrea larva*, *Cyclolites*, *Holactypus* u. a. Am Djebel Ferdjân bei Sokna entdeckte Dr. Stecker eine mit Orbitolinen und Turritellen (S. 154) erfüllte Schicht. Auch nördlich von Sokna, am Djebel Târ, machte Rohlfs eine ziemlich reiche Ausbeute an Fossilien<sup>4)</sup>, die aus zwei verschiedenen Schichten stammen. Die untere bildet die Basis des Djebel Tar und besteht aus einem sandigen, eisenschüssigen Gestein mit grossen Exemplaren von *Ostrea larva* und *Exogyra Overwegi*. Darüber folgen gelbliche, braune und leicht gefärbte, unreine Mergelkalke, welche eine grosse Menge Versteinerungen, und zwar meist neue Arten, einschliessen. Die häufigeren Formen gehören zu den Gattungen *Nautilus*, *Cypraea*, *Fusus*, *Turritella* (mehrere Arten, darunter eine sehr ähnlich der eocänen *T. Forgemoli* Coq.), *Natica*, *Ostostoma*, *Lucina*, *Fimbria*, *Crassatella*, *Cardita*, *Ostrea*, *Catopygus*.

Wenn diese Fauna, wie ich kaum zweifle, noch zur oberen Kreide gehört, so sehen wir also diese Ablagerungen als eine 3—5 Breitengrade einnehmende Zone von In Sâla und Larhuat bis tief ins Herz der libyschen Wüste fortziehen und auch dort bedecken sie, wie wir später sehen werden, einen ansehnlichen Flächenraum. Es ist höchst wahrscheinlich, dass an der Südgrenze der grossen Hammâda die Cenoman- und Turonschichten in gleicher Weise wie am Nordrand die obere Kreide unterlagern, allein bis jetzt sind dort keine Versteinerungen gefunden worden, welche auf Cenoman oder Turon hinwiesen.

Die Wüste nimmt überhaupt am Südrande der grossen Hammâda nördlich von Murzuk einen

<sup>1)</sup> Fr. Hornemann's Tagebuch seiner Reise von Cairo nach Murzuk. Aus der deutschen Handschrift herausgegeben von Carl König S. 62, 63. Weimar 1802.

<sup>2)</sup> G. Rohlfs. Kufra. Reise von Tripolis nach der Oase Kufra. Leipzig, Brockhaus 1881.

<sup>3)</sup> Rohlfs. Kufra. S. 195.

<sup>4)</sup> Diese Versteinerungen sollen in einem besonderen Kapitel des paläontologischen Theiles beschrieben werden.

etwas anderen Charakter an. „Man glaubt, endlose Lavalhügel vor sich zu haben, zu deren Füßen sich Linien von gelbem Sande ausdehnen, deren helle Farbe eigenthümlich absticht von dem schwarzen Gestein. Nur bei näherer Untersuchung erkennt man, dass man es mit einem röthlich-gelben Sandstein zu thun hat, den eine über zolldicke Kruste von Brauneisenstein schalenförmig umhüllt. Diese Rinde ist härter als das Gestein darunter und löst sich nur in seiner ganzen Dicke ab, das gelbe Gestein nun blosslegend. — Solche schwarze Steine sind es, die durch den Transport und die abwechselnde Hitze und Kälte verkleinert, weithin die Hammâda bedecken und ihr jenen überaus trostlosen Charakter verleihen, der nur mit einem Lavastrom zu vergleichen ist.“<sup>1)</sup> Bei der Verwitterung liefert dieser Sandstein einen gelben Sand, der am Fusse der Hügel zu grossen Anhäufungen zusammengeweht wird und meilenweit den Boden verhüllt. Im Uadi el Hessi machte Overweg die wichtige Entdeckung, dass der Sandstein zahlreiche devonische Brachiopoden enthält. (*Spirifer Bouchardi* Vern., *Terebratula Daleidensis* F. Roem., *T. longinqua* Beyr.) Auch auf dem Wege von Murzuk nach Rhat ist rothbrauner Sandstein das herrschende Gestein. Er geht nach unten in feinblättrige Schiefer von weisser, rother und grauer Farbe, zuweilen auch in dichten Kalkstein über. Da er allenthalben horizontal gelagert erscheint, so schafft er auch überall ähnliche Bergformen. Das Amsak-, das Akakûs-, das Ikohauen- und Tafelamin-Gebirge sind Plateaulandschaften mit langgestreckten gleichförmigen Profillinien, die freilich durch Verwitterung zerklüftet und in wilde Zacken verwandelt werden können. Zwischen Murzuk und Rhat sammelte Overweg im rothen Schieferthon unter dem Sandstein Pflanzenreste, worunter Beyrich eine entrindete *Sigillaria* erkennen zu dürfen glaubte, ferner im Kalkstein Stielglieder von Crinoideen, *Orthoceras* und schlecht erhaltene Gastropoden und Zweischaler. Ob auch diese Fossilien noch zum Devon gehören, lässt sich schwer entscheiden. Schon oben (S. 17) wurde erwähnt, dass Duveyrier<sup>2)</sup> bei Serdeles unweit Rhat Versteinerungen im Sandstein entdeckte, unter denen Verneuil die devonischen Arten: *Spirifer ostiolatus* und *Chonetes crenulatus* erkannte. Auffallender Weise hatte Duveyrier in unmittelbarer Nähe von diesen devonischen Fossilien an der Quelle von Serdeles auch Inoceramen (l. c. S. 64) gefunden, so dass demnach die obere Kreide an dieser Stelle weit nach Süden vorzuspringen scheint.

Wie westlich von Murzuk Sandstein bis zum Ahaggargebirge als herrschendes Gestein auftritt, so scheint er sich auch nach Osten weit hin zu verbreiten. Die trostlose Ebene zwischen Djalo und Kufrah ist freilich nach Rohlf's zum grössten Theil mit kleinen abgerundeten von Brauneisenstein überzogenen, bald hohlen, bald mit Sand gefüllten oder auch compacten Knollen von der Grösse einer Erbse bis Wallnuss bedeckt, hin und wieder, wie z. B. bei Buseima, tritt aber auch Sandstein und Kalkstein in einzelnen Hügeln oder in plateauförmigen Gebirgen zu Tage. Auch hier zeigt sich jene eigenthümliche schwarze Brauneisensteinkruste auf der Oberfläche der Gesteine. Fossilien konnte Rohlf's weder auf dem Weg, noch in der Oase Kufrah selbst entdecken.

Ueber die geologische Beschaffenheit der centralen Sahara südlich vom Wendekreis des Krebses liegen nur spärliche Beobachtungen vor. Jenseits Murzuk beginnt eine mit Sand und Sebchen bedeckte Einsenkung, aus welcher erst das 700 Meter hohe Tümmogebirge als ein aus Sandstein mit geschwärzter

<sup>1)</sup> E. von Bary. Reisebücher aus Nord-Afrika. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1877. Bd. XII, S. 163 u. folg.

<sup>2)</sup> Duveyrier Les Touareg du Nord. S. 62. 63.

Oberfläche bestehendes Plateau hervorragte.<sup>1)</sup> Bis nach Bilma bleibt Sandstein das dominirende Gestein, doch treten in der Ebene von Mafaras zuweilen auch Gyps, Marmor und kreideartige Bänke zu Tage.<sup>2)</sup> Die Salzminen von Bilma wurden schon oben erwähnt. Südlich von Bilma ist nach Rohlfs (S. 269) „der Sandstein reich an Fossilien, namentlich sah ich viele Abdrücke von Ammonshörnern(?) sowie eine Unmasse geschwärzter, glasiger Steine von der Grösse einer Erbse bis zu Faustgrösse, inwendig hohl, theils leer, theils mit feinem weissen Sand gefüllt, obgleich keine Oeffnung wahrzunehmen ist.“ Am Geisiger Gebirge taucht nach Rohlfs der erste Granit aus dem Sandstein hervor und unmittelbar vor Agadem, also am Südrand der Sahara, wo nach Nachtigal unter dem eisenfarbigen Sandstein verschieden gefärbte Kalksteinlagen auftreten, bemerkte Rohlfs (S. 274) „wieder haufenweis Versteinerungen und Muscheln.“ Der Ostrand des Ahaggar-Gebirges wurde schon von Barth, Overweg und Richardson auf dem Wege von Rhat nach Air berührt und neuerdings von Erwin von Bary durchzogen. Die nach dem Tode dieses unerschrockenen und kenntnissreichen Forschers veröffentlichten Tagebücher<sup>4)</sup>, sowie sein Bericht über den Besuch des Uadi Mihero enthalten die vollständigste bis jetzt vorliegende Darstellung der östlichen Ausläufer des Ahaggargebirges und der Oase Air (Asben). In der Umgebung von Rhat herrscht noch oberflächlich geschwärzter devonischer Sandstein und Thonschiefer, bald aber — in der Nähe des Berges Tisga — beginnt Granit und von da an wechseln Granit, Gneiss, Hornblendeschiefer mit Basalt welcher namentlich am Aussenrand des Gebirgsstockes einen förmlichen Gürtel von vulkanischen Kegelbergen bildet. In Air hatte v. Bary Gelegenheit, die schon durch Barth und Overweg bekannten geologischen Thatsachen zu bestätigen.

Jener gewaltige Gebirgsstock in Tibesti und Uanjanga, welcher als Gegenstück zum Ahaggargebirge aus der östlichen Sahara hervortritt, ist nur ein einziges Mal von einem Europäer besucht worden. Aber obschon Nachtigal lediglich das Bergland um den 3000 Meter hohen Vulkan Tusside kennen lernte, so gewähren doch seine lichtvollen Schilderungen werthvolle Anhaltspunkte zur Beurtheilung der geologischen Beschaffenheit jener noch unerforschten Gegenden. Auf dem Wege vom Tümmo-Gebirge nach Tao fand der berühmte Reisende überall Sandstein; unter demselben scheint bald rosenrother marmorartiger Kalkstein, bald Thonschiefer zu lagern. In der Nähe des Tarso sind die Granitfelsen von Sandstein gekrönt und auch schwarzer Basalt wird mehrfach erwähnt. Auf weite Entfernung ist der Boden mit „einem ausserordentlich leichten, mit grösseren und kleineren Poren versehenen Gestein bedeckt, das meist weiss oder gelbgrau, zuweilen auch gelb, roth, braun war und in breiten und oft hohen Wellen dem Felsboden auflag. Dasselbe soll nach Aussage der Tubu den ganzen Tarso einhüllen“<sup>5)</sup>.

Der Tusside, Timi, Emi, Roma und eine Reihe anderer kegelförmiger Gipfel sind wahrscheinlich gigantische ausgebrannte Vulkane. Am Tarso gelangte Nachtigal in ungefähr 2400 Meter Höhe an einen Krater von 50 Meter Tiefe und 3—4 Stunden Umfang. „Die Wandungen des Trichters fallen in ihrem oberen

<sup>1)</sup> Rohlfs. Quer durch Afrika S. 224.

<sup>2)</sup> Rohlfs ib. S. 229. Nachtigal, (Sahara u. Sudan I. S. 232), bezeichnet Kalkstein als Grundlage der Sandsteinfelsen.

<sup>3)</sup> Nachtigal. Sahara und Sudan I. S. 554.

<sup>4)</sup> Tagebuch des verstorbenen Dr. Erwin von Bary, geführt auf seiner Reise von Tripolis nach Ghat und Air. Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin Bd. XV. 1880. S. 54, 227 und 315, ib. Bd. XII. 1877 S. 161—198.

<sup>5)</sup> Sollte es sich hier nicht um vulkanischen Tuff handeln? Es würde diese Annahme das reichliche Vorkommen von fossilem Holz, das Nachtigal mehrfach erwähnt, nicht ausschliessen.

Theile steil ab und ihre dunkle Farbe contrastirt scharf mit schmalen, gewundenen Fäden von weissen Salzen, welche den einstigen Krater im Lande als Natrongrube bezeichnen lassen, und welche sich wie Rinnsale gegen die Mitte des Grundes hinschlängeln. Dort erhebt sich an der abhängigsten Stelle ein kohlschwarzer Hügel von regelmässiger Kegelform, der an der Spitze eine kleine kraterförmige Einsenkung mit weissem Inhalt trägt und dessen Basis von derselben weissen Masse umgeben ist. Jenseits dieser mächtigen Grube erhebt sich der Tusside, etwa 1000 Fuss über die Umgebung des Kraters.“ Neben dem Tarso und Tusside scheint der Emi Kussi im südöstlichen Theil von Tibesti einen Knotenpunkt von ähnlicher Höhe zu bilden. Ja nach den Erzählungen der Eingeborenen soll es dort alljährlich zur Eisbildung kommen. Für das verhältnissmässig jugendliche Alter dieser Riesenvulkane legt das Vorhandensein einer heissen Quelle (Jerike) am Ostfuss des Tarso<sup>1)</sup> ein schwerwiegendes Zeugniß ab. Die Angabe von Schwefelgruben in deren Nachbarschaft erscheint dagegen wenig verbürgt.

Eine gewisse Uebereinstimmung der beiden grössten Gebirge der Sahara ist unverkennbar. Sowohl im Abaggar-Gebirge, als in Tibesti bilden vulkanische Berge die höchsten Gipfel einer aus Granit, Gneiss, Thonschiefer und Kalkstein bestehenden Erhebung, die in der Nähe des Randes überall aus devonischem Sandstein gebildet ist. Allein im Lande der Tuareg lehnen sich an ein im Grossen und Ganzen immerhin plateauartiges Centrum in verschiedenen Abstufungen felsige Terrassen an, die ganz allmählich in die benachbarte Wüste übergehen. In Tibesti dagegen haben wir eine Anzahl reihenförmig angeordneter vulkanischer Gipfel, die durch ein stark von Thälern zerschnittenes Gebirgsland verbunden sind. Dadurch gewinnt diese Erhebung mehr den Anschein einer breiten Gebirgskette, obwohl ihr im Grunde genommen, alle die typischen Eigenschaften eines ächten Kettengebirges, wie aufgerichtete, synklinale oder antiklinale Schichten zu fehlen scheinen.

Zwischen Tibesti, Uanjanga und Kufrah liegt im Norden ein völlig unbekanntes Wüstengebiet, über das Nachtigal mancherlei Erkundigungen eingezogen hat; darnach scheint auch dort felsiger Boden mit geschwärztem Sandstein vorzuherrschen, aber auch rothe Felsen und Salz spielen in den Berichten der eingeborenen Reisenden eine nicht unbedeutende Rolle.

Auf der Südseite von Tibesti beginnt wieder einförmiges Wüstenland und zwar zunächst das steinige Borku, das sich nach Süden allmählich verflacht und in die weidreichen, schon steppenartigen Niederungen von Bodele, Egeï und Kanem übergeht. Ueber die geologische Beschaffenheit dieses Gebietes finden sich bei Nachtigal einige spärliche Angaben. In Borku wird buntgefärbter Kalkstein in horizontalen Schichten mehrfach erwähnt und über demselben ruht in den höheren felsigen Theilen des Landes der wohlbekannte geschwärzte Sandstein; als oberflächliche Bedeckung ist blaugrauer, zuweilen salz- und alaunhaltiger Thon verbreitet. Die salzführenden Schichten von Bilma scheinen bis Borku fortzusetzen, denn auch hier finden sich bei Budu ganz ähnliche Salzseen, wie in Bilma, und wenn die Salzproduction Borku's hinter jener der Kauâr-Oase zurückbleibt, so hängt dies mehr von ungünstigen Communicationsbedingungen, als von den geologischen Verhältnissen ab. Das Tiefland von Bodele und namentlich Egeï scheinen zum ehemaligen Inundationsgebiet des Tschadsee's zu gehören. Wo hier überhaupt der gewachsene Boden unter dem reichlichen Dünensand hervorkommt, ist es grauer kalkhaltiger Thon, stellenweise ganz erfüllt mit Fischwirbeln, Fischgerippen und Conchylien von recentem Aussehen.

---

<sup>1)</sup> Nachtigal l. c. S. 390.

Unter den von Nachtigal<sup>1)</sup> gesammelten Proben erkannte v. Martens *Melania tuberculata* Müll., *Limnaea Natalensis* Krauss und *Spatha sp.*, also Süßwasserformen, die noch jetzt in Ost-Afrika leben und für eine ehemalige weitere Ausdehnung des Tschadsee's sprechen, auf welche auch Traditionen der Eingeborenen hinweisen. Höchst wahrscheinlich stammen die bei Agadem von Rohlf's beobachteten Versteinerungen aus ähnlichen Ablagerungen. Da ein grosser Theil von Bodele und die ganze Gegend von Egei tiefer als der jetzige Wasserspiegel des Tschadsee's liegen, so glaubt Nachtigal (S. 123) eine ehemals von Wasser erfüllte Mulde von nahezu 100000 □Km. Umfang annehmen zu dürfen.

Im Gegensatz zu diesen entlegenen weltvergessenen Regionen sind die östlichen Theile der Sahara: die libysche Wüste, Nubien und die am rechten Ufer des Nils gelegenen, noch zum Saharagebiet zu zählenden Wüstenstriche von Alters her mit der Geschichte der Culturvölker des Mittelmeers verknüpft. Schon Eratosthenes, Herodot und Strabo machen auf den Versteinerungsreichtum Aegyptens und der libyschen Wüste aufmerksam, und am Ende des vorigen und noch weit mehr in diesem Jahrhundert ist Aegypten vielfach von naturwissenschaftlich gebildeten Forschungsreisenden besucht worden. Abgesehen von den wichtigen Publicationen der französischen Expedition haben sich hier vor Allen Cailliaud, Russegger, Figari und neuerdings Fraas und Schweinfurth um die geologische Erforschung verdient gemacht. Die schwer zugängliche libysche Wüste allerdings blieb nahezu eine geologische Terra incognita; denn von den Reisenden, welche Siuah und einige andere Oasen der libyschen Wüste berührten, haben nur Cailliaud und Ehrenberg den geologischen Verhältnissen einige Aufmerksamkeit geschenkt. Erst durch die Rohlf'sche Expedition im Winter 1873/74 wurde wenigstens der nordöstliche Theil dieser Wüste einer eingehenderen Untersuchung unterworfen. Im Jahre 1880 habe ich<sup>2)</sup> die wesentlichsten geologischen Ergebnisse dieser Expedition veröffentlicht und dieser Abhandlung sind die nachstehenden Bemerkungen der Hauptsache nach entlehnt. Wie bereits oben bemerkt bildet theils der Nil, theils die östliche Gebirgskette Aegyptens am Rande des rothen Meeres die natürliche Ostgrenze der Sahara. Die beiden unwirthlichen Hochebenen rechts und links vom Nil waren ehemals ohne Zweifel eine einzige zusammenhängende Fläche, in die sich der Fluss spät, wahrscheinlich erst in der Quartärzeit, sein Bett eingengagt hat. Abweichende meteorologische Bedingungen haben indess im Laufe der Zeit der libyschen und der sogenannten arabischen Wüste ein wesentlich verschiedenes Aussehen verliehen.

Auf der arabischen Seite steigt das vielfach zerrissene und mit zackigen Gipfeln geschmückte Plateau nach Osten hin rasch aufwärts und erreicht in seinen stärksten Anschwellungen eine Höhe von 1500 Meter. Diese befinden sich am Fusse eines Gebirgszuges, welcher, der Küste des rothen Meeres folgend, die eigentliche Wüste abschliesst. Am Gebel Garib, Gebel Duchân und den zahlreichen anderen Gipfeln dieser langen, aus krystallinischen Gesteinen bestehenden Kette, welche mit ihren höchsten Spitzen den Meeresspiegel um 2500 Meter überragt, condensiren sich die von den Winden herbeigeführten Wasserdämpfe und fallen als Regengüsse auf die benachbarten Wüstenstriche herab. Dann stürmen wilde Giessbäche durch die Trockenthäler, die wie ein verzweigtes Arteriennetz die arabische Wüste durchziehen. Wohl verschwinden sie schon nach wenigen Stunden oder Tagen, aber sie füllen die natürlichen Cisternen,

<sup>1)</sup> Nachtigal, Sahara und Sudan 1881. Bd. II, S. 120.

<sup>2)</sup> Zittel. Ueber den geologischen Bau der libyschen Wüste. Akad. Festrede. München 1880.

und ein Theil ihres Wassers wird als Bodenfeuchtigkeit monatelang von wasserdichten Schichten zurückgehalten. An solch' begünstigten Stellen entwickelt sich eine zur Erhaltung durchziehender Herden und Karawanen ausreichende Vegetation. Gewaltig sind übrigens die zerstörenden Wirkungen der meteorischen Gewässer und ihnen verdankt die arabische Wüste ihre mannichfaltig gegliederte Oberfläche. Das pittoreske, mit Thälern, Schluchten, Gebirgen, Cisternen und Quellen, stellenweise mit reichlicher Vegetation ausgestattete und da und dort sogar für den Menschen bewohnbare Hochland entspricht nach keiner Richtung der landläufigen Vorstellung einer Wüste.

Eine solche finden wir dagegen am linken, libyschen Ufer des Nils. Auch dort breitet sich von Esneh bis zum Fajûm gegen Westen eine Hochebene aus, allein diese ist von keinem nennenswerthen Quer- oder Längsthal durchschnitten und von keiner hochragenden Bergspitze gekrönt. Ihre mittlere Höhe hält sich zwischen 2—300 Meter über dem Meeresspiegel und nur ausnahmsweise steigt sie auf 400—450 Meter an. Jahrzehnte können vergehen, ohne dass ein kräftiger Regenschauer den vom Flugsand glatt gescheuerten Felsboden befeuchtet; darum auch absoluter Mangel an Cisternen und Brunnen und darum eine überaus kümmerliche Vegetation. Allein auch hier ist die Oberfläche mehr oder weniger gegliedert. Muldenförmige Vertiefungen, staffelförmig aufsteigende Terrassen, denen stets mehrere Zonen kegelförmiger, oben abgestutzter Inselberge von gleicher Höhe vorausgehen, wilde Felsenlabyrinth und langgezogene Sanddünen unterbrechen die Einförmigkeit des steinigen Tafellandes.

Fast parallel mit dem Laufe des Nils schliesst die südliche Hälfte der Hochebene im Westen mit einem Steilrand von 100—300 Meter Höhe plötzlich ab. Kurze, aber tief eingeschnittene Thäler und Schluchten, zackige Vorsprünge und gewaltige Schutthalden verleihen dem Gehänge, welches die Einsenkung der thebaischen Oasen begrenzt, ein wildes, an Hochgebirgs-Landschaften erinnerndes Aussehen. In der südlichsten Oase Chargeh sieht man den Steilrand im Osten: er wendet sich an ihrem Nordende, der starken Biegung des Nils zwischen Qeneh und Girgeh entsprechend, rechtwinklig gegen Westen und zieht als Nordrand an Dachel vorbei. Beide Oasen stehen in unmittelbarem Zusammenhang, ihre tiefste Einsenkung liegt unmittelbar am Fusse des Gehänges und dort besteht ihr Boden aus bunten, grellroth oder grün gefärbten Mergeln, die, von Sandsteinbänken unterbrochen, die lichten Kalksteine der benachbarten Höhen unterlagern. Gegen Süden und Westen verlaufen die beiden Oasen ohne bestimmte Grenze in die Wüste. Zwischen Dachel und Farâfrah verliert sich der Steilrand eine Strecke weit unter Sanddünen, tritt aber östlich von Farâfrah wieder stattlich hervor und bildet, indem er sich in weitem Bogen nach Südwest zurückwendet, eine grosse Bucht, worin die zerstreuten Palmengärten und Getreidefelder der Oase wie winzige grüne Inseln hervorleuchten.

Nördlich von Farâfrah dehnt sich das Kalkplateau nach allen Richtungen und namentlich auch nach Westen hin aus, aber indem es sich mehr und mehr verflacht, gewinnt es zugleich einen milderen Charakter. Hat man in der Richtung nach Siuah eine durch Einförmigkeit geradezu abstossende Hammâda überschritten, so gelangt man in die von der grossen Syrte bis zum Nil verlaufende Depression, worin die Oasen Audjilah, Siuah, Garah, die verlassene Ansiedelung von Aradj und eine Reihe azurblauer Salzseen liegen. Auf dieser von der Natur geschaffenen Strasse bewegt sich seit Jahrhunderten der Landverkehr zwischen Aegypten und Tripolitanien. Sie bildet den Abschluss des libyschen Kalksteinplateau's und zugleich die Südgrenze einer zweiten, aus jüngeren Tertiärschichten bestehenden Hochebene, welche

erst an den Ufern des Mittelmeers ihr Ende findet. Die bemerkenswertheste Eigenthümlichkeit dieser Depressionswüste beruht in zahlreichen, beckenartigen Einsenkungen, von denen die kleineren durch steile, wenn auch niedrige Felswände scharf begrenzt sind. Weicher salz- oder gypshaltiger, von Feuchtigkeit durchtränkter Blättermergel ist ihr Boden und wo kein Uebermass von Salz vorhanden, sprossen Wüsten- gewächse, darunter auch wilde Palmen, in ungewöhnlicher Menge hervor. In den tiefsten und grössten Mulden gibt es aufsteigende Thermalquellen süssen Wassers, häufig auch scharfgesalzene Salzseen, umgeben von ausgedehnten, braunen Salzsümpfen.

Wendet man von den Oasen Chargeh und Dachel den Blick nach Westen, so schaut man in das unbekannte Herz der libyschen Wüste hinein. Knapp hinter den letzten Palmengärten beginnt ein sanft ansteigendes Tafelland, das alle Schrecknisse der Sahara in ausgeprägtester Form zur Schau trägt. Zuerst eine sterile Ebene übersät mit schwarzgefärbten, basaltähnlichen Sandsteinblöcken, welche von einzelnen lichtgelben Dünen durchzogen ist. Weiter nach Westen rücken die Dünenketten dichter aneinander, der felsige Boden in den Zwischenräumen bedeckt sich mit Sand und so wandelt sich schliesslich die ganze Landschaft in ein unübersehbares Sandmeer um.

Im arabischen Küstengebirge, dem natürlichen Ostrand der Sahara, wechseln Granit, Diorit, Hornblendeschiefer, Gneiss und andere krystallinische Gesteine mit einander und sind durchsetzt von Gängen jener prachtvollen Porphyry-Varietäten, welche am Gebel Duchân und bei Hammamat von den alten Aegyptern und Römern in grossartigen Steinbrüchen gewonnen und mit unsäglicher Mühe aus der Wüste nach dem Nil geschafft wurden.

Unmittelbar über der krystallinischen Unterlage ruht dort als ältestes Sedimentgebilde ein glimmerreicher Quarzsandstein von meist braunrother Farbe. Er ist wohl geschichtet, 100 und mehr Meter mächtig, im nördlichen Theil der arabischen Wüste horizontal gelagert, im südlichen nach Figari häufig mehr oder weniger steil aufgerichtet. Buntgefärbte, graue, rothe und violette Mergel wechseln mit dem Sandstein und nehmen zuweilen durch Bitumen oder Braunkohle eine schwärzliche Färbung an. Diese Einlagerungen haben zu wiederholten Malen Veranlassung zu erfolglosen bergmännischen Versuchen auf Steinkohlen gegeben. Die ungemein spärlichen Versteinerungen (fossiles Holz, Austern, Steinkerne von ? *Cardium*) gestatten keine genaue Altersbestimmung dieses Sandsteins, auf welchen in concordanter Lagerung ein 100 — 150 Meter mächtiger Complex von etwas heller gefärbten Kalkmergeln mit dazwischen geschobenen Kalksteinbänken folgt, beide gleich reich an wohl erhaltenen Versteinerungen.

Aus der Umgebung der ältesten Klöster der Christenheit, Sanct Paul und Sanct Anton, „diesem Eldorado der Geologen“, sind von früheren Reisenden schon mancherlei Fossilien nach Europa gebracht worden, aber erst durch die umfassenden und sachkundigen Aufsammlungen Schweinfurth's haben wir genauere Anhaltspunkte über das Vorkommen dieser Versteinerungen und über das Alter der sie umschliessenden Schichten erhalten. Ihre reiche fossile Fauna, worunter nur:

*Hemiaster cubicus* Desor.

*Discoidea pulvinata* Desor.

*Heterodiadema libycum* Desor.

*Sphaerulites Schweinfurthi* Zitt.

*Exogyra Mermeti* Coq.

- Exogyra Africana* Lam.  
 „ *olisiponensis* Sharpe.  
*Ostrea flabellata* Goldf.  
*Plicatula Fourneli* Coq.  
*Crassatella Rothi* Fraas.  
*Ammonites Morreni* Coq.  
 „ *Vibrayeanus* d'Orb.  
 „ *Martimpregi* Coq.  
 „ *Mantelli* Sow.

namhaft gemacht werden sollen, ist bereits von der Sinaihalbinsel, aus Palästina und Syrien bekannt. Sie findet sich dort in Ablagerungen von unzweifelhaft cenomanem Alter, welche einen Braunkohlen und Asphalt führenden Sandstein bedecken, dessen Zugehörigkeit zur mittleren Kreide durch einige charakteristische Schalthierreste bestimmt wird. Die ganze Entwicklung dieser Cenomangebilde stimmt genau mit jener in der südalgerischen Sahara, im Tuareggebiet und in Tripolitanien überein.

Ueber den versteinungsreichen Mergelschichten bildet in der Nähe des Klosters St. Anton ein schneeweisser erdiger Kalkstein den Abschluss der Kreideformation. Zahlreiche Exemplare von *Gryphaea vesicularis* und *Ostrea larva* weisen dieser bis zu 300 Meter mächtigen Ablagerung ihren Platz in der Senonkreide an. Die bekannten Rudistenkalke vom Gebel Atakah bei Suez, welche ihrem Alter nach zwischen die fossilreichen Cenomanschichten und den weissen Kreidekalk mit *Gryphaea vesicularis* und *Ostrea larva* gehören, sind in den südlichen Theilen der arabischen Wüste bis jetzt nicht nachgewiesen worden. Ueberhaupt bedeckt hier die obere Kreide nur ein sehr beschränktes Areal; sie bildet ein schmales Band längs der krystallinischen Hauptkette. Ueber ihr thürmen sich 6—800 Meter hohe Felswände von festem Nummulitenkalk auf, welche die ganze Fläche bis zum Nil einnehmen.

Verlassen wir jetzt die arabische Wüste, um unsere Aufmerksamkeit den geologischen Verhältnissen des linken Nilufers zuzuwenden, so begegnen wir den ältesten Ablagerungen der Kreideformation südlich von Esneh, wo der mauerähnliche Steilrand des Nilthals in ein niedriges Hügelland verläuft. Statt weissen Nummulitenkalkes tritt ein röthlichbrauner Sandstein zu Tage, welcher von da an durch mehr als 10 Breitengrade in ganz Nubien bis zu den Grenzen von Kordofan und Sennâr die herrschende Gebirgsart wird. Es ist dies der berühmte nubische Sandstein Russegger's, dessen geologische Stellung so viele Controversen hervorgerufen hat.

Die alten Aegypter wussten den Werth dieses unvergänglichen Baumaterials besser zu schätzen, als ihre Nachkommen. Für die Tempel und Monumentalbauten am oberen Nil wurde vorzugsweise nubischer Sandstein aus den Steinbrüchen von Selseleh verwendet; gab es doch kein anderes Gestein, welches bei gleicher Festigkeit durch regelmässige Schichtung und Wechsellagerung mit weichen Mergeln die Ausbringung so gewaltiger Riesentafeln ermöglichte, deren die Aegypter für ihre gewölblosen Bauten bedurften.

Nachdem der Sandstein in den niederen Hügelzügen zwischen Esneh und Edfu aufgetaucht, breitet er sich nach allen Seiten hin aus. In der libyschen Wüste besteht die ganze sterile Hammâda südlich und westlich von Chargeh und Dachel aus blassroth oder bräunlich gefärbtem Quarzsandstein. Verkieselte

Baumstämme von Dikotyledonen (*Nicolia Aegyptiaca*), Coniferen (*Araucaroxylon aegyptiacum*) sind die einzigen bis jetzt beobachteten Versteinerungen. Dieselben scheinen aber reichlich und auf weite Erstreckung vorzukommen und sprechen dafür, dass wenigstens der in Aegypten und im nördlichen Nubien verbreitete Sandstein der oberen oder mittleren Kreide angehört.

In der Regel schalten sich an seiner oberen Grenze buntgefärbte Thone und Mergel ein und nach und nach erfüllen sich beide mehr oder weniger reichlich mit Versteinerungen. Haifiszähne charakterisiren die Sandsteinbänke, Muscheln und Schnecken die thonig-mergeligen Schichten. Nach oben gewinnen die weichen, thonigen Gesteine immer mehr das Uebergewicht. Es entwickelt sich ein Schichtencomplex von circa 150 m Dicke aus wechselnden Ablagerungen von grellrothen, grünen oder grauen Thonen, eisenschüssigem Sandstein und vereinzelt, unreinen Kalksteinbänken. Steinsalz und Gyps durchdringen als nie fehlende Ingredientien namentlich die mergeligen und thonigen Schichten, treten jedoch nicht in grösseren, selbständigen Massen auf.

Das leitende Fossil dieses Complexes ist eine von Overweg im Jahre 1850 zwischen Tripolis und Murzuk aufgefundene Auster (*Exogyra Overwegi* Beyrich). Wie in Tripolitanien, so erfüllen ihre wohl erhaltenen Schalen auch in den Oasen Chargeh und Dachel ganze Schichten, und tief im Innern der libyschen Wüste tauchen zuweilen mitten im Sandmeer braungefärbte Flächen hervor, wo meilenweit der Boden mit Austern bedeckt ist. Eine Menge anderer Versteinerungen von selten schöner Erhaltung begleiten die *Exogyra Overwegi*. (*Corax pristodontus*, *Lamna Bronni*, *Ammonites Ismaëlis*, *Roudairia Dru*, *Inoceramus regularis*, *Crassatella* [*Astarte*] *Numidica*, *Turritella*, *Cardita*, *Chama*, *Cucullaea* etc.) Nur wenige Arten dieser reichen und zum grössten Theil neuen Fauna sind bis jetzt ausserhalb der Sahara und zwar ausschliesslich in der obersten Kreide gefunden worden.

Auf die bunten Thone, Kalksteine und Sandsteine mit *Exogyra Overwegi* folgt in der libyschen Wüste noch eine weitere, zur Kreide gehörige Ablagerung von über 200 Meter Mächtigkeit. Dieselbe besteht in ihrer unteren Hälfte aus dünnblättrigen Thonen von schmutziggrüner oder grauer Farbe, in ihren oberen aus schneeweissem wohlgeschichteten Kalkstein oder erdiger Kreide. In der unteren, durch Reichthum an Gyps und Steinsalz ausgezeichneten Abtheilung finden sich in erheblicher Menge Steinkerne aus Brauneisenstein von Muscheln (*Nucula*, *Leda*), Schnecken (*Alaria*, *Nautilus*), Spongien (*Schizorhabdus libycus*), Corallen (*Turbinolidae*), und Seeigeln (*Micraster*). In der oberen weissen Kreide sind die fossilen Reste trefflich erhalten. Die grösstentheils verkieselten und meist noch unbeschriebenen Gastropoden und Bivalven aus diesen Ablagerungen erinnern in noch höherem Maasse an alttertiäre Typen, als jene aus den Schichten mit *Exogyra Overwegi*; allein das Mitvorkommen von *Ananchytes ovata*, *Ventriculites* und Bruchstücken von Rudisten (*Radiolites*) gestattet eine scharfe Abgrenzung gegen die darüber liegenden eocänen Kalksteine mit Operculinen, Alveolinen und Nummuliten.

Die Verbreitung der Tertiärgebilde fällt fast genau mit der Ausdehnung des Kalksteinplateaus zu beiden Seiten des Nils zusammen und da eine der reichsten Fundstätten von Versteinerungen unmittelbar vor den Thoren Cairo's, am Mokattam, liegt, so haben sich bereits verschiedene Autoren mit ihrer Fauna beschäftigt. Während Russegger dieselbe für pliocän, Gaillardot für cretacisch hielten, ist ihr eocänes Alter von Bellardi, d'Archiac, Fraas, Lartet u. A. mit Sicherheit nachgewiesen worden. Allerdings gerade die häufigsten und besterhaltenen Leitfossilien, wie z. B. die Nummulitenarten (*N. Gizehensis*,

*Cailliaudi, curvispira*), welche fast allein ganze Schichten zusammensetzen und viele Meilen weit den Wüstenboden bedecken, sowie eine Reihe der bezeichnendsten Conchylien, Seeigel und Krebse sind auf das ägyptisch-libysche Becken beschränkt.

Eine ausführliche Schilderung der Nummulitenformation und ihrer Fauna soll dem folgenden Capitel vorbehalten bleiben, hier will ich nur erwähnen, dass unter den Mokattamschichten noch eine ältere Abtheilung von Tertiärgesteinen liegt. Ein Theil ihrer Versteinerungen ist bereits von Fraas <sup>1)</sup> vom Todtenberg bei Siut und von Delanoüe und d'Archiac aus der Gegend von Theben aufgezählt worden.

Die ganze südliche Hälfte des libyschen Plateaulandes besteht aus harten, licht gefärbten, nicht sonderlich fossilreichen Gesteinen der „libyschen Stufe“, worin statt der Nummuliten die Gattungen *Alveolina* und *Operculina* vorherrschen. Durch die Gesteinsbeschaffenheit und den Reichthum an Feuersteinknollen, die sich in horizontalen Bänken in verschiedener Höhe wiederholen und zuweilen, nach der Verwitterung des Muttergesteins, wie grosse Bomben oder Melonen auf dem Wüstenplateau ausgestreut sind, wurden frühere Besucher des oberen Nilthals veranlasst, diese Schichten der Kreideformation zuzuthemen. Schon Delanoüe, d'Archiac und Fraas haben übrigens den Irrthum berichtigt. Nach dem allgemeinen Habitus der Versteinerungen aus diesen Schichten gehören dieselben entschieden zum ältesten Eocän.

Die Oscillationen der Erdkruste, welche am Ende der Kreideformation in Europa so grosse Veränderungen bewirkten, haben sich im nordöstlichen Afrika viel später fühlbar gemacht. Erst nach Ablagerung der Mokattamschichten zogen sich die Gewässer zurück und der uralte Meeresboden ward trocken gelegt. Kein Sediment von weiterer Verbreitung bezeichnet den Zeitabschnitt zwischen Mittel-Eocän und Neogen, ja weitaus der grösste Theil der Wüste scheint seit jener Hebung bis auf die Gegenwart Festland geblieben zu sein. Nur in das Delta, über das Gebiet der jetzigen Cyrenaischen Hochebene und in die Depression zwischen der grossen Syrte und dem Nil drangen die Fluthen des Miocänmeeres nochmals ein. Zahlreiche Versteinerungen in der Ammonsoase und den gleichaltrigen Ablagerungen am Gebel Geneffe bei Suez beweisen, dass die neue Invasion des Mittelmeeres ungefähr mit der Entstehung der Grunder Schichten im Wiener Becken zusammenfällt. Nicht lange konnte sich indess das Meer in den eroberten Gebieten halten. Schon in der jüngeren Tertiärzeit wich es abermals zurück und so bedeutend scheint diesmal die Hebung des Bodens gewesen zu sein, dass zwischen Süd-Europa und Nord-Afrika eine Brücke entstand <sup>2)</sup>, auf welcher Antilopen, Gazellen, Hyänen, Affen und andere Säugethiere von afrikanischem Ursprung nach Griechenland, Italien und der Provence wanderten. Mit dem miocänen Grobkalk hören alle marinen Ablagerungen und damit auch alle zuverlässigen chronologischen Anhaltspunkte für die libysche Wüste auf. Im Nilthal dagegen und zwar ganz in der Nähe von Cairo und Gizeh kommen Sande mit *Clypeaster Aegyptiacus*, *Ostrea pseudo-cucullata* (aff. *O. Forskalii* Chemn.), *Pecten erythraeus* vor, welchen Beyrich <sup>4)</sup> ein jüngeres pliocänes Alter zuschreibt.

<sup>1)</sup> Aus dem Orient I. S. 114.

<sup>2)</sup> Comptes rendus hebdomadaires. Bd. 67. S. 701—704. Etage 1—3.

<sup>3)</sup> Ramsay. Geology of Gibraltar and history of the Mediterranean Sea. Proceedings. Roy. Institution of Great Britain. vol. VIII. part. VI.

<sup>4)</sup> Sitzsber. der Berl. Akad. der Wissensch. 1882.

Bemerkenswerth ist die Seltenheit jüngerer Eruptiv-Gesteine im östlichsten Theil der Sahara. In der libyschen Wüste wurden bis jetzt nur in der Oase Beharieli einige Kuppen, aus Plagioklas-Basalt bestehend, beobachtet, die keinerlei Störungen im Schichtenbau verursacht haben. Da Basalte von unzweifelhaft jungtertiärem Alter von ganz entsprechender petrographischer Beschaffenheit <sup>1)</sup> von Schweinfurth auch am Ismaïlia-Kanal und in den Galala Bergen der arabischen Wüste nachgewiesen wurden, so wird es wahrscheinlich, dass die Durchbrüche dieser Eruptivgesteine gleichzeitig erfolgten und dass also auch die Entstehung des Basalts von Beharieli in die jüngere Tertiärzeit fällt. Noch ungewiss ist das Alter des in Nord-Aegypten weit verbreiteten Sandsteins, welcher erstaunliche Mengen verkieselter Baumstämme enthält, die häufig förmliche steinerne Wälder bilden und meist aus ihrem Muttergestein durch Verwitterung betreit lose auf dem Wüstenboden umher liegen.

Ueberhaupt herrscht über die Geschieke des nordöstlichen Afrika nach der jüngeren Tertiärzeit und vor Beginn der jetzigen Erdperiode Unsicherheit. Keine alten Strandlinien mit Muschelbänken sprechen für eine diluviale Meeresbedeckung, keine Geröll- oder Lehm-Ablagerungen bekunden die Thätigkeit einstiger Flüsse und Süßwasserseen, keine Moränen die Anwesenheit diluvialer Gletscher. Quarzsand von gelber Farbe ist das einzige Material, welches über den Gesteinen der Tertiärzeit in weiter Verbreitung auftritt. In unerhörten Massen hat sich westlich von den Oasen der Flugsand angehäuft, wie Gebirgsketten treten dort die Dünen aus der Ebene hervor und kaum dürfte es in der Sahara eine ausgedehntere Aregion geben, als das grosse libysche Sandmeer zwischen den Oasen Chargeh, Dachel und Kufrah.

Der Wüstensand ist wie überall das jüngste Gebilde der Sahara. Man schreibt seine Entstehung und Verbreitung bald einem diluvialen Saharameer, bald einer seit der Quartärzeit dauernden Zerstörung sandhaltiger Gesteine unter Einwirkung von Wasser, Wind und sonstigen atmosphärischen Kräften zu. Ob seine Bildung und Vertheilung der gewaltigen Ausmeisselung der Oberfläche, der Ausnagung der zahllosen Trockenthäler, Steilränder und Becken vorausging oder folgte, hängt mit der viel erörterten Frage des diluvialen Sahara-Meeres zusammen.

#### 4. Das Saharameer.

Schon im Alterthum war die Annahme eines Meeres an Stelle der heutigen Sahara verbreitet. Eratosthenes und Herodot folgerten eine einstige Ueberfluthung der libyschen Wüste aus dem Vorkommen von Muscheln in der Nähe der Ammonsoase. Mit noch grösserer Bestimmtheit weisen die Berichte von Diodor, Skylax und Ptolemaeus auf einen noch bei Beginn der historischen Zeit existirenden Golf, Meerbusen oder grossen Salzsee in der Nähe der kleinen Syrte hin. Ob freilich dieser „*lacus Tritonis*“, wie vielfach angenommen wird, ungefähr den Flächenraum des jetzigen Schott Djerid im südlichen Tunis ausfüllte und durch einen Canal mit der kleinen Syrte in Verbindung stand, oder ob sich die Beschreibungen der alten Geographen auf die noch jetzt existirenden Lagunen und Sebchen in der Gegend von Monastir und Hammam beziehen, wie Pomel, Fuchs und Stache annehmen, ist noch eine strittige

<sup>1)</sup> Arzruni. Untersuchung der vulkanischen Gesteine aus der Gegend von Abu-Zäbel am Ismaïlia-Canal. Sitzgsber. Berliner Ak. 1882.

Frage, die neuerdings mit viel Gelehrsamkeit von Pélagaud<sup>1)</sup> und P. de Tchihatcheff<sup>2)</sup> beleuchtet wurde.

Wie dem auch sein mag; die Meinung, wonach die Sahara ein trocken gelegter Meeresgrund neueren Ursprungs sei, war, wie Desor sich ausdrückt, „von jeher gleichsam instinktmässig“ verbreitet. Sie wurde begünstigt durch die Verbreitung von Salz und Gyps in den oberflächlichen Gesteinsschichten, durch die Bedeckung des Bodens mit Sand, und namentlich auch durch die herrschenden Ideen über Entstehung von Wüsten und Tiefebene überhaupt, sowie durch die irrigen Vorstellungen von der Configuration der Sahara.

Die meisten älteren Reisenden kehrten mit der Ueberzeugung aus der Sahara zurück, dass ein Meer den Boden derselben bedeckt, den vorhandenen Detritus hinweggeschwemmt und nur nackten Fels und Sand hinterlassen habe. In bestimmtester Form gibt insbesondere Russegger dieser Anschauung Ausdruck:<sup>3)</sup>

„Wenn wir den physiognomischen Habitus des grossen libyschen Beckens genau ins Auge fassen und damit die geognostische Structur, in soweit sie bekannt ist, in Verbindung bringen, so sehen wir, dass nicht nur dieses Becken, sondern das ganze Bassin von Nord-Afrika noch zur Zeit der jüngsten Tertiär- und älteren Diluvial-Ablagerungen Meeresgrund war. Das Meer erfüllte die grosse Bucht zwischen dem Küstengebirgssysteme des rothen Meeres und dem der afrikanischen Westküste, der Atlas lag als Insel am Eingang. — — Meiner Ansicht nach sehen wir in dem westlichen und südlichen Abfall des libyschen Wüstenplateaus die alte Meeresküste der libyschen Bucht, in den Vorbergen von der West- und Südseite der Oasen die Riffe, welche diese Küste begleiteten, und im Oasenzug selbst das alte submarinische Strömungsthal.“

Ein allgemeineres Interesse erhielt die Annahme eines Sahara-Meeres erst dann, als Escher von der Linth die Entstehung der grossen Gletscher während der Eiszeit damit in Verbindung brachte. Nun wurde die Altersbestimmung und die Ausdehnung dieses Meeres zu einer brennenden Frage, deren Lösung das Hauptziel einer gemeinschaftlichen Reise der drei ausgezeichneten Gelehrten Desor<sup>3)</sup>, Escher von der Linth und Ch. Martins nach der sogenannten „petit desert“ im südlichen Algerien, nach der Schottregion und dem Sûf bildete. Wir verdanken dieser Reise einige werthvolle Schriften von Desor<sup>4)</sup> und Ch. Martins<sup>5)</sup> über die physikalische Geographie und Geologie der Sahara.

Mit der Frage des Sahara-Meeres beschäftigte sich vornehmlich Desor. Wenn nun die drei Reisenden schon von vorne herein für eine Wasserbedeckung der Wüste während der Quartärzeit eingenommen waren, so wurde diese Meinung in ihren Augen zur Gewissheit, als es ihnen gelang, an mehreren Stellen in der Nähe der Schotts und namentlich am Brunnen Buchana im Sûf in anstehendem Gestein, mehrere Meter unter der Oberfläche, ächte Meeresconchylien (*Cardium edule*, *Buccinum gibbosulum* Lam. und Fragmente von *Balanus miser* L.) zu finden.

<sup>1)</sup> Pélagaud. La Mer Saharienne. Annales de la Société d'agriculture de Lyon vol. III. 1880.

<sup>2)</sup> Espagne, Algérie et Tunisie. Lettres à Michel Chevalier. Paris 1880. S. 539—551 und „The deserts of Africa and Asia“. Extr. Rep. British Association for Advancement of Sciences 1880.

<sup>3)</sup> Reisen Bd. II. I. S. 279.

<sup>4)</sup> Desor, E. Aus Sahara und Atlas. Vier Briefe an J. Liebig. Wiesbaden 1865 und La Forêt vierge et le Sahara. Mélanges scientifiques. Paris 1879. 8<sup>o</sup>.

<sup>5)</sup> Martins, Ch. Tableau physique du Sahara oriental. Revue des deux Mondes 1864.

„ Du Spitzberg au Sahara. Paris.

Da Marès das *Cardium edule* schon früher nicht nur in der Gegend der Schotts, sondern bei Uargla sogar in einer Höhe von 130 Meter angetroffen hatte, so schloss Desor daraus auf eine quartäre Meeresbedeckung, welche sich nicht nur über das Gebiet des ehemaligen Tritonsee's, sondern auch über die ganze Plateauwüste bis Rhadâmes, el Uêd und wahrscheinlich sogar bis zum Fuss des Ahaggargebirges ausgedehnt habe. Es war, nach Desor, ähnlich wie die Ostsee ein Binnenmeer, dessen Verbindung mit dem Mittelmeer durch die Meerenge von Gabes vermittelt wurde und in noch früherer Zeit „mag dieses Meer sogar auch die Südgrenze von Marokko bespült haben und mit dem atlantischen Ocean verbunden gewesen sein.“

Zu Gunsten eines solchen, den Atlas vom eigentlichen Afrika trennenden Meeres haben sich mehrere andere Naturforscher ausgesprochen. So findet Bourguignat<sup>1)</sup>, dass die Land- und Süßwasserschnecken Algeriens und des Atlas die engsten Beziehungen zur Malakofauna Spaniens und Siciliens aufweisen, dagegen jener des centralen Afrika's ganz fremdartig gegenüberstehen und dass am Südrand des Atlas die Grenzzone der Sahara von litoralen Typen bewohnt sei, welche sonst nur an den Küstenstrichen des Mittelmeeres leben.

Aus diesen Thatsachen folgert Bourguignat einerseits, dass bei Beginn der jetzigen Erdperiode das westliche Nord-Afrika eine mit Spanien zusammenhängende Halbinsel gebildet habe und dass anderseits das Mittelmeer durch ein grosses Saharameer mit dem atlantischen Ocean verbunden gewesen sei.

Auch Roudaire<sup>2)</sup> und sein geologisch geschulter Hilfsarbeiter Dru sprechen sich nach einer sehr genauen Localuntersuchung der tunesischen Schottregion zu Gunsten ihrer ehemaligen Ueberfluthung durch das Mittelmeer aus. In neuester Zeit tritt Pélagaud<sup>3)</sup>, nach einer ausführlichen Erörterung der gesammten naturwissenschaftlichen und historischen Literatur über das Sahara-Meer mit grosser Entschiedenheit für dasselbe in die Schranken.

Wenn Escher's Theorie, wonach während der Quartärzeit durch eine Ueberfluthung der Sahara die Ursache zur Entstehung des Föhn's beseitigt war, rasch in weiteren Kreisen Eingang fand, da sie eine einfache und leicht verständliche Erklärung für die Eiszeit in Europa zu geben schien, so erhob doch sofort der Altmeister der Meteorologen, Dove, Einsprache dagegen, indem er nachzuweisen suchte, dass der Föhn nicht aus der Sahara, sondern aus dem mexicanischen Golf komme. Bald darauf bekämpfte auch ein angesehener französischer Geologe, A. Pomel<sup>4)</sup>, in seiner schon mehrfach erwähnten Schrift das angebliche Sahara-Meer, indem er zeigte, dass die mittlere Höhe der afrikanischen Wüste, ihre Oberflächengestaltung, ihre Flora und Thierwelt, ihre geologische Beschaffenheit einer solchen Hypothese unüberwindliche Schwierigkeiten in Weg stellten. Jene gyps- und salzhaltige quartäre Bodenbedeckung in der algerischen Sahara ist nach Pomel keineswegs marinen Ursprungs, sondern ein Süßwassergebilde, das theilweise nicht einmal unter einer dauernden Wasserbedeckung entstanden sei. Die angeblichen Spuren eines Meeres in der Sahara sind — nach Pomel — nur „Einbildung voreingenommener Geister“; „die Terrassen, welche man mit denen eines ausgetrockneten Oceans verglichen hat, nur die Ränder verhältnissmässig kleiner Seen oder die Gehänge ehemaliger Wasserläufe. Salz und Gyps der Sahara sind

<sup>1)</sup> Malacologie d'Algérie voll. II.

<sup>2)</sup> Roudaire. Archive des Missions. Mission des Chotts. 3eme sér. vol. IV. 1878—1879.

<sup>3)</sup> La mer saharienne etc. 1880.

<sup>4)</sup> Le Sahara etc. 1872.

ebensowenig Ueberreste des Meeres als jene von Gyps begleiteten salzigen Ablagerungen auf den Hochebenen des Tell, letztere sind vielmehr entstanden aus der Concentration der Salze, welche die Gewässer in gelöstem Zustand während Jahrtausenden vom Atlas und Ahaggargebirge herabführten.“

Und nicht einmal für die tunesischen Schotts gibt Pomel<sup>1)</sup> eine Communication während der Diluvialzeit mit dem Mittelmeer zu. Eine eingehende geologische Untersuchung zeigt zwar überall mächtig entwickelte Quartärbildungen, allein von entschieden continentalem Ursprung, und wenn auch die Anwesenheit der brackischen Varietät von *Cardium edule* in den obersten Schichten vielerorts constatirt werden könne, so gewähre doch das Vorkommen dieser Muschel durchaus keinen sicheren Beweis für die einstige Anwesenheit des Meeres.

Der Mangel unzweifelhafter Meeresablagerungen von quartärem Alter sowohl im tunesischen Schottgebiet, als auch in der ganzen algerisch-tunischen Sahara scheint in der That ein schwerwiegender Umstand zu Gunsten der Pomel'schen Ansicht zu sein und erhält dadurch noch um so mehr Gewicht, als am Mittelmeerufer bei Gabes, Sfax u. a. O. gehobene Strandlinien mit recenten Conchylien vielfach vorkommen. Aehnliche Schichten fehlen der Wüste vollständig und daraus folgert Pomel, dass jene quartäre Hebung nicht ausreichte, um die Gewässer des Mittelmeeres über die Schwelle von Gabes in die Schotts einzulassen.

Wenn somit Pomel für die westliche Sahara, die er aus eigener Anschauung kennt, ein diluviales Saharameer mit aller Entschiedenheit abweist, so lautet sein Urtheil minder peremptorisch bezüglich der östlichen Sahara. Hier wird wenigstens die Möglichkeit eines Golfes zugegeben, welcher von der grossen Syrte über das Harudjgebirg, durch das Land der Tubu sich nach Uadai und sogar bis zum Tschadsee erstreckt haben könne. Allein wenn man die Begründung dieser Hypothese betrachtet, so zeigt sich, dass sie auf einer falschen Vorstellung von der Configuration der Oberfläche und auf irrigen Annahmen über das Alter und den Ursprung der fossilen Ueberreste im Harudjgebirg und in der Umgebung des Tschadsees beruhen. Erstere stammen ohne Zweifel aus Kreideablagerungen und letztere sind keineswegs Reste von marinen Thieren, sondern von Süsswasserbewohnern<sup>2)</sup>.

Wie aus dem Bisherigen hervorgeht, beschränkt sich der Versuch, ein diluviales Saharameer nachzuweisen, auf ein verhältnissmässig kleines Gebiet zwischen Atlas und dem Ahaggargebirg. Selbst Desor und Pélagaud scheinen nicht an ein die ganze Sahara einnehmendes Meer zu denken, wie denn überhaupt die wissenschaftliche Begründung eines derartigen Sahara-Meeres in neuerer Zeit von keiner Seite versucht worden ist. Gegen ein solches sprechen sich aber die meisten Reisenden, welche die eigentliche Sahara kennen gelernt und den geologischen Verhältnissen ihre Aufmerksamkeit geschenkt haben, mit grösster Bestimmtheit aus.

Schon Caillé äussert seine Verwunderung darüber, dass er auf dem Wege nach Timbuktu keine Spur von Conchylien oder anderen Meeresbewohnern gefunden habe.

Erwin von Bary<sup>3)</sup> schreibt:

„Was das frühere Sahara-Meer betrifft, so kann ich nur sagen, ich habe nicht die geringste Spur davon gesehen; ja im Gegentheil, nach dem zu urtheilen, was ich auf meinem Wege von Tripoli nach

<sup>1)</sup> Pomel, A. La mer intérieure d'Algérie et le Seuil de Gabès. Revue scientifique, 10. Nov. 1877, und Bull. Soc. géol. de France, 1878 3. ser. VI, S. 217.

<sup>2)</sup> Vergl. S. 25.

<sup>3)</sup> Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1877. Bd. XII. S. 17.

Rhat gesehen, muss der Boden Nord-Afrika's seit langen Zeiten über dem Meere stehen, da nicht einmal Tertiärgebilde zu treffen sind, es müsste denn jede Spur davon durch Verwitterung oder Erosion verschwunden sein.“

Nicht minder bestimmt nimmt Lenz<sup>1)</sup> Stellung:

„Man spricht häufig von einem alten Sahara-Meer. Wenn man dabei das Wort alt in geologischer Bedeutung anwendet, so hat man ja Recht: es hat zur Devonperiode, zur Kreide- und Tertiärperiode etc. ein Meer existirt; aber die heutige Sandbedeckung eines grossen Theiles der Wüste hat mit einem Meeresboden nichts zu thun. Es ist dies einfach ein durch Atmosphärien zerstörtes Sandsteingebirge. Es ist wohl gewiss, dass Nord-Afrika nicht immer eine sogenannte Wüste gewesen ist, aber die Entstehung der Sahara scheint weniger eine Frage der Geologie, als vielmehr der Meteorologie und Klimatologie zu sein.“ Und weiter:

„Auf der ganzen von mir gewählten Route durch die Sahara existirt keine absolute Depression des Terrains unter dem Meeresspiegel, und die Idee des am Kap Djubi am atlantischen Ocean lebenden Engländers Mackenzie, die Sahara unter Wasser zu setzen und Meerwasser womöglich bis Timbuktu zu führen, ist zu absurd, um ernsthaft discutirt zu werden.“

Auch die geologische Untersuchung der libyschen Wüste durch die Rohlf'sche Expedition hat nur negative Thatsachen ergeben. Meine Bemühungen, sichere Spuren oder Ueberreste eines Diluvialmeeres zu beobachten, sind fruchtlos geblieben. Subfossile Conchylienschalen und sonstige Reste von Meeresbewohnern oder alte Uferlinien mit charakteristischen Sedimenten finden sich weder auf dem steinigten Boden der Hammâden, noch in den Niederungen der Oasen, noch zwischen den Sandmassen der Dünen. Nur für einen kleinen Strich, nämlich für die tiefe Depression am Südrand der cyrenäischen Hochebene mit ihren stellenweise 25—70 Meter unter dem Meeresspiegel gelegenen Oasen und Becken gilt dieser Ausspruch nicht in seinem vollen Umfang.

Eine geringe Niveauveränderung der nordafrikanischen Küste genügte, um das ägyptische Delta unter Wasser zu setzen und die Fluthen des Mittelmeeres oder rothen Meeres in die genannte Ein-senkung der libyschen Wüste zu führen. Es würde ein Golf entstehen, welcher Aegypten mit der Ammons-Oase verbände und vielleicht sogar über Djalo und Audjilah sich nach der grossen Syrte erstreckte.

Ob übrigens dieser Golf während der Diluvialzeit wirklich existirte, lässt sich mit Sicherheit nicht behaupten, denn auch in Siuah, Aradj und all' den übrigen Depressionen fehlen marine Ablagerungen oder Versteinerungen von quartärem Alter gänzlich. Der starke Salz- und Gypsgehalt des Bodens und die Anwesenheit von Salzsümpfen können nicht als Beweis einer früheren Meeresbedeckung anerkannt werden, wohl aber sprechen zu Gunsten einer einstigen Verbindung mit dem Meer das Vorkommen zahlreicher lebender Exemplare von *Cerithium conicum* Brug. und eines kleinen Fisches (*Cyprinodon dispar*) in den Salzsümpfen von Siuah und Garah. Das *Cerithium* findet sich noch heute sowohl im Mittelmeer, als auch im rothen Meer. *Cyprinodon Calaritanus* gehört nicht allein den beiden Meeren an, sondern ist als subterraneaner Fisch in den warmen Quellen fast der ganzen Sahara, von Süd-Algerien an bis zur libyschen Wüste und ausserdem auch in Palästina verbreitet.

Die Legende vom Sahara-Meer steht, wie man sieht, auf schwachen Füßen, denn im günstigsten Fall beschränkt sich dasselbe auf eine Einbuchtung des Mittelmeeres im Süden von Tunis und auf einen

<sup>1)</sup> Zeitschr. für Erdkunde. Berlin 1881. Bd. XVI, S. 291.

schmalen Golf im Norden der libyschen Wüste. Abgesehen von dem totalen Mangel an unmittelbaren Beweisen für eine Meeresbedeckung Nord-Afrika's während der Quartärzeit, spricht auch die ganze Geschichte des Mittelmeeres gegen eine solche. M. Neumayr<sup>1)</sup> hat letztere mit grosser Sachkenntniss seit der mittleren Miocänzeit geschildert. Es ergibt sich aus den Erörterungen dieses trefflichen Kenners der mediterranen Tertiärbildungen, dass die heutige Form und der Umfang des östlichen Mittelmeerbeckens einer sehr jugendlichen Zeit entstammt. Aus einem kleinen, fast ganz auf die westliche Hälfte des jetzigen mediterranen Beckens beschränkten Binnenmeer entstand erst während der Pliocaen und Diluvialzeit durch allmähliges Fortwachsen gegen Osten das heutige Mittelmeer. Noch in der letzten Phase der Miocänzeit umspülte dasselbe zwar ganz Italien, erreichte jedoch die dalmatinische Küste nicht vollständig; eine schmale Bucht ragte nach Osten bis an die Südspitze des Peloponnes vor und sandte einen Golf bis in die Gegend von Athen. Aber während sich im Norden das gewaltige Binnenmeer der sogenannten sarmatischen Stufe von Wien bis über den Aralsee und bis nach Troja hin ausdehnte, sind weder im nordöstlichen Afrika, noch in Palästina oder Syrien Spuren gleichaltriger mariner Absätze zu finden. Der heutige griechische Archipel schien damals ein an Süsswasserseen reiches Festland zu bilden, welches das nördliche sarmatische Meer vom Mittelmeer trennte.

In der Pliocänzeit gewann die östliche Bucht etwas an Umfang und erreichte Cypern, wo marine Ablagerungen in grosser Ausdehnung mit zahlreichen Fossilresten vorkommen; jene Bucht scheint aber in der ersten Hälfte der Pliocaenzeit weder weit nach Süden, noch nach Osten gereicht zu haben, denn in Creta, auf Rhodus und in Klein Asien finden sich statt mariner Sedimente Süsswassergebilde von ansehnlicher Mächtigkeit, welche für ein jetzt verschwundenes Festland Zeugniss ablegen. Erst gegen Ende der Pliocaenzeit eroberte das Mittelmeer, dessen Nordufer in der Nähe der jetzigen Cycladen zu suchen ist, Cos, Rhodus und Milos und erreichte da und dort auch die kleinasiatische Küste. Palästina und Aegypten dagegen wurden noch nicht berührt und Creta stand sogar noch in unmittelbarem Zusammenhang mit Klein-Asien. Wenn die Clypeasterschichten in der Nähe von Cairo, wie Beyrich vermuthet, der Pliocaenzeit angehören, so würde dadurch keineswegs eine Verbindung mit dem Mittelmeere, sondern eher eine solche mit dem rothen Meere bewiesen sein, denn die Fauna der Sande von Gizeh hat viel mehr Beziehungen zu jener des rothen Meeres.

So schiebt sich also am Ende der Tertiärzeit eine ziemlich breite Landbarre zwischen das damalige noch kleine Mittelmeer und das nördliche Ende des rothen Meeres, das vermuthlich auch einen Theil des Delta's und der Landenge von Suez bedeckte, wie das aus der Anwesenheit mariner Absätze nördlich von Suez hervorzugehen scheint, denen Th. Fuchs<sup>2)</sup> allerdings ein jüngeres (quartäres) Alter zuschreibt.

Für ein pliocänes Saharameer gab es unter solchen Umständen keinen Raum, denn wenn schon das ganze jetzt vom südlichen Mittelmeer eingenommene Gebiet über das Wasser hervorragte, um wie viel mehr mussten damals Nord-Afrika und insbesondere die Hochebenen der Wüste Festland bilden.

Während der Diluvialzeit nahm endlich das Mittelmeer allmählig seine heutige Gestalt an, doch vollzog sich dieser Process offenbar in mehreren zum Theil sehr lange dauernden Etappen. Auf Sicilien

<sup>1)</sup> Neumayr, M. Die Geschichte des östlichen Mittelmeergebietes in Virchow's und Holtzendorff's Sammlung gemeinverständlicher Vorträge. XVII. Ser., No. 392.

<sup>2)</sup> Th. Fuchs. Die geologische Beschaffenheit der Landenge von Suez. Denkschriften der k. k. Ak. der Wissenschaften. Wien 1877.

und Malta lebten noch während eines Theiles dieser Periode afrikanische Landthiere von gewaltiger Grösse (*Elephas africanus* und *Hippopotamus*) deren Anwesenheit nicht nur auf eine Landbrücke nach dem „schwarzen“ Continent hinweist, sondern sogar für die Existenz von grossen Strömen und Süsswasserseen spricht. Auch Creta muss entweder noch mit dem Festlande verbunden gewesen sein oder eine sehr grosse Ausdehnung gehabt haben, da sonst die Reste von Flusspferden in den Geröllen der cretischen Hochebenen nicht zu erklären wären. Da altdiluviale Meeresablagerungen weder an der Küste von Palästina, noch von Aegypten oder der Cyrenaika bekannt sind, so möchte man daraus schliessen, dass die im Pliocän angebahnten Verhältnisse auch noch während des früheren Abschnittes der Diluvialperiode fortgedauert haben.

Erst in der zweiten Hälfte der Quartärzeit scheint das östliche Mittelmeer seine definitive Gestalt erlangt zu haben; es erreichte die ägyptische und syrische Küste und trat sogar etwas über seine jetzige Grenze hinaus, indem es in der Nähe der grossen Syrte, am Bir Rissam, bei Abu Nain Bondjem etc., sowie auf dem Isthmus von Suez marine Reste hinterliess. Aber diese Ausbuchtungen des Mittelmeeres scheinen nicht bis zu einer Vermischung mit dem rothen Meere geführt zu haben, denn die oben erwähnten pliocänen oder quartären Absätze nördlich von Suez sind durch eine Barre von alten Flussanschwenmungen mit Süsswassermuscheln von den mediterranen geschieden. Ein Höhenzug, der vermuthlich auch einen grossen Theil des heutigen Nildeltas einnahm, versperrte damals dem Abfluss der süssen Gewässer den Ausweg nach Norden und drängte sie gegen Osten in das rothe Meer. Erst einer letzten Senkung wäre schliesslich die Bildung der beiden Syrten, des Delta und des jetzigen Nilufers zuzuschreiben.

So vereinigt sich die Betrachtung der geologischen Vergangenheit der Mittelmeerländer mit den aus der directen Beobachtung der Wüste gewonnenen Thatsachen, um die Annahme eines diluvialen Saharameeres mit aller Bestimmtheit von der Hand zu weisen.

Mit Ausnahme eines verhältnissmässig kleinen Theiles der nordöstlichen Sahara fehlen marine Tertiärgebilde vollständig, und schon dieser Umstand berechtigt zu der Vermuthung, dass das weite afrikanische Wüstenland seit Ende der Kreidezeit, mit der alten aus Urgebirg bestehenden Continentalmasse Central-Afrika's verbunden, als Festland aus dem Meer hervorragte. Seit jener Zeit scheinen zwar, abgesehen von vulkanischen Durchbrüchen und partiellen Hebungen und Senkungen, keine namhaften tektonischen Veränderungen, keine Pressungen, Faltungen oder Zertrümmerungen der Gesteinsschichten eingetreten zu sein, wohl aber haben atmosphärische Einflüsse dafür gesorgt, dass man in der Configuration der Sahara alle typischen Merkmale eines trocken gelegten Meerbeckens vermisst.

Im Gegensatz zu den früheren Ansichten zeigt die Sahara eine überaus reiche Gliederung der Oberfläche. Wenn auch Hochplateaus und Tiefebenen im Allgemeinen vorherrschen, so erheben sich doch auch, wie oben gezeigt wurde, mächtige Gebirgsmassen in terrassenförmigen Stufen aus ihrer Umgebung, und vereinzelte vulkanische Berggipfel erreichen sogar die ansehnliche Höhe von 2500 bis 3000 Meter. Die ebenen Hammâden, die Areggebiete und Djufs sind aber keineswegs völlig ungegliedert, sondern überall von Schluchten und Trockenthälern durchfurcht, von Steilrändern begränzt und mit ausgewaschenen vertieften Becken ausgestattet. Dies merkwürdige Relief verdankt die Sahara nicht dem Wellenschlag eines abgelaufenen Meeres, sondern der combinirten Wirkung von Süsswasser und Atmosphäre. Es ist schwer, sogar unmöglich, den Antheil jedes der beiden Agentien an der Arbeit festzustellen, denn dieselbe hat in der libyschen Wüste schon nach der Eocänzeit, in der übrigen Sahara wahrscheinlich schon nach Abschluss der Kreide-

periode begonnen. Der Unermesslichkeit dieses Zeitraums entspricht auch die Grossartigkeit ihrer Wirkungen. Auf Schritt und Tritt begegnet man den Zeugen einer gewaltigen Erosion, wie sie anderwärts nur selten und meist nur in gebirgigen Gegenden zu finden sind. Jene Steilränder, jene Charaschafs mit ihren pittoresken Felsbildungen, jene Uâdi's und Flüsse ohne Wasser (Bahr belâ mâ) — sie alle sind nirgends fehlende Wahrzeichen der Sahara und ebenso sichere Beweise der Ausnagung durch Wasser. Noch heute stürmen im Ahaggargebirge und Tibesti nach Regengüssen mächtige Wasserfluthen von den Höhen herab, erfüllen die Thäler und wälzen zuweilen Geröllmassen von 1000 und mehr Cubikmeter mit sich fort. Wie verbreitet starke Gewitter ehemals in der ganzen Sahara sein mussten, beweist die überraschende Häufigkeit von Blitzröhren.

Aber noch mehr als durch die Trockenthäler, Steilränder und Mulden erhält die Sahara durch die Inselberge (Gôr, Gûr, Zeugen, Témoins) und durch die enormen Quantitäten von Flugsand ihre scharf ausgeprägte Signatur. Zu Tausenden und aber Tausenden sind die ersteren über die ganze Sahara vertheilt, und wenn man bedenkt, dass sie alle nur übrig gebliebene Pfeiler ehemals zusammenhängender Plateaus darstellen und dass sie häufig schon mehrere Meilen vor der Terrasse beginnen, mit der sie ursprünglich vereinigt waren, so muss man staunen über die enormen Massen von Material, die hier zerstört, aufgelöst, weggeschafft und wahrscheinlich ins Meer getragen wurden. Und auch der Sand! Welche Zeiträume waren erforderlich, um aus dem Sandstein, welcher fast in der ganzen mittleren und südlichen Sahara den Untergrund bildet, jene Massen von lockerem Sand zu erzeugen, der dann als Spielball des Windes in den Sandwüsten und Dünenketten vereinigt wurde.

Gegen die Entstehung des Wüstensandes aus Sandstein dürfte sich kein ernsthafter Einwand erheben lassen, und wenn man bei diesem Zersetzungsprocess den Atmosphäriken, namentlich dem Einfluss des Temperaturwechsels, einen bedeutenden Antheil zuschreiben mag, so gibt es doch ohne Mitwirkung von fliessendem Wasser, das die zersetzten Producte fortführt und stets wieder neue Entblössungen der Gesteinsoberfläche schafft, keine energische Verwitterung. Und selbst für die heutige Vertheilung des Wüstensandes müssen wir durchaus die Mithülfe von Wasser in Anspruch nehmen.

Die wenigsten Dünen der Sahara sind an Ort und Stelle entstanden und äusserst selten scheinen sie überhaupt einen festen Kern aus anstehendem Gestein zu besitzen. Erst nachdem der Sand durch die Gewässer von den Sandsteinplateaus fortgeführt und in den niedriger gelegenen Gebieten abgelagert worden war, konnte die eigentliche Thätigkeit des Windes beginnen. Nur im Aufbau von Dünen und in der Anordnung und Vertheilung des Sandes haben wir die eigentliche Thätigkeit von Wind zu erkennen.

In die jüngste geologische Periode dürfte auch die Entstehung der zahlreichen Salz Sümpfe, sowie der trockenen, salz- und gypshaltigen sogenannten Sebchen der Sahara zufallen. Sie finden sich vorzugsweise in abflusslosen Niederungen, denen heute allerdings keine oder nur höchst spärliche, oberflächliche Gewässer zuströmen. In früherer Zeit jedoch muss dies, wenn wir die zahlreichen Trockenthäler berücksichtigen, anders gewesen sein. Indem nun jene Zuflüsse theilweise aus den gyps- und salzhaltigen Mergelgesteinen der Kreide und wahrscheinlich auch des Devons sich mit ansehnlichen Mengen dieser aufgelösten Substanzen beluden und nach und nach auf dem Grund der abflusslosen Becken verdunsteten, entstanden wie in den von Richthofen so trefflich geschilderten ostasiatischen Steppen jene salz- und gypshaltigen Ablagerungen, welche fast in allen Tiefebenen der Sahara verbreitet sind und mit zur Annahme eines einstigen Sahara-Meeres Veranlassung boten.

Obwohl demnach mit der genaueren Kenntniss der nordafrikanischen Wüste die Möglichkeit einer vollständigen oceanischen Wasserbedeckung unmittelbar vor der jetzigen Erdperiode schwindet, so sprechen doch zahlreiche Erscheinungen für eine reichliche Bewässerung, für ein fruchtbares Klima und für mächtige Wasserläufe in einer nicht allzuweit zurückliegenden Periode. Den bereits eingehender geschilderten Erosionserscheinungen lässt sich das Vorkommen von Höhlen mit Tropfsteinstalaktiten, sowie von mächtigen Kalktuffablagerungen in jetzt völlig wasserlosen Gegenden zur Seite stellen. In der Oase Chargeh enthält der Tuff Reste von immergrünen Steineichen, die der Sahara heute fehlen, aber am Mittelmeer fast überall gedeihen. Ebenso zeigt die geographische Vertheilung der Wüstenfauna und Flora Eigenthümlichkeiten, welche auf einstige leichtere Communication der Pflanzen und Thiere schliessen lassen.<sup>1)</sup> Eine nicht geringe Anzahl von Arten aus beiden organischen Reichen gehört der Sahara ausschliesslich an und ist fast über ihre ganze Oberfläche verbreitet; mit diesen endemischen finden sich andere theils aus dem Mittelmeergebiet, theils aus dem Sudan eingedrungene Formen. Kann man die libyschen und tripolitanischen Oasen im botanischen Sinne als Enclaven der Mittelmeerprovinz bezeichnen, so sind in Aïr (Asben) und Agades Bruchstücke einer centralafrikanischen Flora und Fauna übrig geblieben, die ehemals wahrscheinlich über einen grossen Theil der südlichen Sahara verbreitet war. Den schlagendsten Beweis für den einstigen Zusammenhang der Gewässer des tropischen Afrika's mit dem Ahaggargebirge liefert unstreitig die von de Bary nachgewiesene Existenz von Crocodilen in den wasserarmen Flüssen und Sümpfen dieses jetzt vollständig isolirten Hochlandes.

Auch das Vorkommen von behauenen, offenbar durch Menschenhand bearbeiteten Feuersteinsplittern<sup>2)</sup> in jetzt unbewohnbaren Theilen der Wüste weist auf einstige günstigere Lebensbedingungen hin. Ja selbst an historischen Zeugnissen fehlt es nicht, welche den unwirthlichen Charakter der Wüste als eine Errungenschaft neuester Zeit darstellen. Hierher möchte ich kaum die poetischen Sagen der Schaanba-Araber rechnen, die das Versiegen des ehemals mit mächtigen Fluthen dahin rauschenden, von fetten Weiden begrenzten und von dichten Wäldern beschatteten Irharhar als Strafe für die Frevelthat eines gottlosen Häuptlings schildern und auch die historisch beglaubigte Thatsache, dass die Carthager ihre Kriegselephanten in der tunesischen Sahara aufzogen, liesse sich immerhin durch die Annahme einer sorgfältigeren Pflege und besseren Bewässerung des Bodens erklären. Ebenso möchten die Ruinen weit in die Sahara vorgeschobener Befestigungen, Wachthürme, Castelle und fester Ansiedelungen aus römischer Zeit, oder die bei Uargla und im Uadi Mija entdeckten Ruinen von Städten aus berberischer, vorarabischer Zeit noch keineswegs untrügliche Beweise für ein früheres günstigeres Klima bilden, denn was für glänzenden Erfolge durch Anlage zahlreicher Brunnen mitten in der Wüste erzielt werden können, haben die Franzosen in diesem Jahrhundert zur Genüge erwiesen.

Mehr Gewicht darf man vielleicht dem Umstande beilegen, dass unter den rohen, in Felswände eingemeisselten Figuren im Lande der Tuareg in Tubu am häufigsten der Buckelochs, das Rind, zuweilen auch Strauss und Elephant vorkommen, während das typische Lastthier der Sahara, das Kamel, fehlt. Aus dem Mangel bildlicher Darstellungen des Kamels auf ägyptischen Denkmälern hat man auf eine

<sup>1)</sup> Pomel, *Le Sahara*. S. 93—121.

<sup>2)</sup> In erstaunlicher Menge befinden sich solche behauene Feuersteinsplitter in der Einsenkung zwischen dem Atlas und Ahaggargebirge, aber auch tief im Innern der libyschen Wüste, zwischen Dachel und Regenfeld habe ich solche gefunden.

späte, erst in christlicher Zeit erfolgte Einführung dieses Thieres schliessen wollen. Allein schon Th. Fischer<sup>1)</sup> hält es für undenkbar, dass die Aegypter das Kamel auf den assyrischen Feldzügen Tuthmosis III. im 17. Jahrhundert v. Chr. nicht kennen gelernt hätten.<sup>2)</sup> Für die mediterranen Küstenstriche hat Th. Fischer eine Verschlechterung des Klimas in historischer Zeit mit guten Gründen nachzuweisen versucht, und man wird wohl kaum fehlgreifen, wenn man in der Waldverwüstung, in der Zerstörung der antiken Bewässerungsvorkehrungen und in der dadurch bedingten Einschränkung des culturfähigen Landes die Hauptursachen der verminderten Niederschläge erkennt.

Ob aber in der eigentlichen Wüste die günstigen klimatischen Bedingungen der Diluvialperiode noch in die historische Zeit hineinragten, halte ich trotz der von Th. Fischer und O. Fraas<sup>3)</sup> geltend gemachten Gründe für unwahrscheinlich. Sicherlich hat aber die Sahara ihre jetzige unwirthliche Beschaffenheit spät und zwar wahrscheinlich in der zweiten Hälfte der Diluvialperiode, erlangt. Nicht locale geologische Ereignisse, sondern meteorologische Veränderungen allgemeiner Natur<sup>4)</sup> haben die ehemals wasserreiche nördliche Hälfte von Afrika theilweise in Wüste verwandelt; heisse Winde haben die Quellen, Flüsse und Seen verzehrt, und durch Mangel an Feuchtigkeit sind Pflanzen und Thiere bis auf einen kleinen Bruchtheil, welcher sich den neuen Existenzbedingungen anzupassen wusste, verschmachtet.

Die wesentlichsten Ergebnisse des vorhergehenden Abschnittes über die geologischen Verhältnisse der Sahara lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1) Die Sahara zeichnet sich durch ungemein einfachen geologischen Bau, durch horizontale Lage der meisten Sedimentärgesteine und durch Mangel an bedeutenderen Schichtenstörungen, Faltungen, Aufrichtungen und Verwerfungen aus.

2) An den Südfuss des Marokkanischen Atlas schliessen sich unmittelbar paläozoische (carbonische und devonische) Gesteine an, auf welche weiter südlich Sandstein, paläozoische Schiefer zuweilen von Granit und Porphyr durchbrochen, sowie Quarzit und azoische Thonschiefer folgen.

3) In der Einsenkung zwischen Atlas und Ahaggargebirge bilden mittel- und obercretacische Gesteine die Unterlage, quartärer, sandiger Süsswasserlehm mit Gyps und Steinsalz die oberflächliche Bedeckung.

<sup>1)</sup> Theobald Fischer. Studien über das Klima der Mittelmeerländer. Ergänzungsheft No. 58 zu Petermann's geographischen Mittheilungen. Gotha 1879 und Petermann's Mittheilungen Bd. XXIX, 1883, S. 1.

<sup>2)</sup> Herr Dr. Mook hat dem Münchener paläontologischen Museum eine Anzahl Schädelfragmente, Kiefer und Knochen von Kamel, Pferd oder Esel geschenkt, welche angeblich bei Heluan in einer aschenhaltigen Culturschicht vermisch mit zahlreichen bearbeiteten Feuersteinsplintern ausgegraben wurden. Die Knochen haben ihre Leimbestandtheile verloren und zeigen ein fossiles Aussehen. Wenn also nicht irgend ein Irrthum vorliegt, so wäre die Anwesenheit des Kamels während der Steinzeit durch diesen Fund erwiesen.

<sup>3)</sup> O. Fraas. Aus dem Orient. I. S. 213—216.

<sup>4)</sup> Whitney betrachtet die Austrocknung der Continente als eine Phase der Eiszeit, welche mit dem Abschmelzen der grossen Gletscher zusammenfällt. Die Entstehung der nordafrikanischen Wüste, wie der Wüstengebiete überhaupt, wäre darnach nur das Ergebniss einer über die ganze Erdoberfläche mehr oder weniger merkbaren Abnahme der Niederschläge in der zweiten Hälfte der Diluvialzeit. Letztere könnte somit als die Periode der Steppen- und Wüstenbildung bezeichnet werden. Näheres über die interessanten Ausführungen Whitney's in dessen Werk: The Climatic changes of later geologicaltimes Mem. of the Museum of comparative Zoology, vol. VII. Chapt. II und III. 1882.

4) Die nämlichen Kreideablagerungen setzen auch den Boden der Hammâda el Homra und des Harudj-Gebirges in Tripolitanien zusammen. Im Süden schliesst sich paläozoischer (devonischer) Sandstein unmittelbar an. Letzterer bildet mit den ihm untergeordneten Kalksteinen und Schiefeln das herrschende Gestein bis zum Südrand der Wüste.

5) Permische, triasische, jurassische und untercretacische Gebilde konnten bis jetzt weder in der Sahara, noch im ägyptischen Grenzgebirge nachgewiesen werden.

6) Die grossen Plateaugebirge der Ahaggar, in Air und Tibesti scheinen der Hauptsache nach aus paläozoischem Sandstein, Thonschiefer, Gneiss, Granit und jungen vulkanischen Eruptivgesteinen zu bestehen.

7) Tertiäre Ablagerungen marinen Ursprungs kennt man nur nördlich von den tunesischen Schotts, sowie in ansehnlicher Verbreitung in der libyschen und arabischen Wüste.

8) In der nordöstlichen Sahara und Aegypten reichen die eocänen Nummulitengesteine südwärts bis in die Breite von Esneh; die miocänen finden schon an der Oase Siuah und den Hügeln zwischen Cairo und Suez ihre südliche Grenze.

9) Die südliche und ein Theil der mittleren Sahara war seit Abschluss der Devonzeit Festland; der grösste Theil der übrigen Sahara wurde nach der Kreidezeit trocken gelegt, nur in der libyschen Wüste hielt sich das Meer noch während der Eocaen- und im Norden derselben sogar noch während der mittleren Miocänzeit.

10) Die Durchbrüche der basaltischen, phonolithischen und trachytischen Gesteine in Tripolitanien, der libyschen und arabischen Wüste, sowie wahrscheinlich auch jene in den Gebirgsländern der Ahaggar und Tubu verursachten nur geringe Störungen oder Einwirkungen auf die Nachbargesteine und dürften meist in der jüngeren Tertiärzeit erfolgt sein.

11) Während der Diluvialzeit war die Sahara, sowie ein Theil des südlichen und östlichen Mittelmeeres Festland.

12) Die Hypothese eines diluvialen Saharameeres wird weder durch den geologischen Bau, noch durch die Oberflächenbeschaffenheit der Wüste bestätigt. Im günstigsten Fall stand die Region der tunesischen Schotts mit dem Mittelmeer und vielleicht auch die schmale Depression zwischen Alexandria und der Ammons-Oase mit dem (rothen?) Meer in Verbindung.

13) Während der Diluvialzeit herrschte in Nord-Afrika ein feuchtes Klima, das wahrscheinlich bis gegen Beginn der jetzigen Erdperiode fort dauerte.

14) Die charakteristische Gestaltung der Oberfläche in der Sahara, die Ausarbeitung zahlreicher Trockenthäler, die Auswaschung von beckenförmigen Vertiefungen, die Entstehung der Steilränder, Inselberge u. s. w. sind der erodirenden Thätigkeit süsser Gewässer zuzuschreiben.

15) Der Wüstensand ist aus der Zersetzung von Sandstein hervorgegangen, welcher in der mittleren und südlichen Sahara überall das herrschende Gestein bildet. Seine Vertheilung und seine Anhäufung zu Dünen wurde vorzüglich durch den Wind bewirkt.

16) Die Salzsümpfe, sowie die salz- und gypshaltigen Oberflächenbedeckungen entstanden durch Auslaugung älterer Gesteine aus der Verdunstung der in abflusslosen Niederungen sich ansammelnden Gewässer.

17) Für eine wesentliche Aenderung der klimatischen Verhältnisse der Sahara in historischer Zeit liegen keine Beweise vor.

---

## II. Kapitel.

# Die libysche Wüste.

### A. Uebersicht der bisherigen, auf die Geologie der libyschen Wüste und Aegyptens bezüglichen Arbeiten.

Eine Aufzählung der geologischen Literatur über die libysche Wüste würde nur eine kleine Zahl von Schriften enthalten, denn vor dem Jahre 1873 ist eine eigentliche geologische Erforschung dieses schwer zugänglichen Theiles der Sahara niemals versucht worden. Die wenigen Reisenden, welche Theile der libyschen Wüste durchkreuzt haben, richteten ihre Aufmerksamkeit weit mehr auf die Untersuchung des landschaftlichen Charakters, der Vegetation, der menschlichen Bewohner und der in den Oasen erhaltenen Ueberresten antiker Bauwerke, als auf die Beobachtung der geologischen Verhältnisse. Gelegentliche Notizen über die Gesteinsbeschaffenheit des Bodens und das Vorkommen fossiler Ueberreste finden sich allerdings eingestreut in den Reiseberichten von Browne, Hornemann, Drovetti, Minutoli, Edmonstone, Hoskins, Rohlf's u. A., allein bestimmtere, wissenschaftlich verwerthbare Angaben sind selbst in den Werken von Ehrenberg und Cailliaud nur in spärlicher Zahl vorhanden.

Ein reiches literarisches Material steht dagegen über Aegypten zur Verfügung, und da die malerischen Felswände des linken Nilufers zugleich die Ostgrenze der libyschen Wüste bilden, so haben alle im Nilthal angestellten geologischen Beobachtungen auch ein unmittelbares Interesse für die libysche Wüste. Mit der Geologie des unteren Nilgebietes haben sich zahlreiche Forscher schon seit dem Alterthum beschäftigt. Die ältesten philosophischen Speculationen über geologische Fragen entstanden höchstwahrscheinlich in Aegypten, wo der Nil mit seinem periodischen Anschwellen und Abnehmen und daneben die Wüste mit ihren versteinerten Meermuscheln, mit ihren Salzseen und Dünen in beredter Weise von Wandlungen in der Gestaltung der Erdoberfläche Zeugniß ablegen. Den aegyptischen Priestern galt, wie Herodot erzählt, ihr Land als ein Geschenk des Nils, das der segenspendende Fluss im langsamen Kampfe dem Meere abgerungen hatte. Die Wüste war für sie ein trocken gelegter Meeresboden.

Ueber das Vorkommen von versteinerten Muscheln in der Nähe von Memphis wird durch Herodot, Plutarch und Eratosthenes berichtet. Auch Strabo (lib. I. § 5.) spricht von unveränderten Muscheln und Austern in der Nähe der Ammonsoase, aus deren Anwesenheit man schliessen müsse, dass Aegypten von da bis nach Pelusium, dem Lacus Sirbonis und Mons Casius vom Meere bedeckt gewesen sei. Neben den fossilen Muscheln wurden die Salz- und Natron-Seen in der libyschen Wüste und auf dem Isthmus von den Alten als Beweise für die einstige Ueberfluthung durch das Meer angesehen.

In den langen Jahrhunderten, welche der Blüthezeit des klassischen Alterthums folgten, waren die Landstriche westlich und östlich vom Nil vergessen, und sogar die ehemals blühenden und reich bevölkerten Oasen mussten am Ende des vorigen und im Anfang dieses Jahrhunderts vom Neuen entdeckt werden. Zuerst wurde in der Oase Siuah durch Browne<sup>1)</sup> (1792) das Heiligthum des Jupiter Ammon wieder erkannt; ihm folgte 1798 Hornemann,<sup>2)</sup> dessen Reise auch in geologischer Hinsicht von Bedeutung wurde, weil er im Harudj-Gebirg reiche Lager von Versteinerungen auffand und eingehend über das Vorkommen verkieselter Hölzer auf dem Wege von Kairo nach Um-es-Sogheir berichtet.

Dolomieu's<sup>3)</sup> Abhandlung über Aegypten beschäftigt sich hauptsächlich mit der Entstehung des Nilthals und des rothen Meeres, sie enthält wenig thatsächliche Beobachtungen und bewegt sich meist auf speculativem Boden.

Im Jahre 1813 wurde der zweite, die Naturwissenschaften behandelnde Band der *Description de l'Égypte* veröffentlicht<sup>4)</sup>. In diesem berühmten Prachtwerk hatten Girard und de Rozière Geologie und Mineralogie übernommen. Verschiedene Abhandlungen beschäftigen sich eingehend mit einzelnen Theilen von Aegypten, und wenn es der damalige Stand der Geologie mit sich brachte, dass auf allgemeine Erörterungen theoretischer Natur, auf Beschreibung und Vorkommen von Gesteinen das Hauptgewicht gelegt wurde, während die Lagerungsverhältnisse, das Alter und die fossilen Ueberreste der Sedimentärbildungen nur geringe Beachtung fanden, so bezeichnet die *Description de l'Égypte* dennoch den Anfang einer wissenschaftlichen Erforschung der Bodenverhältnisse der Nilländer. Die bedeutendste und umfänglichste Abhandlung von de Rozière „sur la constitution physique de l'Égypte et de ses rapports avec les anciennes institutions de cette contrée“ (S. 407—682) schildert in gründlichster Weise die physischen Verhältnisse, die Orographie, die Grenzen und den Umfang des damaligen Aegyptens und seiner Nachbargebiete; ein grosser Abschnitt handelt vom Nilthal, von den periodischen Ueberschwemmungen des Nils, von der Vertheilung, Mächtigkeit und der allmählichen Zunahme des Nilschlammes und von den Veränderungen Aegyptens in historischer und vorhistorischer Zeit. De Rozière bekämpft die Hypothese einer ehemaligen Ueberfluthung des Isthmus von Suez durch das Meer und spricht namentlich den salzigen Bitterseen jede Beweiskraft für eine ehemalige Meeresbedeckung ab. Die drei letzten Abschnitte sind vorherrschend geologischen Inhalts. Zunächst wird der Sandstein, welcher in Ober-Aegypten und Nubien die Nilufer bildet, und welcher das Material zu sämtlichen Monumentalbauten der Thebais lieferte, nach seiner Verbreitung, Lagerung, mineralogischen Beschaffenheit und Verwendbarkeit eingehend besprochen. Ueber das Alter dieses „grès oder psammite monumental“ spricht sich de Rozière nicht mit Bestimmtheit aus: seine Entstehung schreibt er dem Nil zu. Ein weiteres Kapitel beschäftigt sich mit der arabischen Wüste und den daselbst vorkommenden krystallinischen Gesteinen, welche in wunderbar schönen, colorirten Abbildungen dargestellt werden. Ein sechstes Kapitel bespricht die von den alten Aegyptern verwendeten Breccien und Puddingsteine, ferner den sogenannten aegyptischen Jaspis, die auf der Oberfläche der Wüsten zerstreuten Feuersteinknollen und die versteinerten Hölzer. Auch dieser Abschnitt ist durch treffliche Abbildungen illustriert. (Taf. VI stellt verschiedene fossile Hölzer dar.)

<sup>1)</sup> Browne W. G. *Travels in Africa, Egypt and Syria 1792—1798*. London 4° S. 14—29.

<sup>2)</sup> Fr. Hornemann. *Tagebuch seiner Reise von Kairo nach Murzuk*. Weimar 1802.

<sup>3)</sup> Dolomieu. *Sur la constitution physique de l'Égypte*. *Journal de Physique* XLII.

<sup>4)</sup> *Description de l'Égypte*. *Histoire naturelle*, vol. II. 1813 und zweite Auflage vol. XX. und XXI. 1824—1826.

Das letzte Kapitel endlich gibt eine Beschreibung der verschiedenen Fundorte von Natron auf aegyptischem Gebiete.

Ausser dieser zusammenfassenden Monographie enthält die Description de l'Égypte noch eine kleinere Abhandlung von de Rozière über die Methode, Gesteinsarten bildlich darzustellen und eine mineralogische Beschreibung des Thales von Coçeyr; von Girard eine Beschreibung des Thales der Verirrungen (Uadi el Tih) zwischen Cairo und dem rothen Meere und Beobachtungen über das Nilthal und dessen seculäre Erhöhung. Zwei andere Abhandlungen von Jomard über den Mörissee und von Andréossy und Berthollet verdanken ihren Ursprung gleichfalls der französischen Expedition.

In palaeontologischer Hinsicht bietet das französische Prachtwerk wenig. Die 15, dem mineralogisch-geologischen Theil beigegebenen Foliotafeln enthalten grösstentheils colorirte Bilder von Gesteinsarten, doch zeigt Taf. V. verschiedene Nummulitenkalke, welche zur Erbauung der Pyramiden gedient haben, ferner einen Clypeaster (*C. Aegyptiacus*), und zwei Austern (*O. digitalina*) aus der Umgebung der Pyramiden; auf Taf. VI. befinden sich die schon erwähnten verkieselten Hölzer, von denen zwei aus der libyschen Wüste und zwar aus der Nähe der Natronseen, ein drittes aus der Gegend von Cairo und ein prächtiger Palmenstrunk aus der Nachbarschaft von Syene stammen. Die zehnte Tafel gibt Abbildungen von Corallen und Austern aus den quartären Bildungen von Kosseir.

Für die Kenntniss der libyschen und arabischen Wüste wurden die in den Jahren 1815 bis 1822 in Aegypten und Nubien ausgeführten Reisen des kenntnissreichen und scharf beobachtenden Fred. Cailliaud aus Nantes von hervorragender Bedeutung. Nachdem er zuerst mit dem französischen Consul Drovetti Nubien bereist hatte, gelang es ihm, in der arabischen Wüste die alten Smaragdminen am Gebel Zabarah, sowie Schwefelgruben am Ufer des rothen Meeres zu entdecken. Im Jahre 1818 besuchte er von Esneh aus die Oase Chargeh, welche vor ihm bereits Poncet, Pater Krump und Browne berührt hatten. Seine an archäologischer, geographischer und geologischer Ausbeute reichen Aufzeichnungen wurden von dem Akademiker Jomard auf Staatskosten veröffentlicht und mit gelehrten Commentaren versehen.<sup>1)</sup> Dieser, sowie einer zweiten viermonatlichen Reise von Cairo nach Siuah, Beharieh, Farafrah, Dachel, Chargeh und Siut, welche Cailliaud im November 1819 in Begleitung eines jungen Marineofficiers Letorze antrat, verdankt man die ersten geologischen Beobachtungen über die mittleren und südlicheren Theile der libyschen Wüste. Die Ergebnisse dieser zweiten Reise wurden in einem besonderen Werk<sup>2)</sup> veröffentlicht, dessen Atlas die Abbildungen nachstehender eocaener Versteinerungen enthält: *Placuna placenta* Cailliaud (*Carolia placunoides* Cantr.), *Vulsella lingulata* Cailliaud (*V. legumen* d'Arch.) *Nautilus* sp., *Cerithium* sp., *Nummulites nummiformis* Cailliaud (*N. Gizehensis* Ehrenberg), Seeigel (*Conoclypeus*, *Rhynchopygus*).

Ein Jahr vor Cailliaud (1819) hatten Archib. Edmonstone<sup>3)</sup> und Drovetti<sup>4)</sup> als die ersten Europäer die Oase Dachel besucht und waren sich in der Nähe von Baiat (Bellata)

<sup>1)</sup> Voyage à l'Oasis de Thèbes et dans les deserts fait en 1815—1818 par M. F. Cailliaud, redigé et publié par M. Jomard. Paris 1821.

<sup>2)</sup> Cailliaud F. Voyage à Méroé et au fleuve Blanc 1819—1822. 4 Vol. Paris 1826. Bd. I. S. 1—265.

<sup>3)</sup> Archib. Edmonstone. Voyage à deux des Oasis de la Haute-Egypte en 1818 (französische Uebersetzung).

<sup>4)</sup> Der Drovetti'sche Reisebericht wurde in dem von Jomard redigirten Werk über die Ergebnisse der ersten Reise Cailliaud's veröffentlicht.

begegnet. Ihre Reiseberichte sind für die geologische Kenntniss der libyschen Wüste ohne Belang und auch Belzoni's <sup>1)</sup> Besuch der Oase Beharieh (1819) war vorzüglich im archäologischen Interesse unternommen.

Da der Minutoli'schen Expedition nach der Ammons-Oase zwei ausgezeichnete Naturforscher (Ehrenberg und Hemprich) angehörten, so konnte dieselbe auch in geologischer Hinsicht nicht ohne Bedeutung bleiben. In der That publicirte Ehrenberg <sup>2)</sup> eine Schilderung der Nummuliten führenden Gesteine zwischen dem Nilthal und Siuah und zeigte, dass das cyrenaische Plateau nördlich von der Ammons-Oase aus jüngeren Tertiärschichten zusammengesetzt sei. Die von der Expedition gesammelten und im Berliner geologischen Museum aufbewahrten Versteinerungen haben bis jetzt noch keinen Bearbeiter gefunden, wohl aber hat Ehrenberg selbst sich später mit den Foraminiferen des Nummulitenkalkes Aegyptens und Arabiens beschäftigt und dieselben mit denen der Kreide und des Kreidemergels in Europa für gleichaltrig erklärt <sup>3)</sup>. Eine Anzahl aegyptischer Foraminiferen sind in der Mikrogeologie abgebildet <sup>4)</sup>.

Kaum hatte Cailliaud im Jahre 1822 seine an wissenschaftlichen Ergebnissen so reichen Entdeckungsreisen abgeschlossen, so traf im September desselben Jahres ein hervorragender italienischer Naturforscher, C. B. Brocchi, in Cairo ein, um zunächst nach einem Besuche Ober-Aegyptens von Kenh über Kosseir nach Suez zu reisen und darauf Syrien zu durchwandern. Im Februar 1825 brach Brocchi nach Senâr auf, erreichte Chartum, fiel aber dort dem mörderischen Klima zum Opfer. Seine hinterlassenen Tagebücher wurden von A. Roberti <sup>5)</sup> in 5 Bänden veröffentlicht. Sie bilden eine Fundgrube der mannichfaltigsten Nachrichten über Aegypten und machen dem Beobachtungstalente und der umfassenden Bildung des italienischen Gelehrten alle Ehre. In Cairo besuchte Brocchi den Mokattam, erwähnt den Versteinerungsreichthum des Nummulitenkalkes, das Vorkommen von Coelestinkrystallen und von versteinertem Holz. Auf der Reise nach Assuân wurden die Nilufer, so oft der Kapitän der Dahabie einen Aufenthalt gestattete, untersucht und das Auftreten von Nummulitenkalk bei Minieh und am Todtenberg von Siut nachgewiesen. Von Kenh aus besichtigte Brocchi das Uadi Hammameh und die dortigen Bleigruben. Auch auf dem Rückwege von Kosseir nach Suez längs der Küste des rothen Meeres wurden geologische Beobachtungen angestellt, dagegen bieten die Tagebücher über die spätere Reise nach dem Sennaar in dieser Hinsicht geringere Ausbeute.

Pacho, welcher 1823 und 1824 mit Frédéric Müller die libyschen Oasen besuchte, hat über diese Reise nichts veröffentlicht; es ist seine Route nur flüchtig auf der Uebersichtskarte seines Werkes: *„Rèlation d'un voyage dans la Marmarique, la Cyrenaïque etc. angedeutet.*

Die umfassendsten Untersuchungen über die Geologie der Nilländer seit dem Erscheinen der *Description de l'Égypte* und der Cailliaud'schen Werke stellte Russegger während seiner fünfjährigen

<sup>1)</sup> Belzoni. G. Narrative of the observations and recent discoveries in Egypt and Nubia and a journey to the Oasis of Jupiter Ammon. London 1821.

<sup>2)</sup> Ehrenberg C. G. Beitrag zur Charakteristik der nordafrikanischen Wüste. Abhandlungen der Berliner Akad. 1827. Math. Phys. Cl. S. 73—88.

<sup>3)</sup> Ehrenberg C. G. Die Bildung des europäischen, libyschen und arabischen Kreidfelsens und des Kreidemergels aus mikroskopischen Organismen. Ebenda 1839.

<sup>4)</sup> Ehrenberg C. G. Mikrogeologie. Atlas Taf. XXIII. XXIV.

<sup>5)</sup> Giornale delle osservazioni fatte ne' viaggi in Egitto, nella Siria e nella Nubia da C. B. Brocchi. Opera postuma Bassano 1841—1843.

Reisen in Aegypten, Nubien, Abyssinien, Syrien, Arabien und Palaestina an. Kleinere Briefe und Aufsätze im neuen Jahrbuch für Mineralogie <sup>1)</sup> geben die unmittelbaren Reiseeindrücke wieder. In diesen erhalten wir zum ersten Mal eine genauere Darstellung der verschiedenen Schichten am Mokattam, welche Russegger zur Kreide rechnet, sowie eine Beschreibung des „verglasten Sandsteins“ am Gebel Achmar, dessen Beschaffenheit auf vulkanische Einflüsse zurückgeführt wird. In einem späteren Brief (1837) erwähnt Russegger die weite Verbreitung des Nummuliten führenden „Kreidekalkes“ zu beiden Seiten des Nilthals. Die darin vorkommenden Feuersteine und Jaspisknollen, welche unser Reisender am Mokattam für versteinertes Holz gehalten hatte, werden jetzt für „Concretionen oder Ausscheidungen der Kreide“ erklärt. Ueber das Alter des bei Edfu beginnenden Sandsteins spricht sich Russegger vorsichtig aus, ist aber nicht abgeneigt, denselben dem Keuper gleichzustellen. Bei Assuân glaubt er unleugbare Contacterscheinungen zwischen Granit und Sandstein zu sehen: er findet den Sandstein „gebrannt, gefrittet und ganz zur glasigen Masse geschmolzen.“ Die wichtigen geologischen Beobachtungen über Nubien, Berber und Kordofân in diesem und zwei folgenden Schreiben liegen ausserhalb unseres Gebietes. 1839 wird die Wüste zwischen Cairo und Suez durchwandert; Russegger hält den hier verbreiteten eocänen Kalkstein noch immer für Kreide; der Sandstein der Sinaihalbinsel und Nubiens wird jetzt bestimmt als Buntsandstein angesprochen.

Russegger's grosses Reisewerk <sup>2)</sup> in 4 Bänden ist von einem Atlas in Folio mit landschaftlichen Bildern, Karten, geologischen Profilen und Abbildungen naturhistorischer Objecte begleitet. Eine geognostische Karte von Aegypten umfasst auch einen grossen Theil der libyschen Wüste. Russegger kannte von letzterer nur die Gegend der Natronseen in der sogenannten Makariuswüste und den Ostrand im Nilthal aus eigener Anschauung, allein es sind mit vieler Umsicht alle bis zum Jahre 1840 bekannten Thatsachen zusammengetragen und verwerthet. In gleicher Weise verfährt Russegger bei der geologischen Kartirung der arabischen Wüste, wovon er nur den nördlichsten und südlichsten Theil flüchtig durchwandert hatte. Im Gegensatz zu seiner früheren Auffassung hält er jetzt den Nummulitenkalk im nördlichen und mittleren Aegypten für tertiär und zwar im Alter der Subapenninenformation entsprechend, der grössere Theil des arabischen und libyschen Kalkplateaus wird aber noch immer der Kreide zugeschrieben. Bezüglich des nubischen Sandsteins und der darin eingelagerten Mergel finden wir abermals eine Meinungsänderung, indem dieselben nunmehr in die untere Kreide gestellt werden.

Während Russegger als unermüdlicher Forscher über die Nilländer Licht zu verbreiten suchte, wirkte in Cairo ein französischer Gelehrter Lefèvre als Professor an der Ingenieurschule in Cairo. Im Auftrag von Mehemed-Ali hatte er weite Reisen in Aegypten, Nubien und Abyssinien zu machen und im Jahre 1836 besuchte er die Oase Chargeh, um daselbst artesischen Brunnen anzulegen. Seine reiche Sammlung von Mineralien, Felsarten und Versteinerungen kam in das Pariser Museum und wurde Veran-

<sup>1)</sup> Neues Jahrbuch für Mineralogie von Leonhard und Bronn 1836. S. 687—691 (Umgegend von Cairo) 1837. S. 665—669 (Kreide, Sandstein, Granit, Porphyr etc. in Ober-Aegypten und Nubien) 1838. S. 36—41 (Geologie von Kordofan und Nubien) S. 623—637 (Geologie von Nubien; ausführlicher über nubischen Sandstein und die darin vorkommenden krystallinischen Gesteine) 1839. S. 172—177 (Reise von Cairo nach Suez und dem Sinai). 1840. S. 1—58 Beiträge zur Physiognomik, Geognosie und Geographie des afrikanischen Tropenlandes.

<sup>2)</sup> Russegger, Joseph. Reisen in Europa, Asien und Afrika, unternommen in den Jahren 1835—1841, 4 Bände mit Atlas in Folio. Stuttgart 1841—1849. (Die auf Aegypten bezüglichen Abschnitte sind in Bd. I. 1, Bd. II. 1, u. Bd. III 1.)

lassung zu einer Abhandlung von Delesse über die antiken Syenite und Porphyre. Einige Kreideversteinerungen aus der arabischen Wüste (Echiniden) wurden von d'Orbigny in der *Paléontologie française*, mehrere tertiäre Seeigel von Desor und eine Anzahl Nummuliten von d'Archiac beschrieben. Lefèvre<sup>1)</sup> selbst veröffentlichte nur einige kurze Notizen über die von ihm bereisten Gegenden.

Mit der Untersuchung des aegyptischen Jaspis beschäftigten sich Ehrenberg<sup>2)</sup> und Bowerbank<sup>3)</sup> Letzterer fand darin keine Spongienreste, wohl aber zahlreiche Foraminiferen, welche „häufig von den Arten des Grobkalks von Grignon schwer zu unterscheiden“ seien.

Dem Vorkommen verkieselter Hölzer in Aegypten und der libyschen Wüste hatten die meisten Reisenden ihre Aufmerksamkeit geschenkt, aber erst Linant de Bellefond<sup>4)</sup> lieferte eine ausführliche Beschreibung des versteinerten Waldes von Cairo. Er hält denselben für den Rest eines Waldes, welcher bei einer vulkanischen Eruption in Brand gerathen und bald darauf durch heisse kieselhaltige Gewässer versteinert worden sei. Auch der Sandstein, worin die Stämme eingelagert sind, soll durch vulkanische Einwirkung geschwärzt, geschmolzen und in flüssigem Zustand emporgetrieben worden sein.

Eine Abhandlung desselben Autors über den Moeris-See<sup>5)</sup> ist mehr geographischen Inhaltes und auch in Clot-Bey's<sup>6)</sup> Beschreibung Aegyptens finden sich nur einige kurze geologische Bemerkungen.

Im Jahre 1837 erschien ein Aufsatz von Nash<sup>7)</sup> über die Geologie von Aegypten und über das Thal von Kosseir. Der nubische Sandstein wird hier für triasisch erklärt, die Nummuliten und Kreideschichten in eine Gruppe zusammengefasst.

Wichtiger sind zwei kurze, aber inhaltsreiche Abhandlungen von Lieutenant Newbold<sup>8)</sup> über die Geologie von Aegypten und über den versteinerten Wald von Cairo, welche in dem Autor einen kritischen und unbefangenen Beobachter erkennen lassen. In der ersten wird in gedrängter Kürze theils aus der vorhandenen Literatur, theils nach eigenen Untersuchungen ein durch ideale Profile erläutertes Bild des geologischen Baues von Aegypten entworfen. Nach einer Uebersicht der physikalischen Verhältnisse schildert Newbold zuerst den Gneiss der arabischen Wüste, dann die grüne Breccie und den nubischen Sandstein, über dessen Alter er seine Ansicht vorsichtig zurückhält. Unter der Bezeichnung „*marine limestone*“ werden alle kalkigen Gesteine zusammengefasst und die verschiedenen Meinungen über deren geologische Stellung angeführt. Von Interesse ist der Nachweis eines weit verbreiteten jüngeren Sandsteins mit verkieselten Hölzern, in welchem Newbold das Muttergestein des versteinerten Waldes erkannte.

<sup>1)</sup> Lefèvre *Comptes rendus hebdom.* 1838. Tome VII. S. 595 und *Bulletin de la Société géologique de France I. sér.* vol. VIII. und vol. X. S. 144 und 234.

<sup>2)</sup> London, Edinburg und Dublin *philos. Mag.* 1841, Bd. XVIII.

<sup>3)</sup> Bowerbank *Proceed. geol. Society London* vol. III. S. 435.

<sup>4)</sup> Linant de Bellefond *Bull. Soc. géogr. de Paris* 1840. vol. XIII. S. 97.

<sup>5)</sup> „ *Société Egyptienne d'Alexandrie* 1843.

<sup>6)</sup> Clot-Bey *Aperçu général sur l'Egypte.* Paris 1840.

<sup>7)</sup> Nash. *On the geology of Egypt and the valley of Cosseir.* Edinburgh, *new philos. Journal* 1837. vol XXII.

<sup>8)</sup> Newbold. *On the geology of Egypt.* *Quarterly journ. geol. Soc. London* 1847. 48. vol. IV. S. 324.

„ *on the geological position of the silicified wood of the Egyptian and Libyan deserts.* *Ib.* S. 349.

„ (Proceed. IV. p. 324.) Die Abhandlungen wurden schon im Jahre 1842 der geologischen Gesellschaft vorgelesen.

Nach Bemerkungen über die plutonischen Eruptivgesteine der arabischen Wüste geht der Autor zur Erörterung der jüngsten Gebilde, (Nilschlamm, Schotter, Sand) und zu den neuesten geologischen Veränderungen in der Bodengestaltung Aegyptens über.

Die zweite Abhandlung liefert eine genaue Beschreibung des versteinerten Waldes von Cairo. Es wird gezeigt, dass die Hölzer in einen Sandstein eingelagert sind, welcher den marinen Kalkstein vom Mokattam bedeckt. Die abenteuerlichen Hypothesen Linant's werden widerlegt und nachzuweisen versucht, dass die als Dikotylen erkannten Baumstämme nicht weit von dem Ort verschwenmt worden seien, wo ihre Verkieselung stattfand; ob sie jedoch an ihrem gegenwärtigen Fundort gewachsen seien, lässt Newbold unentschieden. Da hin und wieder in dem Sandstein thonige und salzige Gypsmergel vorkommen sollen, denen der Autor einen marinen Ursprung zuschreibt, so verlegt Newbold die Entstehung des versteinerten Waldes zwischen diese letzte Meeresüberfluthung und jene, welche die Kalksteine des Mokattam hinterlassen hatte.

Eine Beschreibung des Mokattam nebst Angaben über das Vorkommen fossiler Hölzer im Sandstein zwischen Cairo und Suez publicirte A. B. Orlebar<sup>1)</sup> im Juli 1845. Auf 14 roh gezeichneten Tafeln sind eine Anzahl eocaener und miocaener Versteinerungen abgebildet; darunter *Carpilius sp.* (*Cancer Paulino-Wuerttembergicus* Meyer), *Anomia (Carolia) placunoides*, die später von Beyrich beschriebene *Scutella Zitteli* u. A. Der palaeontologische Theil dieser Abhandlung ist übrigens durchaus dilettantenhaft; die meisten Versteinerungen sind nur generisch und zwar meist unrichtig bestimmt und die Identification mit bekannten Formen ausnahmslos unrichtig. Den neuen Arten sind keine oder höchst ungenügende Diagnosen beigefügt.

Im gleichen Jahre gab Dr. Gaillardot<sup>2)</sup> ein detaillirtes Profil der Schichten des Mokattam bei Cairo, denen ein cretacisches Alter zugeschrieben wird. Dieses Profil ist von d'Archiac (*Histoire des progrès etc.* vol. III. S. 206) reproducirt.

Rochet d'Héricourt's<sup>3)</sup> *Observations géologiques recueillies en Egypte, sur la mer rouge, le Golfe d'Aden etc.* sind ohne Werth. Der Verfasser hält den Gebel Achmar für ein „Eruptionsphänomen“; der versteinerte Wald soll aus Bäumen bestehen, welche bei der vulkanischen Erschütterung des Bodens umgestürzt wurden etc.

Einige geologische Beobachtungen über die arabische Wüste und den Gebel Zeit machten Husson und Figari<sup>4)</sup> auf einer gemeinsamen Reise von Cairo nach dem rothen Meer. Auch Gardner Wilkinson's *Handbook for Travellers in Egypt*, 1848, enthält einige geologische Notizen, namentlich eine Beschreibung des „versteinerten Waldes“ bei Cairo.

1847 beschrieb H. v. Meyer<sup>5)</sup> die bereits von Orlebar als *Carpilius* abgebildete Krabbe aus dem Baustein des Mokattam als *Cancer Paulino-Wuerttembergicus*; dieselbe wurde später von E. A. Reuss<sup>6)</sup> zur Gattung *Lobocarcinus* gestellt.

<sup>1)</sup> Some observations on the Geology of the Egyptian desert. *Journal of the Bombay branch of the Royal Asiatic Society* 1845.

<sup>2)</sup> Coup d'oeil sur les calcaires crétacés des environs du Caire. *Ann. de la Soc. d'émulation des Vosges* 1845 T. 5. S. 703.

<sup>3)</sup> *Bull. Soc. géolog. de France* 1846 2 sér. vol. III. 541—546.

<sup>4)</sup> *Bull. Soc. géogr. de Paris* 7 ser. vol. IV. S. 353; vol. V. S. 32, vol. VI. S. 111.

<sup>5)</sup> Meyer H. von, Ueber *Cancer Paulino-Wuerttembergicus* aus einem jüngeren Kalkstein von Aegypten. *Palaeontographica* I. S. 91. (1847.)

<sup>6)</sup> Zur Kenntniss fossiler Krabben *Denkschr. der k. k. Akad. Wien* 1859. Bd. XVII. S. 38.

Die Berechnungen Leonh. Horner's<sup>1)</sup> über die Mächtigkeit und Bildungszeit des Nilschlammes, sowie seine Beobachtungen über Veränderungen im Nilthal in historischer Zeit sind durch Ch. Lyell<sup>2)</sup> in den weitesten Kreisen bekannt geworden. Verschiedene Ueberreste von Knochenfischen aus dem Nummulitenkalk des Mokattam, welche Horner nach England gebracht hatte, wurden von Sir Phil. de Grey Egerton<sup>3)</sup> untersucht und abgebildet.

Im Jahre 1850 erschien in d'Archiac's Histoire des Progrès de Géologie (vol. III S. 225—304) ein Verzeichniss aller Versteinerungen aus der Nummulitenformation, worin auch die bis dahin aus Aegypten bekannten Arten aufgenommen sind; 3 Jahre später wurden in der Monographie der Nummuliten<sup>4)</sup> 15 Arten aus Aegypten und der libyischen Wüste eingehend erörtert und theilweise abgebildet.

Eine nicht unbedeutende Vermehrung der eocänen Fauna lieferte eine Abhandlung Bellardi's<sup>5)</sup> mit 3 Tafeln; leider fehlt bei vielen dieser von Clot-Bey gesammelten Fossilien eine genauere Angabe des Fundortes. Die im Verzeichniss angeführten Nummuliten wurden von d'Archiac bestimmt.

Die ausführlichste Arbeit über den „versteinerten Wald“ von Cairo rührt von dem berühmten Botaniker F. Unger<sup>6)</sup> her. Nach einer historischen Erörterung der früheren Beobachtungen und Ansichten kommt Unger zum Resultat, dass die verkieselten Hölzer einem Sandstein tertiären Alters entstammen, welcher süßen Gewässern seinen Ursprung verdankt und zuweilen Land- und Süßwasserconchylien (*Helix*,? *Cyclas*) umschliesst. Sämmtliche Hölzer gehören nach Unger ein und derselben Pflanzenart (*Nicolia Aegyptiaca*) an. In einem Nachtrag werden mehrere verkieselte Hölzer aus nubischem Sandstein von Ober-Aegypten und Nubien beschrieben und abgebildet und denselben ein permisches Alter zugeschrieben. Eine weitere kurze Mittheilung Unger's<sup>7)</sup> vom Jahre 1866 handelt über verkieselte Hölzer aus Abyssinien.

Während die bisher genannten Arbeiten über Aegypten und die angrenzenden Wüsten zum grössten Theile von Entdeckungsreisenden oder von Gelehrten herrühren, die nur einen vorübergehenden Besuch im Orient gemacht hatten, ist das Werk von Figari-Bey,<sup>8)</sup> dessen grossartiger Atlas während der internationalen Ausstellung in Paris im Jahre 1867 die Augen der Besucher auf sich zog, die Frucht langjähriger Studien. Figari hatte als Professor der Naturgeschichte an der medicinisch-pharmaceutischen Schule in Cairo vielfach Gelegenheit, das Nilthal, die arabische Wüste und die asiatischen Nachbarländer zu bereisen. Er wurde wiederholt vom Vicekönig beauftragt, Bohrversuche auf Kohlen oder andere nutzbare Mineralien anzustellen und hätte somit die beste Gelegenheit gehabt, die Lücken in der Kenntniss

<sup>1)</sup> Horner on the Discovery by Prof. Lepsius of sculptured marks on rocks in the Nile Valley in Nubia etc. Quart. Journ. geol. Soc. London 1850. vol. VI. S. 384 und Edinb. philos. Journ. vol. XLIX. S. 143. Vgl. auch Quart. Journ. geol. Soc. 1849. vol. V. p. 20.

Horner on Alluvial land of Egypt. Philos. Transactions 1855. part. I.

<sup>2)</sup> Lyell Ch. Principles of Geology 11te Aufl. vol. II. S. 430.

<sup>3)</sup> Quarterly Journ. geol. Soc. 1854. vol. X. S. 374.

<sup>4)</sup> d'Archiac et Haime Description des animaux fossiles du Groupe Nummulitique de l'Inde précédée d'une Monographie des Nummulites. Paris 1853—1854.

<sup>5)</sup> Memorie della reale Acad. di Torino 2. ser. 1855. vol. XV. S. 171.

<sup>6)</sup> Unger Fr. Der versteinerte Wald bei Cairo und einige andere Lager verkieselten Holzes in Aegypten. Sitzungsber. k. k. Ak. der Wissenschaften. Wien, math.-phys. Cl. Jahrg. 1859. Bd. 33. S. 209.

<sup>7)</sup> Ebenda 1866. Bd. 54. S. 289.

<sup>8)</sup> Figari-Bey, Antonio. Studii scientifici sull' Egitto e sue adiacenze compresa la Penisola dell' Arabia petrea con accompagnamento di carta geografica-geologica. Lucca 1864—1865.

der geologischen Beschaffenheit des nordöstlichen Afrikas auszufüllen. Leider besass Figari nicht die genügende geologische und palaeontologische Vorbildung, um seine Untersuchungen und Sammlungen entsprechend zu verwerthen. Seine Beschreibungen der krystallinischen Gesteine ermangeln der Schärfe. Seine Bestimmungen der fossilen Ueberreste sind grösstentheils falsch, und grobe Irrthümer in der Beurtheilung des Alters der Sedimentärgebilde drücken den Werth seines Werkes tief herab. Für die libysche Wüste standen Figari keine eigenen Beobachtungen zu Gebote; seine geologische Karte ist für dieses Gebiet ein reines Phantasiegebilde, dem der Stempel der Unwahrscheinlichkeit sichtbarlich aufgedrückt ist.

Immerhin enthält das Figari'sche Werk, insbesondere der physikalisch-geographische Abschnitt desselben, mancherlei neue Beobachtungen, und auch für die Geologie Aegyptens wird dasselbe stets eine gewisse Bedeutung behaupten, weil darin verschiedene, bis dahin gänzlich unbekannte Gebiete zum ersten Mal beschrieben sind. Die Bohrungen und bergmännischen Versuche in Ober-Aegypten und der arabischen Wüste gewähren mancherlei wichtige Aufschlüsse und wenn sich auch Figari's Deutungen der verschiedenen Ablagerungen meist als unrichtig erweisen, so sind doch die Beschreibungen der Bohrproben, sowie der Profile genau genug, um mit Hilfe seiner, jetzt im Museum von Florenz befindlichen Sammlungen eine nachträgliche Interpretation zu gestatten.

Eine kurze Notiz von Hugh Falconer <sup>1)</sup> bezieht sich auf Reste von Hippopotamus und angebliche diluviale Menschenknochen im Nilschlamm von Ober-Aegypten; mit der Geologie der Gegend zwischen dem ersten und zweiten Katarrhakt beschäftigen sich zwei Mittheilungen von Leith Adams <sup>2)</sup> und Hawkshaw <sup>3)</sup>.

1865 veröffentlichte Vaillant <sup>4)</sup> einige geologische Beobachtungen über die Umgebung von Suez und namentlich über den Gebel Atakah. Ein geologisches Profil dieses Berges zeigt eine Reihe von Schichten, welche mit Hippuritenkalk beginnen und bis zum Eocäen fortsetzen. Aus den oberen Kreidgesteinen werden *Ostrea larva* Lam. und *Janira sexangularis* d'Orb. citirt. Von Wichtigkeit ist auch der Nachweis quartärer Meeresconchylien bei Suez, sowie von Aetherien in der Nähe von Schalûf.

Eine überaus wichtige Bereicherung der geologischen Kenntniss Aegyptens brachte das durch lebendige Darstellung und Reichthum thatsächlicher Beobachtungen ausgezeichnete Buch von O. Fraas <sup>5)</sup> „Aus dem Orient“. Namentlich die Tertiär-Ablagerungen zu beiden Seiten des Nilthals werden hier zum ersten Mal eingehender mit den Eocänbildungen anderer Länder verglichen und darin 4 Horizonte unterschieden, wovon der unterste mit d'Orbigny's Suessionien, die drei oberen mit dem Parisien in Parallele gestellt werden. Zum unteren Horizont rechnet Fraas auch die fossilreichen Schichten bei Siut und Theben. Von Belang ist ferner der Nachweis von jüngeren, miocänen Tertiärgebilden bei Cairo und Gizeh (Clypeaster-Schichten), in der Wüste zwischen Cairo und Suez, sowie am Gebel Geneffeh und Schalûf. Der Sandstein vom Gebel Achmar und die darin vorkommenden versteinerten Hölzer werden im Alter dem Sandstein von Fontainebleau gleichgestellt. Beim Durchkreuzen der arabischen Wüste

<sup>1)</sup> Quart. Journ. geolog. Soc. London 1865, vol. XXI. S. 372.

<sup>2)</sup> ib. 1864, vol. XX. S. 6.

<sup>3)</sup> ib. 1867, vol. XXIII. S. 115.

<sup>4)</sup> Bulletin Société géolog. de France 1865. 2. ser. T. XXII. S. 277.

<sup>5)</sup> Fraas, O. Aus dem Orient. Geologische Beobachtungen am Nil, auf der Sinai-Halbinsel und in Syrien I. Stuttgart 1867.

zwischen Kossir und Kench hatte Fraas Gelegenheit, auch die krystallinischen Gesteine des dortigen Gebirges, sowie den nubischen Sandstein kennen zu lernen. Letzterem schreibt er ein tertiäres Alter zu. Fast überall bringt der geistvolle Verfasser neben neuen Beobachtungen neue Ideen, die selbst da, wo man seinen Anschauungen nicht beizutreten vermag, anregend wirken. Auch für die Palaeontologie der ägyptischen Tertiärgebilde liefert ein mit Abbildungen versehener Abschnitt nicht unwesentliche Beiträge.

Eine Abhandlung von L. Lartet<sup>1)</sup> über rothen Sandstein in Afrika und Asien beschäftigt sich eingehend mit dem Alter des sogenannten nubischen Sandsteins. Der Verfasser neigt sich zur Ansicht, dass derselbe an die Basis der mittleren Kreide zu stellen sei.

Wesentlich referirenden Inhalts ist eine Brochüre von Cazalis de Fondouce<sup>2)</sup> „über die Geologie von Aegypten“; dagegen bietet eine kurze Mittheilung von Delanoüe<sup>3)</sup> „sur la constitution géologique des environs de Thèbes“ wichtige Aufschlüsse über die Gliederung der älteren Tertiärschichten Ober-Aegyptens. Ich werde im folgenden Abschnitt Gelegenheit haben, auf diese Abhandlung zurückzukommen, deren Werth durch Erläuterungen palaeontologischen Inhaltes von d'Archiac erhöht wurde.

Ueber das Vorkommen von Coelestin am Mokattam gibt eine Mittheilung von Bauermann und Le Neve Foster<sup>4)</sup> Aufschluss.

In den Annales des Sciences géologiques von Hébert und Milne Edwards erschien im Jahre 1869 ein umfassendes, mit zahlreichen Profilen und Kartenskizzen ausgestattetes Werk über die Geologie von Palaestina und der Nachbarländer, dessen palaeontologischer Theil im Jahre 1872 folgte.<sup>5)</sup> L. Lartet hatte im Jahre 1866 als Geologe an der wissenschaftlichen Expedition des Herzogs von Luynes nach dem heiligen Lande Theil genommen. Ein 4 monatlicher Aufenthalt in Palaestina, Syrien und der Sinaihalbinsel hatte dem trefflich vorbereiteten Geologen die günstigste Gelegenheit zu geologischen Detailstudien verschafft. Sein Werk ist nicht allein für die von ihm bereisten Gebiete von fundamentaler Wichtigkeit, sondern liefert auch auf Grund sorgsamster bibliographischer Studien eine Uebersicht der bis zum Jahre 1872 bekannten Thatsachen über die Geologie Aegyptens.

Carruthers<sup>6)</sup> untersuchte 1870 eine Anzahl verkieselter Hölzer aus dem versteinerten Walde von Cairo und bestimmte darunter neben der herrschenden *Nicolia Aegyptiaca* noch eine zweite Art, welcher er den Namen *Nicolia Oweni* beilegte.

Das A. Leith Adams'sche Werk<sup>7)</sup> über das Nilthal und Malta enthält nur einige kurze Bemerkungen über die Geologie von Aegypten und Nubien.

Eine Abhandlung von Laurent<sup>8)</sup> beschäftigt sich mit der Geologie des Isthmus von Suez und

<sup>1)</sup> Sur une formation particulière de grès rouge en Afrique et Asie. Bull. Soc. géol. de France 1868, 2. sér. T. XXV. p. 490.

<sup>2)</sup> Recherches sur la géologie de l'Égypte d'après les travaux les plus récents, notamment ceux de M. Figari-Bey et le canal maritime de Suez. Montpellier 1868.

<sup>3)</sup> Comptes rendus de l'Ac. des sc. 1868. T. LXVII. p. 701.

<sup>4)</sup> On the occurrence of Celestine in the nummulitic limestone of Egypt. Quart. Journ. Geol. Soc. London 1869. XXV. S. 40.

<sup>5)</sup> Lartet, Louis. Essai sur la géologie de la Paléστine et des contrées avoisinantes telles que l'Égypte et l'Arabie. Ann. des sciences géologiques par Hébert et A. Milne-Edwards. vol. I. S. 5—329 (1869) und vol. III. S. 1—91 (1872).

<sup>6)</sup> Geolog. Magazine 1870 vol. VII. S. 306.

<sup>7)</sup> Notes of a Naturalist in the Nile Valley and Malta. Edinburgh 1870.

<sup>8)</sup> Essai géologique sur les terrains qui composent l'isthme de Suez. Annuaire de la Soc. des anciens élèves des écoles d'arts et métiers. 1870. T. XXIII.

liefert ein genaues, dem Canal entlang laufendes Profil durch die ganze Landenge. Die vom Verfasser gesammelten Tertiär-Versteinerungen vom Gebel Geneffeh und Schalûf wurden von P. Fischer bestimmt.

Das schon von Ehrenberg constatirte Vorkommen miocaener Fossilien bestätigte Gerhard Rohlfs<sup>1)</sup> auf seiner ersten Reise nach der Ammons-Oase im Jahre 1869. Mehrere Arten (darunter *Scutella Rohlfsi*) sind in seinem Reisebericht abgebildet.

Im Winter 1873/74 wurde die libysche Wüste durch die vom Vicekönig von Aegypten ausgerüstete Rohlfs'sche Expedition untersucht und dadurch Theile der Sahara geologisch erschlossen, welche nie zuvor von dem Fusse eines Europäers betreten worden waren. Schon während der Reise hatten Rohlfs<sup>2)</sup> und andere Mitglieder der Expedition<sup>3)</sup> verschiedene Berichte, meist geographischen, orographischen oder botanischen Inhalts veröffentlicht, und auf einer Uebersichtskarte in Petermann's Mittheilungen waren auch einige Ergebnisse der geologischen Untersuchung eingetragen.

Eine Reihe von Publicationen wissenschaftlicher Natur schlossen sich dem allgemeinen Reisebericht von Rohlfs<sup>4)</sup> und dem Album photographischer Bilder, welche Herr Remelé während der Expedition ausgeführt hatte, an. Zuerst veröffentlichte Professor Ascherson<sup>5)</sup> die botanischen Ergebnisse in mehreren kleineren Abhandlungen, denen schon 1876 als 2ter Band des wissenschaftlichen Reisewerkes „die physische Geographie und Meteorologie der libyschen Wüste“ von Prof. W. Jordan<sup>6)</sup> folgte. Ueber die geologischen und palaeontologischen Verhältnisse der libyschen und arabischen Wüste habe ich selbst<sup>7)</sup> in einer akademischen Festrede berichtet und derselben eine geologische Uebersichtskarte beigefügt.

Während die Rohlfs'sche Expedition im westlichen und nördlichen Theil der libyschen Wüste thätig war, untersuchte G. Schweinfurth die Oase Chargeh. Die geographischen und archaeologischen Beobachtungen dieses ausgezeichneten Reisenden wurden 1875 veröffentlicht<sup>8)</sup>; seine reichhaltigen palaeontologischen Aufsammlungen schenkte er dem Münchener Museum. Sie sind im vorliegenden Werke bearbeitet. Ueber Schweinfurth's Entdeckung praehistorischer Feuersteinmesser in Chargeh und der arabischen Wüste, sowie über meine eigenen ähnlichen Funde in der Wüste westlich von Dachel hatte ich Gelegenheit, auf dem internationalen Anthropologen-Congress zu Stockholm im Jahre 1874 einige Mittheilungen zu machen.<sup>9)</sup>

<sup>1)</sup> Von Tripolis nach Alexandria. Bremen 1871.

<sup>2)</sup> Petermann's geographische Mittheilungen 1874. S. 81, 152, 360.—1875. S. 201. (mit Karte von Jordan).

<sup>3)</sup> Zittel, Briefe aus der libyschen Wüste. Feilage zur Allgem. Zeitung 1873 und 1874. Sep.-Ausgabe bei R. Oldenbourg. München 1874.

„ Die libysche Wüste nach ihrer Bodenbeschaffenheit und ihrem landschaftlichen Charakter. Jahresbericht der Geograph. Gesellschaft in München 1875.

<sup>4)</sup> G. Rohlfs. Drei Monate in der libyschen Wüste, mit Beiträgen von Ascherson, Jordan und Zittel. Cassel 1875.

<sup>5)</sup> Ascherson P. Vorläufiger Bericht über die botanischen Ergebnisse der Rohlfs'schen Expedition. Botanische Zeitung von Dr. von Bary und Kraus 1874. Nr. 38—40.

<sup>6)</sup> Jordan, W. Physische Geographie und Meteorologie der libyschen Wüste nach Beobachtungen, ausgeführt im Winter 1873—1874 auf der Rohlfs'schen Expedition, mit 4 geographischen Karten. Cassel 1876.

<sup>7)</sup> Zittel, K. A. Ueber den geologischen Bau der libyschen Wüste. Festrede, gehalten in der öffentlichen Sitzung der k. b. Akademie der Wissenschaften am 20. März 1880. München 4<sup>o</sup> mit geologischer Uebersichtskarte.

<sup>8)</sup> Schweinfurth, G. Notizen zur Kenntniss der Oase El-Chargeh. 1. Alterthümer. Petermann, geogr. Mittheilungen 1875. S. 384 mit Karte.

<sup>9)</sup> Rapport du Congrès international d'Anthropologie et d'Archaeologie préhistorique à Stockholm en 1874. vol. I. p. 76—79. 1876.

Die viel besuchte Nachbarschaft von Cairo bildet den Inhalt einer Abhandlung von J. Milne,<sup>1)</sup> worin ein genaues Profil des Mokattam und einige Bemerkungen über den versteinerten Wald enthalten sind. Auch Itier<sup>2)</sup> schreibt über die verkieselten Hölzer Aegyptens, für deren Entstehung zahlreiche heisse, kieselhaltige Quellen (Geysir) in Anspruch genommen werden. Durch Richard Owen<sup>3)</sup> wird ein Schädelfragment und der Gehirnabdruck einer Sirene (*Eotherium*) vom Mokattam beschrieben und dadurch über die schon von älteren Autoren (Russegger und Fraas) erwähnten Reste von Meersäugethieren Licht verbreitet.

O. Heer<sup>4)</sup> beschreibt einige von G. Schweinfurth im oberen Kreidemergel von Chargeh gesammelte fossile Früchte.

Das Reisehandbuch von Baedeker über Aegypten und die Sinaïhalbinsel (1876) enthält in der Einleitung aus der Feder von G. Schweinfurth eine Uebersicht der physikalisch-geographischen Verhältnisse, sowie von mir einige Bemerkungen über Geologie und Wüste.

Im Frühjahr 1876 machte Prof. Ascherson<sup>5)</sup> eine zweite Reise nach der libyschen Wüste und hielt sich längere Zeit in der Oase Beharieh auf. Seine geologischen Aufzeichnungen und Sammlungen wurden mir freundlichst zur Verfügung gestellt und sind im vorliegenden Werke verwerthet.

Auch Prof. Schweinfurth<sup>6)</sup> ist seit 20 Jahren unermüdlich mit der wissenschaftlichen Durchforschung Aegyptens beschäftigt. Mehrere theils allein, theils in Gesellschaft von Güssfeldt<sup>7)</sup> und Riebeck<sup>8)</sup> ausgeführte Reisen in der arabischen Wüste, im Fajum und oberen Nilthal haben unsere Kenntnisse über den Naturearakter, die Geologie, Flora und Fauna dieser Gebiete wesentlich bereichert; die Ergebnisse dieser Forschungen konnten zum Theil bei Abfassung meiner Festrede und bei der Herstellung meiner geologischen Uebersichtskarte benutzt werden. Seine kostbaren, mit zahlreichen Profilen belegten geologischen und palaeontologischen Sammlungen gelangten an die Museen in Berlin und München.

Th. Fuchs<sup>9)</sup> veröffentlichte 1877 eine Abhandlung über die geologische Beschaffenheit der Landenge von Suez, worin er die Miocaenablagerungen am Gebel Geneffeh nebst ihren fossilen Einschlüssen

<sup>1)</sup> Geological notes from the neighbourhood of Cairo. Geol. Magazine 1874. 2. ser. vol. I. S. 353.

<sup>2)</sup> Des forêts pétrifiées de l'Égypte et de la Libye. Montpellier 1874.

<sup>3)</sup> Owen, Rich. On fossil evidence of a Sirenian Mammal (*Eotherium Aegyptiacum* Owen) from the Nummulitic Eocene of the Mokattam Cliffs near Cairo. Quart. Journ. Geol. Soc. London 1875, vol. XXXI. S. 100.

<sup>4)</sup> Heer, O. Ueber fossile Früchte der Oase Chargeh. Denkschr. der schweizerischen naturforsch. Gesellschaft. Bd. XXVII. 1876.

<sup>5)</sup> Reise nach der kleinen Oase. Petermann's geogr. Mittheilungen 1876. S. 264, und Mittheilungen der geographischen Gesellschaft in Hamburg 1878.

<sup>6)</sup> Schweinfurth G. La terra incognita dell' Egitto propriamente detto. Esploratore Anno II. 1878. Milano.

„ Reise durch die arabische Wüste. Petermann geogr. Mittheilungen. 1876 S. 261. 1877, S. 387.

„ Reise am oberen Nil ib. 1880. S. 275.

„ Karte vom Fajum. Zeitschrift der Gesellsch. für Erdkunde. Berlin 1880.

<sup>7)</sup> Güssfeldt. Reise durch die arabische Wüste. Petermann, geogr. Mittheilungen 1877. S. 252. 339.

„ Die arabische Wüste und ihre Klöster. Deutsche Rundschau 1879.

<sup>8)</sup> Riebeck. Reise von Kairo nach dem rothen Meer, mit Karte von G. Schweinfurth. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde in Halle 1881. S. 40—51.

<sup>9)</sup> Denkschriften der k. k. Ak. der Wissensch. in Wien 1878. Math.-naturw. Cl. Bd. 38.

beschrieb und den Nachweis lieferte, dass der ganze Isthmus von Quartärbildungen bedeckt sei, die theils vom Mittelmeer, theils vom rothen Meer, theils von süßen Gewässern abgesetzt wurden. Von Port Said bis über El Kantara hinaus enthält das Quartär nur Mittelmeerformen; die 15 Meter hohe, sogenannte Schwelle von El Gisir besteht aus einer Süßwasserformation mit Nilconchylien. Weiter südlich beginnen brackische und darauf bis Suez rein marine Schichten mit Molluskenschalen des rothen Meeres. Fuchs folgert daraus, dass während der Quartärzeit die Landenge von Suez nicht bestanden habe und dass Mittelmeer und rothes Meer zwar mit einander verbunden gewesen seien, jedoch ohne dass eine Mischung der Faunen stattgefunden habe.

Schon im Jahre 1863 hatte P. de Loriol<sup>1)</sup> zwei Seeigel aus dem Eocaen von Aegypten beschrieben; eine grössere Monographie der ägyptischen Echiniden aus den Nummulitenschichten, für welche die Sammlungen von Delanoüe, Fraas, E. Cramer und Aloys Naville, sowie die schon von Desor in der Synopsis erwähnten Exemplare aus dem Pariser Museum die Grundlage bildeten, enthält die Beschreibung von 42 Arten, worunter 20 bis dahin unbekannt waren. Eine Monographie der merkwürdigen Gattung *Carolia* von P. Fischer,<sup>2)</sup> sowie mehrere Schriften von de la Harpe<sup>3)</sup> über Nummuliten bereichern die palaeontologische Literatur Aegyptens.

Eine vorläufige Mittheilung von Prof. Schenk<sup>4)</sup> über fossile Hölzer aus der libyschen Wüste bringt im Auszug die Ergebnisse seiner im vorliegenden Werke enthaltenen ausführlicheren Erörterungen über die verkieselten Hölzer der libyschen Wüste und Aegyptens.

E. Beyrich's wichtige Abhandlung<sup>5)</sup> über die geognostischen Beobachtungen von G. Schweinfurth in der Wüste zwischen Cairo und Suez zeigt auf einer Kartenskizze die Verbreitung miocaener und eocaener Versteinerungen im genannten Gebiete. Die miocaene Fauna vom Gebel Geneffeh und anderer Localitäten wird mit der sehr nahestehenden von Siuah verglichen und deren Verschiedenheit von den jüngeren Clypeaster-Sanden bei Cairo und Gizeh hervorgehoben. Beyrich ist geneigt, den letzteren ein pliocaenes Alter zuzuschreiben. Da nun diese Tertiärfauna von Gizeh und Cairo mehr Analogieen mit der Fauna des rothen Meeres, als mit der des Mittelmeeres aufweist, so kann man daraus schliessen, dass erst in der nachfolgenden Quartärzeit das Wasser des Nils in den früheren Meerbusen eingetreten sei. Auch über einige Fundorte mit eocaenen Versteinerungen gibt die Beyrich'sche Abhandlung Aufschluss. In einem Anhang beschreibt Arzruni Plagioklasdolerite von Abu Zabel, welche mit dem Basalt in der Oase Beharieh ziemlich genau übereinstimmen und entschieden jungtertiären Alters sind.

<sup>1)</sup> P. de Loriol. Description de deux Echinides nouveaux de l'étage nummulitique d'Egypte. Mém. Soc. de physique et d'hist. nat. de Genève 1863. T. XVII.

P. de Loriol. Monographie des Echinides contenus dans les couches nummulitiques de l'Egypte. ib. T. XXVII. 1880.

<sup>2)</sup> Journal de Conchyliologie 1880. vol. 28. S. 345.

<sup>3)</sup> de la Harpe, Etudes des Nummulites de la Suisse. I. II. Abhandlungen der schweizerischen paläontolog. Gesellschaft Bd. VII. (1880) VIII. (1881).

de la Harpe. Une échelle des Nummulites ou tableau de la distribution stratigraphique des espèces de Nummulites. Verhandlungen der schweiz. naturf. Ges. St. Gallen 1879.

de la Harpe. Sur les Nummulites d'Egypte. Ebenda Aarau 1881.

<sup>4)</sup> Botanische Zeitung von A. de Bary 1880. 38. Jahrg. S. 658.

<sup>5)</sup> Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1882. S. 163.

Schliesslich wäre noch eine Aufzählung verschiedener durch Dr. Schneider in der Gegend von Alexandria gesammelter Mineralien von Dr. Frenzel<sup>1)</sup>, sowie eine Abhandlung von G. Schweinfurth<sup>2)</sup> über den versteinerten Wald von Cairo zu erwähnen. Letztere hat eine kurze Entgegnung von Prof. Schenk<sup>3)</sup> hervorgerufen.

Noch während des Druckes erhielt ich eine Abhandlung von W. Dames<sup>4)</sup> „über eine tertiäre Wirbelthierfauna von der westlichen Insel des Birket-el-Qurûn im Fajum“, worin eine Anzahl ober-eocaener, von Prof. Schweinfurth gesammelter Cetaceen- und Fischreste beschrieben sind.

## B. Geologische Beschreibung.

Schon im ersten Kapitel wurde gezeigt, wie der orographische Charakter der libyschen Wüste in vollster Abhängigkeit von der geologischen Beschaffenheit des Bodens steht. Das tertiäre Kalksteinplateau, welches der Nil durchmagt hat, breitet sich bis zu den Oasen aus und bricht dort mit schroffem Steilrand ab. Dieser bezeichnet in der Regel die Grenze zwischen Kreide und Tertiär, und nur in der Nähe von Dachel sind die festen Kalksteine der obersten Kreide eine Strecke weit mit dem älteren Tertiärplateau verbunden. Westlich von Farâfrah wird der Contact zwischen Kreide und Tertiär vom Wüstensand verhüllt, und es scheinen dort die beiden Formationen in der That allmählicher in einander zu verlaufen, da zwischen Regengebiet und Siuah keine merkbare Terrasse unter der Sandbedeckung wahrgenommen werden konnte. Minder scharf als Kreide und Tertiär sind Eocaen und Miocaen orographisch von einander geschieden. Es tritt zwar im Norden der libyschen Wüste die jungtertiäre cyrenaische Hochebene gleichfalls treppenförmig aus der Depression hervor, allein die Miocaengesteine greifen mehr oder weniger weit nach Süden vor, bilden Inselberge in der Oaseneinsenkung und verlaufen ganz allmählich in das Eocaenplateau. Mit dem mittleren Miocaen schliessen die marinen Sedimente in der libyschen Wüste ab. Die Quartärzeit hat lediglich Sand- und vereinzelte Quellenabsätze von Kalktuff geliefert. Nur am Ostrand der Wüste in der Gegend von Cairo hinterliess das Pliocaenmeer Sande mit *Clypeaster Aegyptiacus*, *Ostrea cucullata* und *Pecten Dunkeri*, und noch später setzte der Nil im Delta, sowie in seinem, während der Quartärzeit ausgefurchten Bett dunkelgefärbten Schlamm ab.

Der tektonische Bau des ganzen Gebietes westlich vom Nil ist von erstaunlicher Einfachheit. Abgesehen von unerheblichen Abrutschungen an den Steilrändern, gibt es keine nennenswerthen Schichtenstörungen, ja nicht einmal stärkere Verwerfungen. Alle Sedimentgesteine erscheinen dem Beobachter in der Regel horizontal gelagert und nur bei Untersuchung grösserer Strecken zeigt sich eine schwache Neigung derselben nach Norden und Osten. Vom Nil steigen die Schichten in der Regel nach beiden Seiten langsam sowohl gegen die libysche Wüste, als das arabische Küstengebirge an.

In Folge dieses einfachen Baues befinden sich die ältesten Gesteine im Süden, die jüngsten im Norden. Erstere gehören dem Kreide-, letztere dem Tertiär-System an.

<sup>1)</sup> Vorkommnisse von Alexandria. Tschermak's mineralogische und petrographische Mittheilungen 1882. S. 182.

<sup>2)</sup> Zur Beleuchtung der Frage über den versteinerten Wald. Zeitschr. der deutschen geolog. Gesellschaft 1882. Bd. 34. S. 139.

<sup>3)</sup> Ibid S. 434.

<sup>4)</sup> Sitzungsber. der Berl. Akad. d. Wissenschaften. 1883. VI.

## I. Das Kreidesystem

der libyschen Wüste lässt sich in vier Stufen: 1) unterer (nubischer) Sandstein, 2) Schichten mit *Exogyra Overwegi*, 3) Grünlich-graue Blätterthone, 4) Weisse Schreibkreide und fester weisser Kalkstein gliedern.

### I. Der „nubische“ Sandstein

ist das älteste westlich vom Nil verbreitete Sedimentgestein. de Rozière<sup>1)</sup> bezeichnet ihn als „grès monumental“ und gibt in der Description d’Égypte eine genaue, von Abbildungen begleitete Beschreibung seines petrographischen Charakters. Für sämtliche Riesentempel Ober-Aegyptens und Nubiens bis nach Denderah hinab, für die gewaltigen Memmonskolosse bei Theben<sup>2)</sup> und für die Heiligthümer in den südlichen Oasen der Thebais hat dieser Sandstein ein durch leichte Bearbeitungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit unübertreffliches Material geliefert. An Härte lassen sich nur die festesten Varietäten des süddeutschen Buntsandsteins mit dem aegyptischen vergleichen. Seine regelmässige Schichtung und die Einschaltung von weichen Thon- oder Mergelstreifen erleichterten die Gewinnung von riesigen Monolithen, Tafeln und Quadern, welche für Säulen und Deckplatten von Tempeln so ausgedehnte Verwendung fanden.

Auch in der libyschen Wüste scheint der Sandstein eine ansehnliche Verbreitung zu besitzen. Er bildet in den Oasen Dachel und Chargeh überall die Unterlage der bunten Kreidemergel, tritt jedoch nur an den tiefsten Stellen, insbesondere in den westlichen, vom Gebirgsabfall entfernteren Theilen zu Tage. Zum ausschliesslich herrschenden Gestein wird er erst in der Nähe von Regenfeld. Am Nil erscheint er zwischen Esneh und Edfu, wo er gegen Norden allmählich unter das tertiäre Kalksteinplateau untertaucht. Schon de Rozière, Russegger und Figari bezeichnen die Grenzen zwischen dem Sandstein und den darüber liegenden Schichten im Nilthal ziemlich genau. Im Jahre 1882 hat Schweinfurth mit Unterstützung der Preussischen Regierung Ober-Aegypten bereist und den geologischen Verhältnissen zwischen Theben und Assuân besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Mit gütiger Erlaubniss des berühmten Reisenden durfte ich seine prachtvoll ausgeführte Karte<sup>3)</sup> benutzen und nach dieser ist die Verbreitung des Sandsteins im Nilthal in der diesem Werke beigegebenen Uebersichtskarte der libyschen und arabischen Wüste eingezeichnet.

Schon von weitem unterscheiden sich nach de Rozière die Sandsteinberge am Nil von dem im Westen und Osten sichtbarem Kalkplateau durch ihre geringere Höhe, durch weichere, minder zerklüftete Profillinien und namentlich durch ihre dunklere Färbung. Da, wo die Hügel aus leicht verwitternden Varietäten von Sandstein bestehen, ist ihr Fuss von mächtigen Sandmassen umgeben, so dass sie wie grosse Dünen aus demselben hervorragen. In der Umgebung von Assuân ruht der Sandstein auf Granit,

<sup>1)</sup> Description de l’Égypte. Hist. nat. II. S. 567.

<sup>2)</sup> Der Sandstein vom Gebel Achmar bei Cairo ist gewiss nicht, wie Fraas (l. c. 157) meint, nach Theben und Ober-Aegypten geschafft worden, da ja dort die grossartigen Steinbrüche in Selseleh ein Baumaterial von weit besserer Beschaffenheit darboten.

<sup>3)</sup> Diese geologische Karte wird wahrscheinlich mit Erläuterungen durch Herrn Geh. Rath E. Beyrich veröffentlicht werden.

seine tiefsten Lagen bestehen fast immer aus einem Conglomerat, das überwiegend aus nussgrossen und kleineren Quarzgeröllen von weisser oder rosenrother Farbe zusammengesetzt und durch ein Bindemittel von kaolinartiger Beschaffenheit verfestigt ist. Zu Monumentalbauten verwendeten die alten Aegypter mit Vorliebe lichtgraue oder hellröthliche, etwas grobkörnige Varietäten, wie sie namentlich bei Selseh oberhalb Edfu gewonnen wurden.

In der libyschen Wüste zeigt der Sandstein meist eine graugelbliche oder hellbräunliche Färbung. Man unterscheidet ächte Psammite, bei denen die abgerollten, an Ecken und Kanten gerundeten trüben Quarzkörner von ein bis zwei Millimeter Grösse in einem feineren, thonigsandigen Cement eingebettet liegen, sowie sehr dichte quarzitartige Gesteine, welche kaum noch eine sandige Beschaffenheit erkennen lassen. Hier besteht fast die ganze Masse aus Kieselerde. Zwischen den winzigen, schwer unterscheidbaren Sandkörnchen befindet sich ein kieseliges Cement; das ganze Gestein erhält eine kryptokrystallinische Structur und gleicht mehr einem ächten Quarzit, als einem klastischen, aus Sandkörnern aufgebauten Sediment. Die Härte und Zähigkeit dieser dichten Quarzitsandsteine ist sehr beträchtlich; der bei den gröberen Varietäten unebene Bruch wird bei den dichten zuweilen fast muschelrig. Glimmerschüppchen, die nach de Rozière am Nil häufig vorkommen sollen, habe ich im Sandstein der libyschen Wüste nie beobachtet, dagegen ist derselbe sehr häufig mehr oder weniger stark mit Eisenoxydhydrat und Manganhyperoxyd imprägnirt. Die Oberfläche auch der lichtereren Varietäten nimmt dann eine mehr oder weniger intensiv braune, zuweilen sogar ganz schwarze Färbung an, so dass die Hammâden bei Regenfeld manchmal ganz den Eindruck machen, als ob sie mit Basalt- oder Lavablöcken überstreut seien. Es gibt dort Sandsteine von gleichmässig dunkelbrauner Färbung und dichter Textur, welche eher einem Eisenerz, als einem Psammit gleichen; zuweilen concentrirt sich der manganhaltige Brauneisenstein in gewissen Schichten derart, dass Flötze mit 20—25% Eisen- und Manganoxyd gebildet werden.

Die von Herrn Wingard im chemischen Laboratorium der hiesigen Universität ausgeführte Analyse eines derartigen Sandsteins aus der Nähe von Regenfeld ergab folgende Zusammensetzung:

Eisenoxyd	9, 46
Manganoxydul	10, 12
Sauerstoff	0, 96
Thonerde	8, 42
Kieselerde	69, 18
Wasser	2, 12
	100, 26

In diesen eisenhaltigen Schichten bemerkt man öfters knollige Ausscheidungen oder schwarze, glänzende Krusten, bei denen der Mangangehalt erheblich zunimmt; westlich von Regenfeld habe ich sogar Bänke angetroffen, die ganz erfüllt waren mit traubig nierenförmigen Knollen von radial-faseriger Textur. Nach ihrer Härte (etwas über 5), ihrem specifischen Gewicht (4,25) und ihrer durch Herrn Wingard ermittelten chemischen Constitution erwiesen sich diese Knollen als typischer, wasserfreier Baryt-Psilomelan.

Es wurden zwei Proben quantitativ untersucht. Für die Analyse No. I. wurde eine reine Psilomelanknolle, für No. II. eine schwarze Ueberzugskruste auf Sandstein benutzt.

I.	II.
Manganoxydul 72, 86 . . . . .	30, 57
Sauerstoff 8, 05 . . . . .	4, 06
Baryumoxyd 7, 52 . . . . .	4, 89
Kalkerde 0, 98 . . . . .	— —
Thonerde 2, 27 . . . . .	8, 91
Eisenoxyd 3, 08 . . . . .	36, 86
Kieselerde 5, 21 . . . . .	8, 44
Wasser — — . . . . .	5, 90
Phosphorsäure — — . . . . .	0, 25
99, 97	99, 97

Im Allgemeinen hält sich das Korn des Sandsteins der libyschen Wüste ziemlich gleichmässig, nur am 28. Januar 1874 wanderten wir östlich von Regenfeld über eine Strecke, wo zahlreiche haselnuss- bis wallnussgrosse weisse Quarzgerölle in erheblicher Menge im Gestein eingeschlossen waren und stellenweise sah man hier den Boden auch mit derartigen ausgewitterten Kieseln bedeckt.

Von Versteinerungen konnte ich im Sandstein der libyschen Wüste nur verkieselte Hölzer auffinden. Eine Tagereise vor Regenfeld lagen Stammfragmente von verschiedener Grösse häufig ausgewittert auf dem Boden herum und unmittelbar bei unserem Lagerplatz in Regenfeld sah ich dicke Stammstücke von 1—2 Meter horizontal im Sandstein eingebettet; Trümmer derselben dienten zum Festhalten und Beschweren unserer Zeltzipfel.

Die von mir gesammelten Hölzer gehören nach den Untersuchungen A. Schenk's zu *Nicolia Aegyptiaca* Unger und *Araucarioxylon (Dadoxylon) Aegyptiacum* Unger sp.

Nach Lagerung, Gesteinbeschaffenheit und organischen Ueberresten unterliegt es keinem Zweifel, dass der von Russegger als nubischer Sandstein bezeichnete Bausandstein der Gegend von Assuân und Nubiens mit jenem der libyschen Wüste identisch ist. *Araucarioxylon Aegyptiacum* und Dikotylenstämme sind die Leitfossilien für den nubischen Sandstein, ausserdem fand Russegger<sup>1)</sup> bei Assuân den Abdruck einer Cyclas ähnlichen Muschel und de Rozière<sup>2)</sup> erwähnt aus dem Baustein von Syene den wohl erhaltenen Abdruck eines Sykomoren ähnlichen Blattes.

Durch die genannten Pflanzenreste und die Lagerungs-Verhältnisse wird das Alter des nubischen Sandsteins in Ober-Aegypten und in der libyschen Wüste mit aller Bestimmtheit präcisirt. Wie wir sehen werden, gehören die über demselben folgenden Schichten der oberen Kreide an. Da nun Dikotyledonen

<sup>1)</sup> Reisen, Bd. II. 1. S. 276.  
<sup>2)</sup> l. c. S. 570.

erst von der Cenomanstufe an bekannt sind, so kann der Sandstein nur der mittleren oder der oberen Kreide angehören. Letztere Annahme ist die wahrscheinlichere, da, wie im folgenden Abschnitte gezeigt werden soll, die beiden Hölzer auch noch in den marinen obercretacischen Ablagerungen vorkommen und die obere Grenze des nubischen Sandsteins überhaupt äusserst unbestimmt in die höheren fossilreichen Ablagerungen verläuft.

Die Altersbestimmung des nubischen Sandsteins hat vielfache Meinungsverschiedenheiten hervorgerufen, welche hauptsächlich darin ihre Erklärung finden, dass dieser Name auf Gesteine verschiedenen Ursprungs und Alters angewendet wurde. Schon Russegger hatte denselben allen Sandsteinen von gelblich-grauer, röthlicher, rothbrauner oder schwärzlicher Färbung beigelegt, die er in Aegypten, Nubien, auf der Sinaihalbinsel und Palaestina beobachtet und anfänglich für Keupersandstein, dann für Buntsandstein gehalten hatte. Noch später trat er der Ansicht von Ehrenberg und Lefèvre bei und stellte ihn in die untere Kreide. Boué<sup>1)</sup> und Unger<sup>2)</sup> hielten denselben für Rothliegendes, Figari<sup>3)</sup> für ein Aequivalent von Buntsandstein, Keuper und mittlerer Kreide. Fraas<sup>4)</sup> schrieb dem Sandstein in der arabischen Wüste zwischen Kosseir und Keneh ein tertiäres Alter zu. Wenn somit schon die Ansichten über den in Aegypten vorkommenden Sandstein weit auseinander gingen, so wurde die Unsicherheit noch vermehrt, als Fraas<sup>5)</sup> und Lartet<sup>6)</sup> mit aller Bestimmtheit nachwiesen, dass in Palaestina und Syrien der rothe, von Russegger zum nubischen Sandstein gerechnete Sandstein die Unterlage der mittleren Kreide (Cenoman) bilde und wahrscheinlich dieser Stufe angehöre. Auch in der arabischen Wüste liegt nach Schweinfurth's sorgfältigen Beobachtungen ein rothbrauner Sandstein zwischen der mittleren Kreide und dem krystallinischen Urgebirge. Derselbe ist allem Anschein nach mit jenem von Palaestina und Syrien identisch und dürfte gleichfalls der mittleren Kreide angehören.

Auf der Sinaihalbinsel fand dagegen Bauerman<sup>7)</sup> in einer dem Sandstein eingelagerten Kalksteinschicht undeutliche Versteinerungen, welche Etheridge für triasisch, Salter für carbonisch hielt. Ralph Tate<sup>8)</sup> und Davidson bestätigten die Salter'sche Ansicht, indem sie eine carbonische Brachiopodenart (*Orthis Michelini*) aus dem Kalkstein vom Uádi Nasb am Sinai erkannten. Auch in Abyssinien kommt ein Sandstein vor, der petrographisch mit dem nubischen übereinstimmt; derselbe wird aber von jurassischen Schichten bedeckt und ist nach W. T. Blanford entweder triasisch oder permisch.

Im Jahre 1875 bestimmte H. Coquand<sup>9)</sup> eine bei „El Aoui“ in Ober-Aegypten in Mergeln zwischen Sandstein gefundene Auster als *Ostrea Verneuli* Leym. und stellte darum den nubischen Sandstein in die oberste Kreide (Garumnien). Pomel<sup>10)</sup> bekämpfte diese Ansicht, indem er nachzuweisen

<sup>1)</sup> Bulletin soc. géol. de France II. sér. T. XVI. S. 133.

<sup>2)</sup> Sitzsber. der k. k. Ak. der Wissenschaften, Wien. Math.-phys. Cl. 1859. Bd. 33.

<sup>3)</sup> Studii scientifici etc. vol. I.

<sup>4)</sup> Aus dem Orient I. S. 39.

<sup>5)</sup> Aus dem Orient II. S. 32—64.

<sup>6)</sup> Annales des sciences géologiques 1869. vol. I. S. 149—173.

<sup>7)</sup> Quarterly journal geol. soc. London 1869. vol. XXV. S. 27.

<sup>8)</sup> ibid. vol. XXVII. S. 404.

<sup>9)</sup> Bulletin de la soc. géol. de France 1875. 2 ser. vol. IV. S. 159.

<sup>10)</sup> ib. S. 524.

suchte, dass dieser ober-aegyptische Sandstein nicht identisch sein könne mit dem seiner Meinung nach typischen nubischen Sandstein aus Nubien, Abyssinien, Syrien, Palaestina, der Sinaihalbinsel, der centralen Sahara und Senegambien, welchem er ein carbonisches Alter zuschreibt.

Da nach den obigen Darlegungen Russegger und die meisten späteren Autoren unter der Bezeichnung „nubischer Sandstein“ offenbar Sandsteine verschiedenen Alters zusammenfassten, so ist es zweckmässig, obigen Namen entweder auf den obercretacischen Sandstein der Gegend von Assuân, Nubiens und der libyschen Wüste zu beschränken oder denselben gänzlich aufzugeben.

## II. Die Schichten mit *Exogyra Overwegi*.

Ueber dem nubischen Sandstein folgt in der libyschen Wüste allenthalben ein etwa 150 m mächtiger Schichtencomplex, dessen untere Abtheilung noch vorherrschend aus braunem eisenschüssigem Sandstein besteht, mit dem jedoch weiche mergelige, thonige und kalkige Schichten abwechseln. In der mittleren Abtheilung gewinnen thonige, meist weiche Gesteine von bunter, ziegelrother, grüner, brauner oder gelbgrauer Färbung das Uebergewicht und zwischen diesen sind Bänke von eisenschüssigem Sandstein, feinkörnige Kalk- und Sand-Breccien, harte unreine Kalksteine und weiche Mergelkalke in buntem Wechsel eingeschaltet. In der oberen Abtheilung überwiegen dünnblättrige Thone von grünlicher oder grauer Färbung mit sparsam eingeschalteten unreinen mergeligen Kalksteinen. Der ganze Schichtencomplex zeichnet sich durch starken Gehalt von Steinsalz und Gyps aus. Einzelne dünne Bänke aus Fasergyps oder Marienglas unterbrechen entweder als weisse Streifen die bunten Gesteinswände oder bilden als Spaltenausfüllungen schräge und verticale Schnüre, das Steinsalz dagegen tritt nur in der Tiefe der Oase Chargeh zwischen Ain Kittân und Ain Tauileh in einer geschlossenen fast 2 m dicken Schicht auf; in der Regel durchtränkt es zwar alle Gesteinsbänke, krystallisirt aber nur an der trockenen Oberfläche aus. Durch Wechselersetzung von Gyps, Schwefelkies und eisenschüssigem Thon entstehen hin und wieder Alunit und Eisenvitriol. An Versteinerungen weist namentlich die mittlere Abtheilung einen grossen Reichthum auf; hier ist das Hauptlager der *Exogyra Overwegi*, des *Inoceramus Cripsi var. regularis* und zahlreicher anderer trefflich erhaltener beschalter Conchylien; auch die Cephalopoden führenden Schichten der Ammonitenberge und der Oase Chargeh gehören der mittleren Abtheilung an. In der unteren finden sich Fischzähne in grosser Menge und hin und wieder auch verkieselte Hölzer. Die obere Abtheilung ist vergleichsweise die fossilärmste, doch gehen immerhin noch eine erhebliche Zahl von Arten der mittleren hinauf und liegen gewöhnlich in besonderen Bänken vereinigt.

Die tiefsten, dem nubischen Sandstein unmittelbar aufruhenden Schichten konnte ich auf dem Marsch von Dachel nach Regenfeld Schritt für Schritt verfolgen, da jede einzelne Bank beim Vordringen nach Westen allmählich zum Vorschein kam und eine Zeit lang den Boden der Hammâda zusammensetzte.

Am 27. Januar gelangte unsere Karawane eine Stunde vom Lagerplatz entfernt auf sehr eisenschüssigen nubischen Sandstein. Der Boden war mit sandigen Brauneisensteinknollen bedeckt und das bräunliche Gestein bildete zahlreiche Inselberge. Der Lagerplatz des 26. Januar befand sich noch in einer Sandsteinhammâda, allein das grobkörnige, einer feinen Breccie ähnliche Gestein enthielt bereits vereinzelte Zähne von *Otodus* und *Lamna*, sowie verkieseltes Holz; hin und wieder beobachtete ich in

dem rostigen kalkhaltigen Gestein auch lichtblaue Barytkrystalle. Ueberhaupt fand sich Baryt in kleinen späthigen Partikeln überall eingesprengt. Ueber diesem sandigen Mergelkalk folgte ein grünlicher, knolliger Thonmergel, worin ansehnliche verkieselte Stammfragmente von *Palmoxydon Zitteli* Schenk, *Araucarioxydon Aegyptiacum* Unger sp., *Nicolia Aegyptiaca* Ung., *Rohlfisia celastroides* Schenk und *Jordania ebenoides* Schenk vorkommen. Diese sind von einem lichtbraunen, sandig-thonigen Kalkmergel bedeckt, worin kleine Bröckchen von Kalkstein, Brauneisenstein und grobe Sandkörner, sowie zahllose Fischreste eingebettet liegen. Am 26. Januar passirten wir um die Mittagszeit zwischen Sanddünen eine Stelle, wo der Boden förmlich übersät war mit Zähnen von *Lamma megalodon* Zitt., *Lamma smilodon* Zitt., *Lamma Bronni* Zitt., *Corax pristodontus* Ag., *Otodus biauriculatus* Zitt. und *Arrhizodon (Saurocephalus) mordax* Zitt. Ein grauer, sehr fester, in dicken Platten geschichteter Kalkstein bildete die Decke der Fischzahnschicht und enthielt hin und wieder vereinzelte Otoduszähne. Darüber folgten abwechselnde Schichten von weichem sandigen Mergel, papierdünnem, grünlich grauem Blätterthon (mit zahlreichen, zuweilen hohlen Brauneisensteinknollen), röthlichem kieseligem fossilfreiem Plattenkalk und eisenschüssigem Sandstein, (zuweilen von eigenthümlich feinknolliger, pisolithähnlicher Structur) mit vereinzelt Fischzähnen (*Lamma*, *Otodus*). In der Nähe des Lagerplatzes vom 24. Januar war eine braune sandige Mergelschicht mit schlecht erhaltenen Steinkernen von Mollusken und zahlreichen Exemplaren einer neuen *Plicatula*-Art (*P. Aschersoni* Zitt.) erfüllt.

Die Fortsetzung der Schichtenfolge ist in der Nähe des Edmonstone-Berges bei Dachel durch einen breiten Dünenstrich verhüllt; allein die Steilränder des Kalkplateau's und einige Inselberge in den Oasen Dachel und Chargeh geben über die weitere Gliederung unseres Schichtencomplexes genauen Aufschluss.

Sehr lehrreiche Profile liefert die nächste Umgebung von Gassr Dachel, welche ich während eines längeren Aufenthaltes eingehender zu studiren Gelegenheit hatte. Eines der vollständigsten beginnt am Fuss des kleinen, 33 m hohen Hügels unmittelbar neben dem nordwestlichen Thor des Städtchens, wo auch das der Expedition eingeräumte Haus stand. Führt man das Profil über die schmale Ebene, welche bis zum Steilgehänge des Gebel Lifte reicht, fort, bis man das tafelartige Plateau des südöstlichen, zungenförmigen Vorsprung erreicht hat und fügt man ausserdem nach unten noch etwa 50 m bunte, grell roth, grün und grau gefärbte salz- und gypshaltige Thone an, welche in einem frisch gegrabenen Brunnen von Gassr Dachel bei unserer Anwesenheit aufgeschlossen waren, so erhält man einen Durchschnitt der ganzen oberen Kreide.

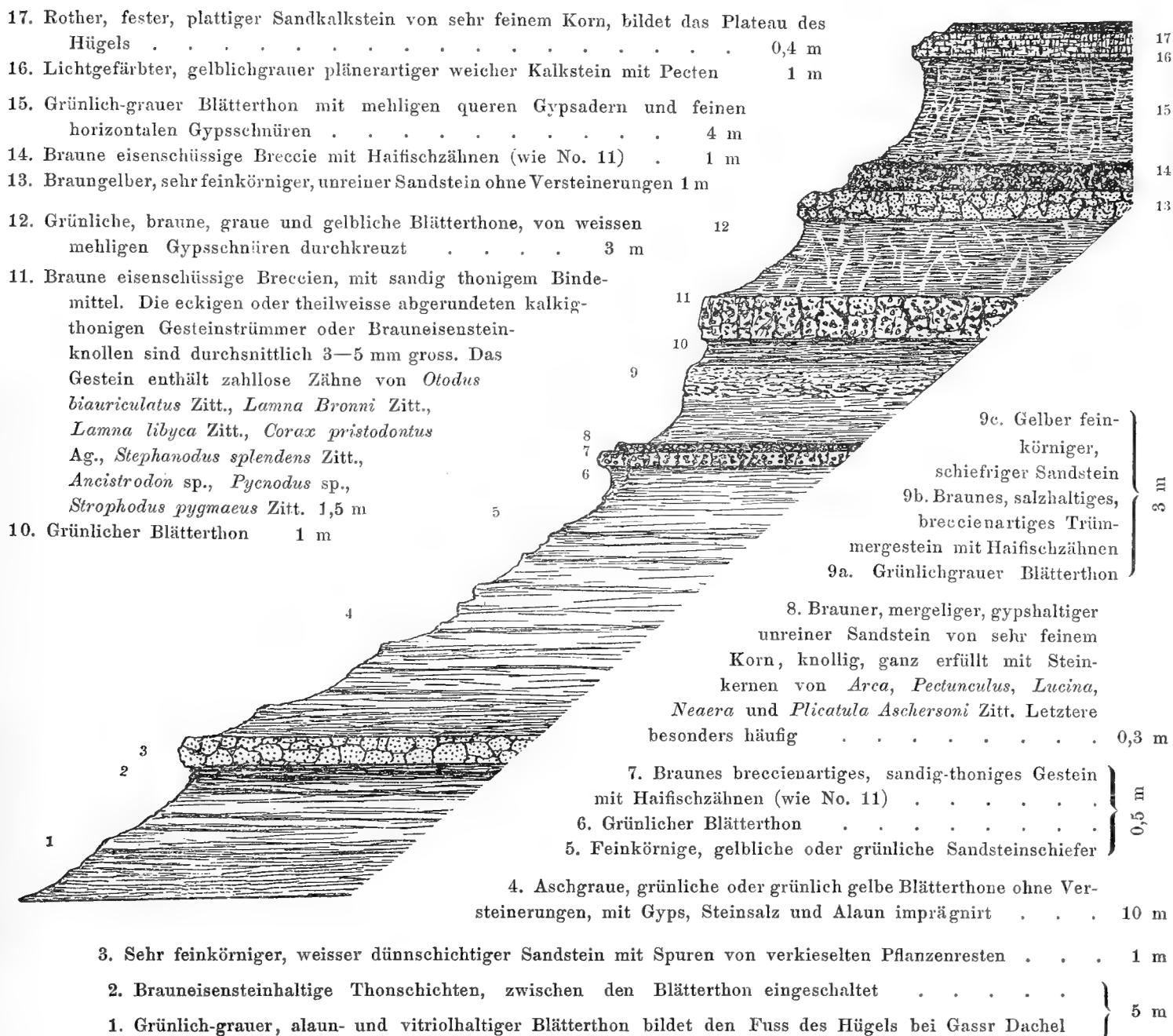
Die mit No. 1—33 bezeichneten Schichten des nebenstehenden Profiles (S. 63—65) gehören der durch *Exogyra Overwegi* charakterisirten Abtheilung, No. 34—39 den jüngsten Kreidebildungen an. Die Lagerung ist nahezu horizontal. In der unteren Abtheilung herrschen blättrige Thone, eisenschüssige

---

<sup>1)</sup> Die Höhen des Hügels am Hause der Expedition, sowie des Gebel Lifte wurden von Jordan trigonometrisch bestimmt. Die Angaben der Mächtigkeit der Schichten sämmtlicher Profile beruhen hin und wieder auf Messungen mit dem Bandmaass, meist aber auf Aneroidbeobachtungen; nur ausnahmsweise wurden Schätzungen zu Hülfe genommen. Bei Abweichungen in den Zahlenangaben der Profile in meiner ersten Abhandlung über die geologischen Verhältnisse der libyschen Wüste (Festrede) sind die im vorliegenden Werke als die durch sorgfältige Berechnung der Aneroidmessung festgestellten, maassgebend.

Sandsteine, feinkörnige thonige Breccien und unreine Mergelkalke vor. Fast alle Schichten schmecken salzig; die dünnblättrigen grünen Thone enthalten stets Eisenvitriol. Charakteristisch sind die zahlreichen, nach allen Richtungen sich kreuzenden Adern und Schnüre von schneeweissem erdigem Gyps, die sowohl in den Blätterthonen, als auch in den Sandmergeln überall vorkommen.

Profil des Hügels unmittelbar neben dem nordwestlichen Thor von Gassr Dachel.





39

37

27

24

20

17

11

8

1

Gassr Dachel

Hügel (Schichten 1—17, S. 63)

Gehänge des Gebel Lifte (mit Schichten 18—39, Seite 65).

Ansicht des Gebel Lifte bei Gassr Dachel von der Ostseite.

Fortsetzung des vorigen Profils an den Gehängen des Gebel Litte (die Schichten sind in der Reihenfolge von oben nach unten aufgezählt).

39. Schneeweisser fester Kreidekalk mit <i>Ananchytes ovata</i> , <i>Micraster</i> , <i>Spondylus Dutempleanus</i> d'Orb., <i>Gryphaea vesicularis</i> Lam, zahlreichen Acephalen und Gastropoden; Korallen und Spongien, ( <i>Schizorhabdus libycus</i> Zitt., <i>Ventriculites poculum</i> Zitt.) . . . . .	54 m
38. Dünnblättrige grünliche und bräunliche Thone mit kleinen Brauneisensteinknollen und Fasergyps	83 m
37. Chloritische Mergelbank mit Feuerstein und Steinkernen von <i>Voluta</i> , <i>Fusus</i> , <i>Nucula</i> , <i>Alaria</i> , <i>Nautilus Danicus</i> und <i>Nautilus desertorum</i> . . . . .	1,5 m
36. Grünlicher, papierdünn Blätterthon . . . . .	45 m
35. Grauer, thoniger Mergelkalk in dicken Bänken geschichtet mit <i>Pecten Farafrensis</i> Zitt. . . . .	2,5 m
34. Dunkelgrüne Blätterthone . . . . .	10 m
33. Grauer knolliger Mergelkalk . . . . .	2 m
32. Graue Blättermergel . . . . .	6 m
31. Grauer Mergelkalk mit <i>Ostrea</i> und <i>Pecten</i> . . . . .	2 m
30. Graue blättrige Kalkmergel . . . . .	3 m
29. Grauer Mergelkalk	} 2 m
28. Graue blättrige Kalkmergel	
27. Grauer Mergelkalk mit <i>Ostrea</i> cfr. <i>Vernenili</i> Leym., <i>Crassatella (Astarte) Numidica</i> Mun. Chalm. <i>Ammonites Kambysis</i> Zitt., Fischschuppen und Foraminiferen . . . . .	1 m
26. Brauner und ziegelrother Thonmergel . . . . .	1 m
25. Dunkelgrünlich-graue Blätterthone mit Eisenvitriol imprägnirt . . . . .	20 m
24. Rothe Kalkbank erfüllt mit <i>Exogyra Overwegi</i> . . . . .	0,3 m
23. Grüne Blättermergel . . . . .	1 m
22. Rothe Kalkbank erfüllt mit <i>Exogyra Overwegi</i> und <i>Cardita libyca</i> Zitt. . . . .	0,3 m
21. Dunkelgrüne und aschgraue Blätterthone . . . . .	1 m
20. Grauer sandiger Mergelkalk mit <i>Exogyra Overwegi</i> , Steinkernen von <i>Lucina</i> , <i>Crassatella</i> , <i>Roudairia Dru</i> Mun. Chalm., <i>Nautilus desertorum</i> Zitt. . . . .	3 m
19. Grüne Blätterthone, abwechselnd mit grauen, sandigen Kalkmergeln mit <i>Inoceramus Cripsi</i> var. <i>regularis</i> . . . . .	28 m
18. Grauer plänerartiger Kalkstein mit gerippten <i>Pecten</i> , bildet mit No. 19 inselartige Hügel auf dem niedrigen Plateau oberhalb Gassr Dachel (vgl. Landschaft S. 64) . . . . .	10 m

Ein zweites Profil in der Nachbarschaft von Gassr Dachel führt von dem kleinen Dörfchen Sekrieh nach dem Gebel Djefata. Unmittelbar hinter dem Dorfe beginnen Hügel bestehend aus:

- 1) ziegelrothem oder buntem Thonmergel, demselben Gestein, welches in den Brunnenschächten von Gassr Dachel ansteht und im südlichen Theil der Oase überall die Thalsole bildet. Darüber liegt
- 2) ein röthlicher, sehr feinkörniger Quarzsandstein, welcher dem Sandstein No. 3 im vorhergehenden Profil entsprechen dürfte; derselbe ist ca. 3 m mächtig.
- 3) grünlicher Blätterthon mit netzförmig sich kreuzenden Gypsschnüren und dünnen, aus Marienglas bestehenden Lagen.
- 4) eine sandige, rostbraune Kalkmergelbank mit zahlreichen Exemplaren von *Plicatula Aschersoni*, gerippten Austern, und schlecht erhaltenen Steinkernen von Schnecken und Muscheln. Auf diese (No. 8 des vorigen Profils entsprechenden) Bank folgt genau dieselbe Schichtenreihe wie am Hügel von Gassr Dachel; die plänerartigen Kalkmergel (No. 16) bilden bis zum Fuss des Steilrandes ein Plateau von der Breite einer Wegstunde. Diese untere Abtheilung hat zusammen eine Mächtigkeit von ca. 60 m.

Der Steilrand selbst zeigt folgende Zusammensetzung:

oben

10) schneeweisser, fester, wohlgeschichteter Kreidekalk, das Plateau des Gebel Djefata zusammensetzend . . . . .	40 m
9) Grüner Blättermergel, chloritisch mit grauen Mergelknollen und braunem Blättermergel . . . . .	1 m
8) Bunter, grün und roth gefleckter Blätterthon . . . . .	1 m
7) Grünlicher, dünnblättriger Thon, abwechselnd mit grauen mergeligen Schichten und Bänken von unreinem Mergelkalk (etwa No. 24—38 des vorigen Profils entsprechend), sehr arm an Versteinerungen, . . . . .	ca. 200 m
6) röthlich oder braun gefärbte, ziemlich weiche Mergelschicht, erfüllt von <i>Exogyra Overwegi</i> . . . . .	1 m
5) brauner sandiger Mergel mit <i>Inoceramus Cripsi</i> , <i>Roudairia Drui</i> , <i>Lucina</i> sp. . . . .	} 47 m
4) grüner Blätterthon . . . . .	
3) brauner Mergelkalk mit <i>Cardium</i> -Steinkernen . . . . .	
2) grüner Blätterthon . . . . .	
1) Plänerartiger Kalkstein mit kleinen <i>Pecten</i> bildet das Plateau am Fuss des Steilrandes.	

unten.

Die Schichten 1—6 dieses Profils entsprechen Nr. 18—24 am Gebel Lifte und repräsentiren die Stufe mit *Exogyra Overwegi*. Wahrscheinlich gehören auch noch die unteren Bänke von No. 7 dazu, die Hauptmasse der Blätterthone wird aber wohl mit No. 25—33 am Gebel Lifte correspondiren, doch konnte ich keine Versteinerungen finden, welche eine genaue Parallelisirung der einzelnen Schichten gestattet hätten. Jedenfalls gehören der grössere Theil von No. 7, 8, 9 und 10 zur obersten Kreide.

Während die Steilränder des nördlich von der Oase Dachel sich ausbreitenden Kalksteinplateau's überall das gleiche Profil aufweisen und meist einen Ueberfluss an Versteinerungen liefern, besteht die Thalsohle der Oase selbst aus der älteren, dem nubischen Sandstein aufgesetzten Abtheilung unserer Stufe. Je weiter nach Süden, desto ältere Schichten kommen zum Vorschein. In der Nähe von Dachel bilden bunte eisenschüssige, am häufigsten ziegelrothe, meist salzhaltige Thone<sup>1)</sup> nebst den darauf gelagerten lichtgefärbten Sandsteinen mit Pflanzenresten und Fischzähnen einen fruchtbaren Boden, wenn die genügende Bewässerung vorhanden ist. Auch bei Mut stehen die bunten, rothen und grünen Thone mit ihrer Sandsteindecke noch in pittoresken Inselbergen zu Tage; unter ihnen aber befinden sich dunkelbraun oder schwärzlich gefärbte, eisenreiche Sandsteine<sup>2)</sup> und grünliche oder gelbe, bröckelige Blätterthone, welche

<sup>1)</sup> Die chemische Zusammensetzung eines solchen ziegelrothen Eisenthones aus einem neu gegrabenen Brunnen bei Gassr Dachel ist nach Herrn Wingard:

Eisenoxyd . . . . .	26,46
Thonerde . . . . .	15,08
Kieselerde . . . . .	48,72
Wasser . . . . .	9,58
	—
	99,84

<sup>2)</sup> Herr Wingard hat einen dieser ziemlich grobkörnigen Eisensandsteine aus der Nachbarschaft von Mut analysirt und folgende Zusammensetzung gefunden:

Eisenoxyd . . . . .	30,13
Kieselerde . . . . .	66,35
Wasser . . . . .	3,64
	—
	100,12

In den zahlreichen Salzsümpfen bei Mut bildet sich durch Auslaugung des eisenhaltigen Sandsteins überall salzhaltiges Raseneisenerz von ockerartiger und tiefbrauner Färbung.

ganz mit schwefelsaurer Thonerde durchlaugt sind. Beim Austrocknen blüht das Haarsalz (Keramohalit) in schneeweissen, nadelförmigen Kryställchen aus, welche sich zu Krusten und feinen Adern vereinigen. Die dünnen Prismen zeigen unter dem Mikroskop Auslöschung nach der Prismenaxe; die beiden Endflächen bilden einen ebenen Winkel von ca.  $91^\circ$ . Das alaunhaltige Gestein wurde von Herrn Wingard qualitativ untersucht. Es gab beim Erhitzen alles Wasser (34,5 %) und einen Theil der Schwefelsäure unter Aufblähen ab; der Rückstand enthielt Thonerde, Eisenoxyd, Manganoxyd, Kali, Natron, Schwefelsäure und Salzsäure.

In den dreissiger Jahren hatte der französische Techniker Ayme im Auftrage von Mehemed Ali Pascha, in Mut und in El-Chargeh, wo dieselben Schichten in der Thalsole anstehen, Alaunfabriken angelegt. Das Rohproduct wurde mittelst Karavanen nach dem Nil geschafft und in Cairo raffinirt. Der Betrieb lohnte sich jedoch wegen der grossen Transportkosten nicht und wurde bald aufgegeben; die ansehnlichen Gebäude zu Mut kamen später in den Besitz von Hassan Effendi, einem intelligenten Eingebornen, welcher sich um die Anlage artesischer Brunnen grosse Verdienste erworben hat.

Zwischen Mut und Balat ragen zahlreiche Inselberge, aus röthlichem Sandstein, mit hohlen Brauneisensteinknollen, aus der Thalsole hervor. Bei Balat herrschen wieder die rothen Eisenthone vor und diese bilden bis Tenidah ganz überwiegend den hier ziemlich gut bewässerten und culturfähigen Boden. Wendet man sich von Tenidah in südwestlicher Richtung dem Steilrand des Kalkplateaus zu, so kreuzt man ein sehr stark ausgewaschenes, hügeliges Erosionsgebiet mit mächtigen Schuttmassen. Die ziegelrothen Thone sind von aschgrauen Blätterthonen und diese von weissem oder röthlichem Sandstein bedeckt. Einzelne Sandsteinbänke zwischen den Blätterthonen zeichnen sich durch schwarze oder dunkelbraune Färbung und gleiche physikalische und chemische Beschaffenheit, wie jene bei Mut aus.

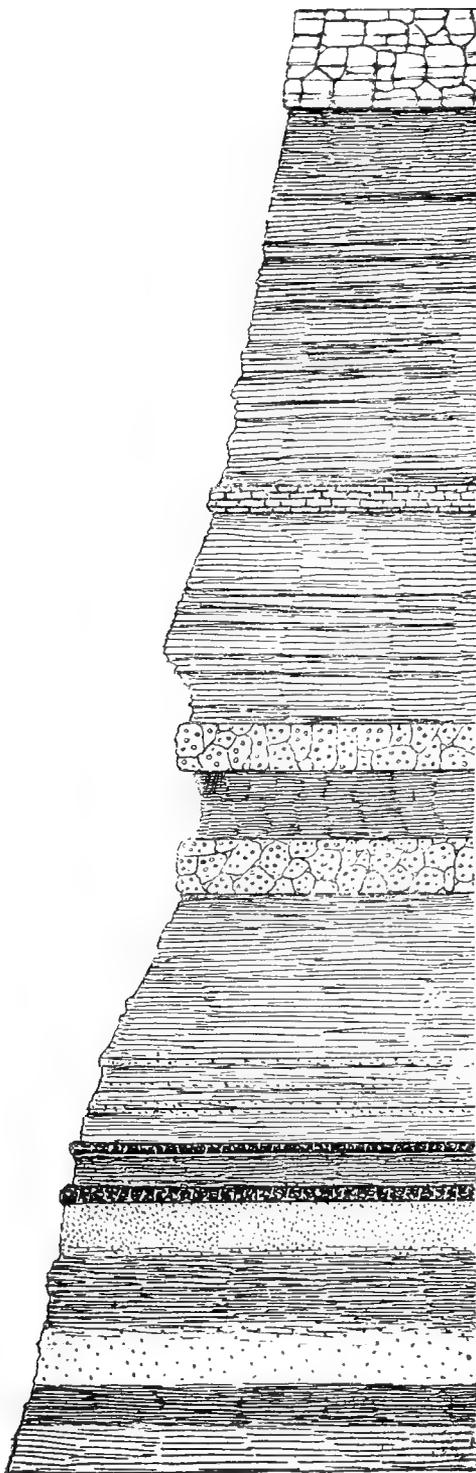
Die papierdünnen Blätterthone setzen der Hauptsache nach den Fuss des Steilrandes zusammen, welcher einem breiten, zungenförmig nach Süden vorspringenden Kalksteimplateau angehört, das sich als Querriegel zwischen die Oasen Dachel und Chargeh einschleibt. Die Rohlf's'sche Expedition überschritt am 20. und 21. März 1874 dieses Plateau. Ein viel begangener Karawanenweg führt von Tenidah aus zuerst in ein schmales, blind endigendes Trockenthal, in dessen Hintergrund man nach einem beschwerlichen Aufstieg eine tafelartige, etwa 1—1½ Wegstunden breite Hochebene erklimmt, welche aus festen, wohlgeschichteten, mergeligen Kalksteinbänken besteht, worin zahlreiche wohlerhaltene Versteinerungen vorkommen, darunter eine grosse Cardita, ähnlich der eocänen *C. planicosta* Lam., ferner *Lucina* sp., *Protocardia* sp., *Crassatella (Astarte) Numidica* Mun. Chalm., *Cytherea* cfr. *Tissoti* Mun. Chalm., *Turritella* 2 Arten, *Gryphaea* cfr. *vesicularis* Lam.

Die genauere Untersuchung dieses versteinerungsreichen 100 m. hohen Gehänges ergab nachstehende Schichtenfolge:

(vgl. folgende Seite.)

In diesem Profil dürften No. 2—11 den Schichten No. 1—17 bei Gassr Dachel (vgl. S. 63), No. 12—15 den Schichten No. 18—27 am Gebel Lifte entsprechen. Die mit *Gryphaeen* und anderen Versteinerungen erfüllten Kalkbänke (No. 15), welche das erste Plateau des Gebirgsvorsprungs zwischen Dachel und Chargeh bilden, sind am Gebel Lifte und Djefata offenbar schwächer entwickelt und möglicher Weise durch die Schicht No. 27 ersetzt.

## Hochebene



15. Gelblicher, wohlgeschichteter mergeliger Kalkstein mit *Cardita*, *Cardium*, *Lucina*, *Turritella*, *Gryphaea* cfr. *vesicularis*.
  11. Grünliche, versteinungslose gypshaltige Blätterthone.
  13. Rother blättriger Thonmergel, erfüllt mit grossen Exemplaren von *Erogyra Overwegi*.
  12. Grünlicher Blätterthon, gypshaltig.
  11. Rothbrauner, breccienartiger Sandstein mit Haiﬂischzähnen.
  10. Blätterthon.
  9. Breccienartiger Sandstein.
  8. Salziger aschgrauer Blätterthon gegen unten mit eingelagerten Bänken von weichem röthlichem Sandstein.
  7. Schwarzbrauner Eisensandstein in mehreren Bänken.
  6. Blätterthon.
  5. Röthlicher, feinkörniger Sandstein.
  4. Grünlich grauer Blätterthon.
  3. Weisser, feinkörniger Sandstein.
  2. Grünlich grauer Blätterthon.
  1. Ziegelrother Thon.
- Thalsole.

Auf der ersten Terrasse erhebt sich ein zweiter treppenartig aufsteigender Steilrand, der ebenfalls aus fossilreichen Schichten zusammengesetzt ist. Zuunterst stehen grünliche, gypshaltige Blätterthone von ca. 18 m Mächtigkeit an, worin vereinzelte in Brauneisenstein umgewandelte Versteinerungen vorkommen.

Eine darüber lagernde mergelige Kalkbank enthält Steinkerne von *Lucina*, *Nucula*, *Cardium*, *Protocardia*, *Cardita*, *Crassastella*, *Natica*, *Turritella*.

Darüber folgen ca. 25 m graue Blättermergel mit zahlreichen wallnussgrossen kugeligen Knollen aus radial stengligen Kalkspathkrystallen, sowie einer grossen Menge meist in Brauneisenstein umgewandelter Versteinerungen, unter denen die Gastropoden zum Theil noch beschalt sind. Die meist kleinen Arten gehören den Gattungen *Nautilus*, *Voluta*, *Fusciolaria*, *Alaria*, *Natica*, *Turritella*, *Cytherea*, *Lucina*, *Cardita*, *Nucula* und *Leda* an.

Diese Blättermergel werden von einem lichten Kalkstein bedeckt, worin neben der *Gryphaea* cfr. *vesicularis* (aus Schicht 15 des vorigen Profils) eine zweite ungemein dickschalige, höchst ungleichklappige neue Auster mit radialen Rippen und stark gekrümmten Wirbeln (*O. Osiris* Zitt.) sehr verbreitet ist; letztere hatte ich bereits am 20. März am Gehänge des ersten Aufstieges gesammelt. Ausserdem enthielt der Kalkstein *Nautilus desertorum* Zitt., den Steinkern einer grossen *Voluta* (welche auch am Gebel Lifte in Sch. 37 liegt), sowie zahlreiche beschaltete Exemplare eines kleinen *Micraster* (?).

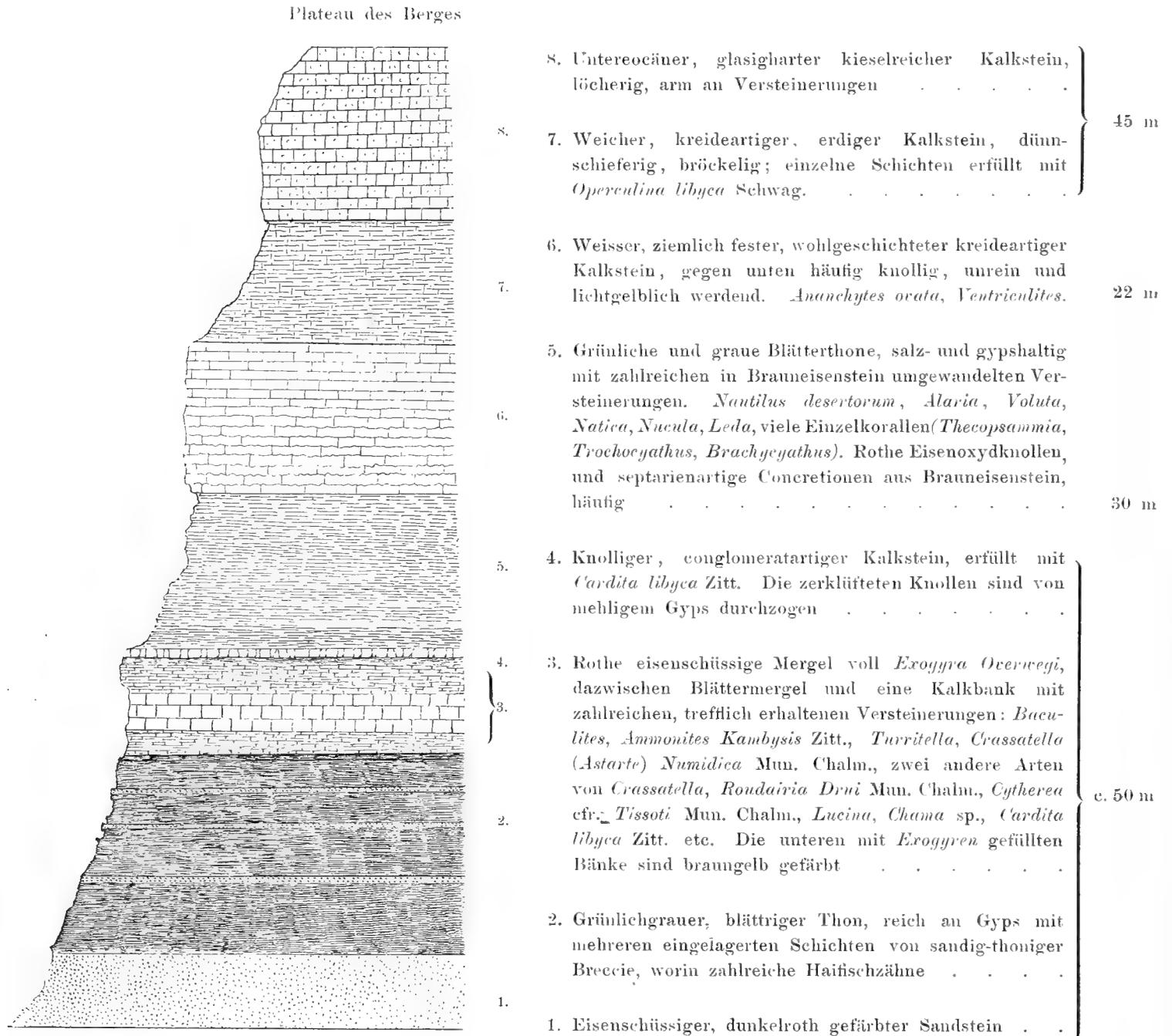
Ich habe diese fossilreiche Schichtenreihe nur an dieser Stelle angetroffen und insbesondere weder die merkwürdige *Ostrea Osiris*, noch *Gryphaea* cfr. *vesicularis* in der Oase Dachel, in Chargeh, oder in der Nähe der Ammoniten-Berge gefunden. Ich bin darum auch über ihre Parallelisirung nicht vollkommen im Klaren. Das Vorkommen der *Gryphaea* cfr. *vesicularis* in der obersten Bank mit *Ostrea Osiris*, sowie in den Kalkbänken (Nr. 15), welche den Boden der ersten Terrasse zusammensetzen, ferner der Umstand, dass eine Anzahl von Arten aus den tieferen Schichten mit *Exogyra Overwegi* heraufzugeschoben scheinen, deutet jedenfalls auf eine enge Beziehung mit den letzteren hin. Immerhin aber fehlen gerade die bezeichnendsten Formen, wie die grosse *Cardita* mit den breiten gerundeten Rippen und die zwei schon erwähnten Austern in den Bänken mit *Exogyra Overwegi* sowie in dem darunter befindlichen Schichtencomplex.

Andererseits stimmen verschiedene Arten mit solchen überein, welche überall in den grünlich grauen obercretacischen Blätterthonen der Oasen Farâfrah, Chargeh und Dachel vorkommen. Für eine Uebereinstimmung mit jenen spricht auch der Umstand, dass über den Kalksteinschichten mit *Ostrea Osiris* keine Blätterthone mehr zu beobachten waren, sondern dass beim Weitermarsch über das vorspringende Plateau weisse, sehr harte, zuweilen löcherige Kalksteine von dolomitischem Aussehen mit *Fabularia Zitteli*, welche bereits zum Eocaen gehören, den Boden zusammensetzten.

Am östlichen Abstieg des Gebirgsspornes steht zu oberst ein löcheriger, gelblicher Kalkstein mit rohen Steinkernen von *Lucina*, *Nerinea* (?), *Natica* an, darunter beobachtet man braungelbe, gypshaltige Kalkmergel von theils blättriger, theils dickschichtiger Beschaffenheit ohne Versteinerungen. Unter denselben beginnt ein mächtiger Complex grünlicher Blättermergel. In geringer Entfernung unterhalb des Tempels von Ain Amur bilden gelbliche sandige Kalksteinschichten mit Hohldrücken oder Steinkernen von *Cardita* eine Terrasse. Ist dieselbe überschritten, so sieht man darunter rothe Kalkmergel erfüllt mit *Exogyra Overwegi* austehen. Es folgen dann wieder, wie am Aufstieg bei Tenîdah, grünliche Blätterthone und unter diesen ein mächtiger Complex röthlichen und braunschwarzen Sandsteins mit wechsellagernden Blätterthonen von grünlicher oder schwärzlicher Farbe. In der Ebene herrscht bis nach Gassr Dachel Sandstein vor. Zahlreiche verkieselte Hölzer (*Araucarioxylon Aegyptiacum*) zeigen, dass man sich an der Grenze des nubischen Sandsteins befindet.

In der Oase Chargeh hatte ich während eines dreitägigen Aufenthaltes Gelegenheit, den nördlich vom Hauptort gleichen Namens gelegenen, etwa 170 m aus der Thalsohle aufsteigenden Inselberg Gebel Têr (oder Tiûr) nebst seinem kleinen Vorhügel Gebel Tarruân (Arruân) genauer zu untersuchen.

Der Gebel Têr ergab nachstehende Schichtenfolge:



Profil des Gebel Têr bei Chargeh.

Obiges Profil entspricht in den Hauptgliedern vortrefflich jenem des Gebel Lifte bei Dachel. Die unteren fischzahnführenden Breccien, Sandsteine und Blätterthone dürften No. 1—17 am Lifte

repräsentiren; die ungemein fossilreichen Schichten 3 und 4 correspondiren mit den Schichten No. 18—27, ihre Mächtigkeit ist jedoch im Vergleich mit dem Steilrand von Dachel ungemein reducirt. Auch die darüber folgenden obercretacischen Blätterthone und Kalksteine mit *Ananchytes ovata*, welche No. 38, vielleicht auch No. 34—38 am Gebel Lifte ersetzen, haben kaum noch die halbe Mächtigkeit, wie dort.

Ueber der Kreide ruht am Gebel Têr noch ein 45 m hoher Complex von Eocaenschichten, welche der tiefsten Abtheilung des Tertiärsystems angehören.

Am nördlichen Fuss des Gebel Têr ist ein ansehnliches Stück herabgestürzt und bildet nun einen etwa 80 m. hohen Hügel, welcher den Namen Gebel Tarruân führt. Die Schichten scheinen mehr oder weniger nach Norden einzuschliessen und da gerade die Fossil führenden Glieder Nr. 3—6 des vorigen Profils unversehrt erhalten blieben, dagegen die unteren Blätterthone zerdrückt wurden, so bietet der kleine, ringsum freistehende Hügel vortreffliche Gelegenheit zum Sammeln der schön erhaltenen Versteinerungen aus den Schichten mit *Exogyra Overwegi* und den darüber liegenden Blätterthonen. Ich habe in einem halben Tage eine ansehnliche Ausbeute zusammengebracht, welche später noch durch Aufsammlungen von Schweinfurth vermehrt wurde. Am Gebel Tarruân wiederholen sich die Bänke mit *Exogyra Overwegi* dreimal, zwischen denselben sind Blätterthone und dünne ziegelrothe Thonschichten entwickelt, von denen letztere nach einer Analyse von Herrn Wingard aus 27,94 Eisenoxyd, 14,62 Thonerde, 48,35 Kieselerde und 8,76 Wasser bestehen.

Oestlich von El-Chargeh ragen aus der Ebene zwei stattliche von niedrigeren Vorhügeln umgebene Inselberge vor, Omm-el-Renneim und Omm-el-Remihma, deren tafelförmig abgestützte Gipfel, die gleiche Höhe mit dem benachbarten Ostrand der Oase besitzen.

Ich verdanke Herrn Prof. Schweinfurth die nachstehenden genauen, durch zahlreiche Gesteinsproben und Fossilien belegten Profile, welche eine sehr werthvolle Ergänzung meiner eigenen Beobachtungen bilden.

Auf Tafel A. ist der Gebel Omm-el-Renneim nach einer Zeichnung Schweinfurth's abgebildet. Seine absolute Höhe beträgt 352 m., über die Thalsohle erhebt er sich etwa 250 m. Seine ringsum entblösten Gehänge liefern vortreffliche Aufschlüsse, und einzelne Bänke sind erfüllt mit wohl erhaltenen Versteinerungen. Sämmtliche Schichten zeigen eine schwache Neigung von Nord nach Süd. Die ganze obere Hälfte der Omm-el-Renneim besteht aus alttertiärem Kalkstein, die niedrigen Vorhügel dagegen sind lediglich aus oberen Kreideschichten zusammengesetzt.

oben

8. Fester, klingender, wohlgeschichteter Kalkstein, löcherig, arm an Fossilien, oft licht rosa gefärbt. Die Oberfläche des Tafelberges wie polirt.

7. Lichter, mergeliger Kalkstein mit *Operculina libyca* Schwager, *Cardium gigas* Defr., *Cardium Picteti* d'Arch., *Cyprina scutellaria* Desh., *Lucina Thebaica* Zitt., *Cytherea Aegyptiaca* Mayer, *Conoclypeus Delanouei*, Lor. Die eocänen Kalksteinschichten setzen etwas mehr als die obere Hälfte der Omm-el-Renneim zusammen. Ihre Mächtigkeit dürfte 130 m betragen.

6. Schneeweisser, erdiger Kalkstein, wohlgeschichteter, zeigt sich als 15—20 m hoher, mauerähnlicher, weithin sichtbarer Absturz und bildet die Decke der Vorhügel. Zahlreiche, schön erhaltene Exemplare von *Ananchytes ovata*, Steinkerne von *Voluta*, *Spondylus*, *Serpula*, *Ostrea*.

Das untere Drittheil des Absturzes besteht aus hellgrauem Kalkmergel, welcher wie am Gebel Têr faustgrosse Knollen bildet.

5. Papierdünn, salz- und gypshaltiger Blätterthon von grünlicher, grauer oder schwärzlicher Farbe, sehr reich an Concretionen und septarianartigen Knollen von Brauneisenstein, etwa 30 m mächtig; einzelne Bänke ganz erfüllt mit in

Brauneisenstein umgewandelten Versteinerungen von meist geringer Grösse. Am häufigsten sind Steinkerne von *Alaria*, *Nucula*, *Leda*, Einzelkorallen, Stielglieder von *Pentacrinus*, sowie die von Heer beschriebenen Früchte von *Diospyros* und *Royena*. Eine braungelbe, conglomeratartige, mit mehligem Gyps durchzogene Bank, enthält schlecht erhaltene Steinkerne von Bivalven (*Cytherea* ?).

4. Schichten mit *Exogyra Overwegi* und zahlreichen anderen trefflich erhaltenen Versteinerungen; dieselben Arten wie in den Schichten 3 und 4 am Gebel Têr. Nach Schweinfurth etwa 30 m mächtig. Die obersten Bänke bestehen fast ganz aus den Schalen von *Exogyra Overwegi*, welche nur durch ein braunes, ockerartiges, sandig-thoniges Cement verkittet sind. Einige der niedrigen Vorhügel sind an ihrer Oberfläche weithin mit Austern übersät. Unter den Exogyren-Schichten folgt ein weisser sandsteuartiger Kalk ohne Versteinerungen und unter diesem eine 1 m mächtige Bank eines leberbraunen, sandig-thonigen festen Mergels.

3. Etwa 50 m mächtiger Complex aschgrauen blätterigen Thones mit dünnen Lagen von Steinsalz und Fasergyps, sowie einzelnen knolligen Bänken von blutrother Färbung. Mit den Thonen wechseln gelbe, ockerfarbige sandige Thonschichten; eine weisse sandige feste Kalksteinbank, deren verwitterte Oberfläche mit lauter Zacken und Dornen besetzt ist.

2. Dunkelbrauner oder rother Sandstein.

1. Ziegelrother oder blutrother Thon, geflammt, reich an Alaun und Kochsalz, bildet abwechselnd mit Sandstein die Thalsohle bis Chargeh.

Die Deutung dieses schönen Profils ergibt sich sofort beim Vergleich mit jenem vom Gebel Têr. Von den unteren Schichten 1, 2 und 3 sind am Gebel Ter 2 und 3 in fast ganz übereinstimmender Weise entwickelt. Die Schichten mit *Exogyra Overwegi* No. 4 zeigen an der Omm-el-Renneim eine etwas grössere Mächtigkeit. Die darüber gelagerten Blättermergel (5) und der weisse Kreidekalk mit *Ananchytes ovata* sind an beiden Profilen ganz gleichartig ausgebildet; dagegen besitzen die Eocaen-Ablagerungen an der Omm-el-Renneim eine dreimal so starke Mächtigkeit, als am Gebel Têr.

Schweinfurth hat mit gleicher Genauigkeit auch ein durch Gesteine und Fossilien belegtes Profil an dem benachbarten Inselberg Omm-el-Rennihma aufgenommen. Derselbe zeigt von oben nach unten folgende Zusammensetzungen:

- |      |  |
|------|--|
| 8    | (1) Fester grosslöcheriger, weisser oder röthlicher, glasig harter Tertiärkalk, fast ohne Versteinerungen, mindestens 100 m mächtig.   |
| 7    | (2) Dünnschiefriger, lichtgrauer Mergel durch parallele Absonderungsklüfte in eckige, parallelipedische Stücke zerfallend.   |
| 7    | (3) Schneeweisser Kalkstein, sehr reich an Steinkernen von <i>Lucina Thebaica</i> Zitt.  |
| 7    | (4) Regelmässig wechselnde dünne Schichten von Kalkmergel und Thon, ersterer mit <i>Ostrea</i> .   |
| 6    | (5) Steiler Absturz aus weissem Kreidekalk mit <i>Ananchytes ovata</i> , an der Oberfläche gebräunt.   |
| 6    | (6) Lichtgraue kugelig abgesonderte Kalkmergel.  |
| 5    | (7) Blätterthon in papierdünnen Lagen; die Oberfläche mit zahllosen kleinen in Brauneisenstein umgewandelten Versteinerungen ( <i>Nucula</i> , <i>Leda</i> , <i>Alaria</i> , <i>Nautilus</i> , Korallen etc.) bedeckt; reich an Brauneisensteinconcretionen und Septarien. |
| 4    | (8) Brauner oder ziegelrother fester Thonmergel mit <i>Exogyra Overwegi</i> , darunter eine helle Kalkbank mit wohl erhaltenen Versteinerungen. ( <i>Cardita libyca</i> Zitt., <i>Crassatella [Astarte] Numidica</i> Mun. Chalm. etc.)                                     |
| 3    | (9) Bunte blätterige Thone, deren Oberfläche öfters durch herabgerollten Schutt verhüllt ist.  |
| 3    | (10) Zerfressener löcheriger Kalk.   |
| 3    | (11) Blätterthon.  |
| 1. 2 | (12) Sandstein, Alaunmergel, rother Thon.  |

Ich habe bei diesem Profil durch die in der vorderen Reihe befindlichen Zahlen die correspondirenden Schichten an der Omm-el-Rennihma und Omm-el-Renneim gleichmässig bezeichnet. Die eingeklammerten Zahlen sind Schweinfurth's Original-Profil entnommen.

Von G. Schweinfurth wurde der östliche Steilrand der Oase Chargeh bis nach Beris verfolgt und dort, also am südlichen Ende der Oase, im wesentlichen die gleiche Schichtenfolge wie am Gebel Têr und Omm-el-Rennimah nachgewiesen. Eine Anzahl wohlerhaltener Versteinerungen aus den Exogyrenschichten befinden sich in seiner dem hiesigen Museum geschenkten Sammlung.

Der Thalboden selbst scheint allenthalben aus alauhaltigem rothen Eisenthon, grauem Blätterthon, Gyps, Steinsalz und nubischem Sandstein zu bestehen. An einzelnen Orten wird ein ockergelbes, erdiges Eisenoxydhydrat gegraben, das unter dem Namen „Menesch“ als Farbstoff exportirt wird und schon von den alten Aegyptern zum Färben benutzt wurde. Dasselbe hat nach einer Analyse von Herrn Wingard folgende Zusammensetzung:

Eisenoxyd . . . . .	51.48 %
Thonerde . . . . .	4.28 „
Kieselerde . . . . .	38.37 „
Wasser . . . . .	1.26 „
Schwefelsäure . . . . .	0.28 „
Kalkerde . . . . .	3.74 „
Chlornatrium . . . . .	Spuren
	Sa 99.38 %

Bei Beris finden sich im Thalgrunde viele runde, kugelige, zuweilen hohle Brauneisensteinconcretionen, welche von den Einwohnern gesammelt und als Flintenkugeln verwendet werden. Bemerkenswerth ist auch in den südlichsten Theilen der Oase Chargeh das Vorkommen zahlreicher Brocken eines sehr grobkörnigen Granites mit grossen rosenrothen Feldspathkrystallen. Es dürfte dies auf die Nachbarschaft älterer Eruptivgesteine deuten.

Die Rohlfs'sche Expedition erstieg den östlichen Steilrand der Oase Chargeh etwa 10 Kilometer südlich von Gebel Omm-el-Rennimah an einer Stelle wo das Gehänge durch eine weithin sichtbare Masse von Kalktuff bedeckt war. Durch ihre etwas gebräunte rauhe Oberfläche hebt sich diese wenig mächtige Uebergussbildung, welche einer ehemaligen am Steilrand entspringenden Quelle ihren Ursprung verdankt, sehr deutlich von den regelmässig geschichteten Gesteinen des Steilrandes ab. Da übrigens die darunter anstehenden Schichten in Gräben und am Weg selbst vielfach zu Tage treten, so war es auch hier möglich, während des Aufsteigens ein Profil aufzunehmen, das jedoch eine Lücke aufweist, da es mir nicht gelang, den weissen Kreidekalk mit *Ananchytes*, welcher die Basis des Eocäens bildet, aufzunehmen.

- 8. Fester, glasig-harter, löcheriger Kalkstein von weisser oder röthlicher Farbe mit sehr kleinen, schlecht erhaltenen Nummuliten, das Plateau zwischen der Oase Chargeh und dem Nil bildend . . . . . 22 m
- 7. Kalkstein, wechselnd mit weichen weissen Mergelschichten; in letzteren *Operculina libyca* Schwager, *Lucina Thebaica* Zitt., *Ostrea fluctuosa* Mayer, *Cyprina libyca* Mayer, *Conoclypeus Delanoueï* Loriol. Einzelne Schichten reich an Feuersteinknollen; auch dünnschiefrige, zerklüftete, in eckige Stücke brechende lichte Kalkmergel gehören zu diesem Complex . . . . . 150 m

6. Mit Schutt oder Kalktuff bedeckte Strecke, wahrscheinlich liegen hier die Kalksteinschichten der obersten Kreide . . . . .	} 100 m
5. Grünliche oder graue, gypshaltige Blätterthone und Mergel mit radial stengligen Kugeln von Baryt. Versteinerungen nicht beobachtet . . . . .	
4. Rothbrauner, unreiner Kalkmergel, erfüllt mit <i>Exogyra Overwegi</i> . . . . .	} 30 m
Blätterthon . . . . .	
Rothbrauner sandiger Mergel mit <i>Exogyra Overwegi</i> . . . . .	
Dunkelgrauer Blätterthon . . . . .	
Sandiger Kalkstein mit <i>Turritella</i> , <i>Crassatella</i> und vereinzelt Exemplaren von <i>Exogyra Overwegi</i> . . . . .	
3. Grünliche oder aschgraue Blätterthone . . . . .	

unten.

Ausserhalb der Oasen Dachel und Chargel kommen versteinungsreiche Ablagerungen mit *Exogyra Overwegi* etwa 10 Tagereisen westlich von Dachel, mitten in der libyschen Wüste, in der Nähe der „Ammonitenberge“ vor. Unser Marsch von Regenfeld durch das libysche Sandmeer nach Siuah führte am 6. Februar von Regenfeld aus gegen Nordwest über nubischen Sandstein mit verkieselten Baumstämmen. Am 7. wurde das Gestein weicher, lichter und schieferig, bald stellten sich auch grüne chloritische Thonmergel und darauf wechselnde Schichten von aschgrauen, braunen oder grünlichen, gypshaltigen Blätterthonen und sandig thonigen, braunen, breccienartigen Bänken mit zahlreichen Fischzähnen (*Corax*, *Lamna*, *Otodus*) ein.

Ein etwa 10 m. hoher Hügel zeigte folgende Zusammensetzung:

Oben

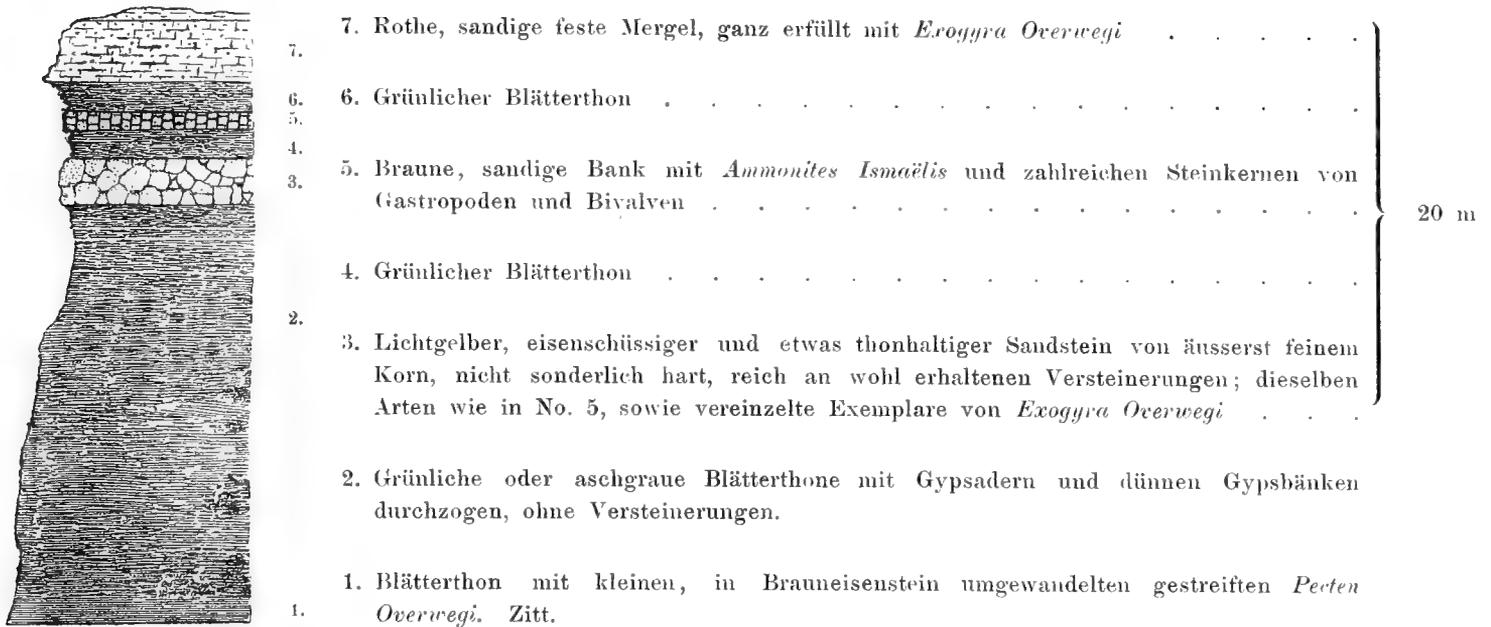
4. Bräunlicher, breccienartiger Sandstein mit Zähnen von *Corax pristodontus* Ag., *Otodus biauriculatus* Zitt., *Lamna Bronni* Ag., *Archizodon anceps* Zitt., Schildern von riesigen Schildkröten.
3. Pistaziengrüner glaukonitischer, ziemlich weicher Sandstein.
2. Glaukonitsandstein mit stengligem Kalk und fossilem verkieseltem Holz (*Nicolia Aegyptiaca*, *Arancarioxylon Aegyptiacum*, *Rohlfisia celastroides*, *Jordania ebenoides*).
1. Brauner Mergel mit Marienglas.

unten.

In kleiner Entfernung von diesem Hügel war am 7. Februar, Nachm. 3 Uhr, der aus grünlichem Blättermergel bestehende Boden mit lichtgrauen Kieselknollen und roh verkieselten Versteinerungen (*Nautilus desertorum* Zitt., *Ammonites Ismaëlis* Zitt., *Roudairia Druï* Mun. Chalm., *Cytherea* sp. etc.) bedeckt: auch Brauneisensteinknollen und Eisensanderz waren reichlich über der Oberfläche zerstreut.

Nachdem wir am 8. Februar einen halben Tagmarsch über grünlichen Blätterthon mit Gyps zurückgelegt hatten, gelangte die Karawane zu einem 70 m. hohen, treppenförmig ansteigenden Steilrand, welcher auf ein Plateau führte, das aus rothen, festen, sandigen Thonmergeln mit zahllosen beschalteten Exemplaren von *Exogyra Overwegi* zusammengesetzt war. Meilenweit war hier der Boden von den dicht nebeneinander liegenden, ausgewitterten Austern geschwärzt, ja zuweilen führte dieser Weg über Strecken, wo die massenhaft angehäuften *Exogyren* keine Spur von Gestein mehr zwischen sich erkennen liessen. Unter den Austernbänken zeigte der Steilrand mehrere feinsandige Schichten von gelber oder brauner Farbe, die eine Menge, theils beschalteter, theils als Steinkerne erhaltener Versteinerungen einschlossen. Hier kamen auch prächtige Exemplare von *Ammonites Ismaëlis* mit seiner schönen Lobenzeichnung von 2—3 Dem. Durchmesser vor.

Das Profil des niedrigen Steilrandes gab folgende Schichtenreihe:



Der Lagerplatz am 8. Februar 1874 befand sich auf dem Plateau der Ammonitenberge in der Nachbarschaft mächtiger Dünenketten. Am anderen Morgen tauchte in einiger Entfernung von unserem Weg aus dem Sande in einer Vertiefung gelbliches anstehendes Gestein auf. Bei näherer Untersuchung zeigte sich dasselbe als äusserst feinkörniger, eisenschüssiger Sandstein (Nr. 3 des vorigen Profils), welcher von Bänken mit *Exogyra Overwegi* bedeckt war. Der Sandstein war stark verwittert, vielfach in feinen, lockeren Sand aufgelöst und darin lagen Versteinerungen von wundervoller Erhaltung in geradezu staunenswerther Menge. Ich glaubte vor einem jener reichen Fundorte zu stehen, wie sie das Pariser Tertiärbecken so häufig liefert, allein beschalte Exemplare von *Ammonites (Buchiceras) Ismaëlis*, ansehnliche Fragmente von *Baculites* cfr. *Faujasi*, Schalen von *Exogyra Overwegi* und Zähne von *Corax pristodontus* liessen über die Altersbestimmung der hier liegenden Fauna keinen Augenblick Zweifel.

Eine erhebliche Anzahl der an den Ammonitenbergen gesammelten Versteinerungen kommen auch in den Oasen Dachel und Chargeh mit *Exogyra Overwegi* oder in den unmittelbar darüber und darunter befindlichen Schichten vor; dazu gesellen sich allerdings Formen, welche ich anderwärts nicht gefunden habe. Die ganze Fauna hat ein obercretacisches Gepräge, manche Arten, namentlich jene aus den Gattungen *Turritella*, *Siliquaria*, *Galerus*, *Fasciolaria*, *Voluta*, *Cytherea*, *Crassatella*, *Cardita*, *Cucullaea* u. s. w., zeigen auffällige Aehnlichkeit mit alteocaenen Arten. Nur wenige konnten mit bereits beschriebenen Kreideformen identificirt werden (*Corax pristodontus* Ag.) (Mæstricht), *Exogyra Overwegi* von Buch (obere Kreide der Sahara und im Garumnien von Lanquais Dordogne), *Ostrea Forgemolli* Coq. (Dordonien), *Inoceramus regularis* d'Orb. (Senon), dagegen sind *Roudairia Druvi* Mun. Chalm. (Ob. Kreide von Tunis), *Exogyra Overwegi* nebst einigen Begleitformen über die ganze nördliche Sahara verbreitet. Durch ähnlichen Versteinerungsreichthum wie in der libyschen Wüste scheint unser Horizont nur im südlichen Tunis und in Tripolitaniem bei Sokual und Sella ausgezeichnet zu sein.

<sup>1)</sup> Die reiche Fauna der oberen Kreideschichten wird im zweiten Bande dieses Werkes beschrieben werden.

Auch am Nil zwischen Esneh und Edfu dürften die fossilreichen Schichten mit *Exogyra Overwegi* nicht fehlen. Ich selbst hatte leider keine Gelegenheit, jene Gegend zu untersuchen, allein in der Figari-schen, jetzt in Florenz aufbewahrten Sammlung sah ich ein typisches Exemplar von *Ammonites Ismaëlis* Zitt.; überdies wurde von Coquand aus „El Aoui“ (wahrscheinlich Uâdi-Oûh gemeint) in Ober-Aegypten die obercretacische *Ostrea Vernouli* Coq. (Garumnien) bestimmt.

Figari Bey beschreibt<sup>1)</sup> die zwischen Siloë und Edfu über dem nubischen Sandstein folgenden mergeligen, thonigen, sandigen und kalkigen Schichten ziemlich genau, hält dieselben jedoch auf Grund irriger Bestimmungen der Versteinerungen für Aequivalente der unteren und mittleren Kreide.

Das Profil an den beiden Nilufern wäre nach Figari in absteigender Reihenfolge:

5. Fester, aschgrauer Kalkstein in grossen Knollen, eingebettet in einem unreinen Muschelkalk mit zahlreichen Exemplaren von *Ostrea carinata* (?), *Exogyra subplicata* (?), *Exogyra virgula* (?), *Ostrea deltoïdes* (?), *Lima elegans* (?), *Ammonites moniles* (?), *Nautilus*.

4. Aschgraue sandige Breccie mit Knochentrümmern, Fischwirbeln und Fragmente von Conchylien. Das Cement ist eisenschüssiger Thon (Figari hält die Knochenstückchen für Vogelreste!).

3. Gelber, mergeliger Sandstein, wechselnd mit gelbem sandigen Kalkmergel; in ersterem grosse Stämme verkieselter Dikotyledonen.

2. Eine auffallende Erscheinung bilden nach Figari Klüfte, welche die Gesteine der mittleren Kreide durchsetzen und mit Concretionen faserigen Mesotyp-Natroliths ausgefüllt sein sollen.

1. Die tieferen Schichten bestehen vorzüglich aus eisenschüssigem, compactem, klingendem Sandstein, worin verkieseltes Holz, kugelige Sandsteinconcretionen häufig vorkommen; ferner aus aschgrauen oder grünlichen Blätterthonen, welche Salz, Gyps und ziegelrothe Knollen von Ocker enthalten. Das Salz efflorescirt beim Trocknen an der Oberfläche.

Wichtigen Aufschluss über den Schichtencomplex zwischen dem nubischen Sandstein und dem Eocæn in Ober-Aegypten gewährt auch ein Schacht, welchen Figari-Bey<sup>3)</sup> im Uâdi-Oûh, südöstlich vom Dorf Redesieh am rechten Nilufer gegenüber Edfu in der Hoffnung Kohlen zu finden, niedergetrieben hatte. Derselbe erschloss nachstehende Schichtenreihe:

Oben.

12. Wechselnde Schichten von gelbem, mergeligem, Sandstein, grünlichem Thonmergel und grauem eisenschüssigen Quarzsandstein mit dünnen Straten von Fasergyps, Steinsalz und Adern von rothem Ocker	30 m
11. Horizontal geschichtete Bänke eines glimmerreichen weissen oder lichtgrauen, schieferigen Sandsteins mit undeutlichen Pflanzenspuren	13 m
10. Schieferiger, aschgrauer Thon mit Schwefelkiesknollen und schwachen Adern einer bituminösen Substanz	3 m
9. Wechselnde Schichten von aschgrauem Thon und Sandstein	10 m
8. Schwarzer bituminöser Blätterthon mit verkohlten Pflanzenabdrücken ( <i>Calamiten</i> !)	0.5 m (?)
7. Chloritischer Quarzpsammit, wechselnd mit chloritischen Thonen; dazwischen in verschiedener Tiefe zwei Bänke schwarzen Blätterthones mit Lignit	c. 10 m
6. Aschgrauer glimmeriger Thon	17 m
5. Graugrüner compacter kieseliger Kalkstein mit kleinen Austern, <i>Plicatula</i> cfr. <i>spinosa</i> , <i>Lima</i> ?	0.5 m
4. Schwarzer bituminöser glimmeriger Thon	0.3 m

<sup>1)</sup> l. c. Bd. I. S. 23—25.

<sup>2)</sup> Die Bestimmungen der Versteinerungen bei Figari sind fast ohne Ausnahme falsch. Die als *Exogyra virgula* bezeichnete Auster habe ich gesehen und halte sie für *Ostrea larva*. Unter *Exogyra subplicata*, *Ostrea carinata* und *subplicata* sind Austern gemeint, welche *Ostrea Renouï*, *Forgemolli* und *Aucapitaini* Coq. aus dem algerischen Campanien und Dordonien sehr nahe stehen.

<sup>3)</sup> Wahrscheinlich ist Fasergyps mit dem genannten Zeolith verwechselt.

<sup>3)</sup> l. c. S. 26—29.

3. Graugrüner Kalkstein wie Nr. 5 . . . . .	0.3 m
2. Kalkiger sehr fester Sandstein ohne Versteinerungen . . . . .	0.5 m
1. Regelmässiger Wechsel von schieferigem, thonig-glimmerigem, lichtgrauem Psammit und aschgrauem Thon . . . . .	40 m

Unten.

Der Schacht erreichte bei 330 Fuss eine starke wasserführende Schicht, welche die Fortsetzung der Arbeit verhinderte. Mittelst Bohrungen zeigt sich jedoch, dass dieselben psammitischen und thonigen Schichten ohne Lignit bis zu einer Tiefe von 400 Fuss anhalten. Darunter durchstiess der Bohrer noch einen 100 Fuss mächtigen Complex von compactem aschgrauem „tufo argilloso“ (!?) mit Zwischenschichten von weichem Psammit und einer sehr harten dolomitischen Kalkbank. Bei 860 Fuss musste die Bohrung eines Unfalles halber aufgegeben werden, ohne dass compacte Massen von nubischem Sandstein oder das krystallinische Grundgebirge erreicht worden wären.

Ein Brunnenschacht im Thal von Keneh ergab nach Figari bis zu 400 Fuss Tiefe genau dieselbe Schichtenreihe, wie im Uádi Oûh: allein hier wurden im aschgrauen Thon grosse Knochen, Schädeltheile und ein Unterkiefer von *Mosasaurus Mosensis* gefunden; die Reste sind leider aus Unachtsamkeit zerstört worden. Auch Fragmente von grossen Schildkröten wurden bei den erwähnten Grabungen angetroffen. Figari's Deutung der cretacischen Schichtenreihe in Ober-Aegypten verdient, als durchaus verfehlt, keine weitere Beachtung. Wohl aber dürfte seine Angabe richtig sein, dass sich die in den Brunnenschächten und dem Bohrloch von Oûh erschlossenen Schichten unmittelbar an jene anschliessen, welche zu beiden Seiten des Nil beobachtet werden, und auf der vorhergehenden Seite geschildert sind.

Vielleicht entspricht No. 5 (S. 76) den Bänken mit *Erogyra Overwegi* in der libyschen Wüste; der ganze darunter befindliche Complex von sandigen und thonigen Gesteinen würde demnach in einer Mächtigkeit von mehr als 300 m. noch der oberen Kreide angehören und den nubischen Sandstein bedecken. Es würde dies eine beträchtliche Anschwellung der durch Fischzähne und fossiles Holz charakterisirten Abtheilung beweisen, welche unmittelbar auf den nubischen Sandstein folgt.

Durch die Untersuchungen Schweinfurth's im Frühjahr 1882 lassen sich die Angaben Figari's mit ziemlicher Sicherheit interpretiren. Zwischen Assuân und Chanageh fliesst der Nil in engem Thal durch nubischen Sandstein; von da bis Rahameh weichen die Sandsteinhügel, namentlich am Ostufer, zurück und lassen Raum für eine mit quartären Flussalluvionen bedeckte Ebene. Südlich vom Gebel Selseleh gibt die Schweinfurth'sche Karte dicht an Nil ca. 100 Fuss hohe Hügel an, deren Decke aus weissem Kalkstein mit Korallen und Austern besteht.

Von Selseleh bis Edfu tritt der Sandstein wieder ziemlich dicht an den Fluss, ist jedoch vielfach von mergeligen und thonigen Zwischenlagen unterbrochen. Fast in der Mitte zwischen Edfu und Esneh, der letzteren Stadt jedoch etwas näher, hört der Sandstein auf dem linken Ufer bei Esbeh, auf dem rechten bei el Chaui auf. Die letzten dem Nil ziemlich nahe gerückten Hügel bei el Chaui sind aus schieferartigem Sandstein und dünnen Lagen von Mergeln zusammengesetzt, mit denen wieder braune, eisenschüssige Platten gemischt sind; ihre Decke besteht aus einem 2 m. mächtigen Kalkstein, mit zahllosen, zum Theil gut erhaltenen Exemplaren von *Ostrea Aucapitaini* Coq., welche eine förmliche Austernbreccie bilden und vereinzelte Stücke einer grösseren Art (*O. cfr. Forgemolli* Coq.) umschliessen. Die Austernbreccie Schweinfurth's entspricht ohne Zweifel der obersten Kalksteinschicht (No. 5) des Figari'schen Profils (S. 76). Eine sichere Feststellung ihres Alters wird erst durch genaue Untersuchung ihrer Fauna möglich sein. Von

X *perisodically* [unclear]

den beiden Austern liegt mir *O. Aucapitaini* auch aus der obersten Kreide des südlichen Algeriens vor, von wo ich Herrn Peron eine höchst interessante Suite aus den Etagen Dordonien und Campanien verdanke. Mehrere leitende Formen der libyschen Wüste (*Roudairia Drui*, *Cardita libyca*) befinden sich in der algerischen Sammlung. Es vertreten somit die Austernschichten wahrscheinlich die Stufe mit *Exogyra Overwegi*; in diesem Falle müsste zwischen ihnen und dem unteren Eocæn noch ein mächtiger Complex von aschgrauen oder grünen Blätterthonen und darüber weisser Kreidekalkstein folgen. Die Blätterthone habe ich in der That am rechten Nilufer bei Esneh beobachtet, wo sie die schneeweissen untereocænen Operculinenkalksteine unterlagern. Auch Schweinfurth gibt diese Blätterthone an beiden Nilufeln bei Esneh an der Basis des eocænen Plateauabfalles an. Leider ist es ihm aber ebenso wenig, wie mir selbst gelungen, Versteinerungen darin zu finden. Correspondiren diese Blätterthone von Esneh mit jenen von Chargel und Dachel, so fehlt bei Esneh entweder der oberste weisse Kreidekalk mit *Ananchytes ovata* oder er enthält keine Fossilien und lässt sich darum von dem petrographisch gleichen Eocænkalk der libyschen Stufe nicht unterscheiden. Für letztere Annahme spricht der Umstand, dass bei Theben, unmittelbar hinter dem Tempel Dêr-el-Beheri grünlicher Thonmergel ansteht, welcher von schneeweissem versteinerungsleeren Kalkstein bedeckt wird, worin die Königsgräber des Assasif eingehauen sind. Delanoüe<sup>1)</sup> hat in den grünen Thonen von Theben eine reiche Ausbeute an Versteinerungen gemacht, dieselben jedoch für untereocænen gehalten.

Auch in der arabischen Wüste ist die obere Kreide wohl entwickelt, obwohl sie an Versteinerungsreichthum weit hinter den gleichaltrigen Ablagerungen der libyschen Wüste zurückbleibt. Die geologischen Verhältnisse zeigen jedoch dort erhebliche Verschiedenheiten. Während bis jetzt weder in der libyschen Wüste, noch am oberen Nil zwischen Assuân und Esneh mit Sicherheit mittlere Kreide nachgewiesen werden konnte, ruht dort unmittelbar auf der krystallinischen Unterlage des arabischen Grenzgebirges ein glimmerreicher wohlgeschichteter Sandstein von braunrother Farbe und 100 oder mehr Meter Mächtigkeit. Buntgefärbte graue, rothe und violette Mergel wechseln mit dem Sandstein und nehmen bisweilen durch Bitumen oder Braunkohle eine schwärzliche Färbung an. Schon früher (Seite 27) wurde gezeigt, dass dieser Sandstein petrographisch mit dem röthlichen (nubischen) Sandstein in Judäa und Galiläa übereinstimmt und wie jener von einem 150—200 m. mächtigen Complex grauer Mergel und unreiner Kalksteine überlagert wird, dessen zahlreiche und trefflich erhaltene Versteinerungen theilweise schon aus den cenomanen Ablagerungen Syriens und Palästinas bekannt sind. Aus der Umgebung der Klöster Sanct Paul und Sanct Anton hatte schon Lefèvre mancherlei Fossilien gesammelt, die von d'Orbigny und Desor beschrieben wurden, aber erst durch die umfassenden Aufsammlungen Schweinfurth's<sup>2)</sup> ist diese reiche Fauna genauer bekannt geworden.

Unter den sorgfältigen Profilen, welche ich Herrn Prof. Schweinfurth verdanke, zeigen zwei aus dem Uâdi el Morr beim Kloster St. Paul den Contact des rothbraunen Sandsteins mit dem darunter

<sup>1)</sup> Comptes rendus, 1868 vol. 67, S. 704—706.

<sup>2)</sup> G. Schweinfurth. Reise von Dr. Güssfeldt und Dr. Schweinfurth durch die arabische Wüste vom Nil zum rothen Meer 1876. Petermanns Mittheilungen Bd. XXII, S. 261—264.

G. Schweinfurth. Reise durch die arabische Wüste von Heluan bis Keneh, 24. März b. 18. Mai 1877, ebenda Bd. XXIII, S. 387—389.

G. Schweinfurth. Dritte Reise durch die arabische Wüste 1878.

Eine vorzügliche geographische Schilderung der arabischen Wüste liefert Schweinfurth im 2. Bd. des Esploratore. „La terra incognita del l'Egitto“ nebst Karte. 48 Seiten 1878.

liegenden Hornblendeschiefer. Auch über die Vertheilung der Cenomanversteinerungen aus dem darüber folgenden mergelig-kalkigen Schichtencomplex erhielt ich durch Dr. Schweinfurth's Profile und briefliche Mittheilungen werthvolle Anhaltspunkte. Das häufigste Fossil des ganzen Schichtencomplexes, *Hemiaster cubicus* Desor, findet sich unmittelbar über dem Sandstein und liegt am Kloster St. Paul massenhaft in den Mergeln „wie in ergiebigen Kartoffelfeldern die Knollen.“ Damit kommen in grosser Zahl der schön erhaltene *Sphaerulites Schweinfurthi*, *Exogyra Africana* und *Plicatula Fourneli* vor. Eine erste Kalksteinbank besteht zum grossen Theil aus Austern und Steinkernen von Acephalen. Darauf folgen abermals Mergelschichten mit *Hemiaster cubicus*, *Ammonites Mantelli*, *Exogyra flabellata*, *Africana* und *Mermeti*. Eine zweite kalkige Austernbank trennt die obere Mergelpartie, in welcher *Exogyra Mermeti*, *flabellata* und *Olisiponensis* in ungeheurer Menge vorkommen, von der unteren.

Der Hauptfundort für prächtig erhaltene Ammoniten befindet sich im Uâdi-el-Morr. Dieselben liegen unmittelbar über dem Sandstein und werden von *Exogyra Africana* und *Mermeti*, *Crassatella Rothi* und einer grossen Anzahl anderer, auch beim Kloster St. Paul und im Uâdi Dachl vorkommender Versteinerungen begleitet. Die häufigste Ammoniten Art (*A. cfr. Ewaldi*), welche zuweilen 1—1½ Fuss Durchmesser erreicht, erfüllt fast allein die untersten Mergellagen, daneben finden sich *Am. Morreni* Coq., *Am. Martimpregyi* Coq., *Am. Vibrayanus* d'Orb.

In der schönen, von Prof. Schweinfurth dem Münchener paläontologischen Museum geschenkten Sammlung konnte ich folgende Arten bestimmen:

<i>Ammonites Morreni</i> Coq. h. <sup>1)</sup>	<i>Exogyra Olisiponensis</i> . Sharpe hh.
„ <i>cfr. Ewaldi</i> v. Buch. h.	„ <i>Africana</i> Lam. hh.
„ <i>Mantelli</i> Sow. s.	( <i>Ostrea Auressensis</i> Coq.)
„ <i>Martimpregyi</i> Coq. h.	„ <i>Mermeti</i> Coq. hh.
„ <i>Vibrayanus</i> d'Orb. s.	„ <i>Overwegi</i> var. <i>scabra</i> Coq., h.
„ <i>cfr. Footeanus</i> . Stol. s.	<i>Sphaerulites Schweinfurthi</i> Zitt. hh.
Zahlreiche Steinkerne von Gastropoden.	(Aehnlich <i>Radiolites Nicaisei</i> Coq. jedoch kleiner, sowie stärker und häufiger gefaltet.)
<i>Corbula</i> 2 Arten h.	<i>Salenia Batnensis</i> Coq. h.
<i>Venus Reynèsi</i> . Coq. h.	<i>Heterodiadema libycum</i> . Desor. h.
„ <i>Forgemolli</i> . Coq. h.	<i>Pseudodiadema variolare</i> Brgt. s.
„ <i>cfr. Delettrei</i> . Coq. h.	„ sp. 2 Arten.
<i>Cardita</i> sp. h.	<i>Codiopsis</i> sp. nov. ss.
„ <i>Beuquei</i> Coq. h.	<i>Holctypus excisus</i> Cott. h.
<i>Crassatella Rothi</i> . Fraas hh. (Uadi Morr).	„ <i>crassus</i> Cott. ss.
<i>Cardium</i> mehrere Arten h.	<i>Discoidea pulvinata</i> Desor. h.
<i>Plicatula Fourneli</i> Coq. h.	<i>Hemiaster cubicus</i> Desor. h.
„ <i>cfr. Delettrei</i> Coq. h.	„ <i>Batnensis</i> Coq. s.
„ <i>cfr. multicostata</i> Forbes s.	„ <i>proclivis</i> Peron u. Gauthier. s.
<i>Janira aequicostata</i> . d'Orb. s.	
<i>Exogyra flabellata</i> d'Orb. hh.	

<sup>1)</sup> hh = sehr häufig h = ziemlich häufig s = ziemlich selten ss = sehr selten.

Die Versteinerungen von St. Paul erscheinen nicht nur in den angrenzenden Nachbarländern, sondern auch viele Hundert Meilen weiter westlich in den Hochebenen der algerischen Wüste. Zu den bemerkenswerthesten Ergebnissen der neuesten geologischen Untersuchungen in Algier gehört der Nachweis einer zwiefachen Ausbildung der Cenomanstufe. (Cotteau, Peron et Gauthier, *Echinides fossiles de l'Algérie*, 4 fasc. Etage Cenomanien S. 2—74). Nördlich vom Atlas trägt dieselbe ein entschieden europäisches Gepräge, am Südabhang des Gebirges umschliesst sie dagegen eine ganz abweichende, durch zahlreiche Seeigel und Austern charakterisirte Fauna, welche sich weit über die Sahara zu verbreiten scheint. Peron bezeichnet diese Entwicklung des Cenomanien als „mediterrane Facies,“ doch würde sich der Name „afrikanisch-syrische“ Facies besser empfehlen. Unter der Bezeichnung „mediterrane Provinz“ werden nämlich in Oesterreich und Deutschland seit einigen Jahren alle Ablagerungen zusammengefasst, welche sich während der Trias-, Jura-, Kreide- und Tertiär-Zeit nicht nur in den europäischen Mittelmeerländern, sondern auch in und an den beiden Gehängen der Alpen, so wie in denjenigen benachbarten Gebieten gebildet haben, deren fossile Faunen und Floren mit den gleichaltrigen der alpinen Sedimente eine grössere oder kleinere Uebereinstimmung aufweisen.

In diesem Sinne würden somit nicht allein sämmtliche alpine und pyrenäische, sondern überhaupt alle südeuropäischen Kreidebildungen zur mediterranen Provinz gehören. Wollte man aber ganz unabhängig von dieser Erwägung als „mediterrane Facies“ diejenige Ausbildung bezeichnen, welche zunächst in den das Mittelmeer begränzenden Ländern beobachtet wird, so würde ein Blick auf die Cenomanstufe zeigen, dass auf der europäischen Seite des Mittelmeers nur in der Nachbarschaft von Marseille einige wenige Arten aus der algerischen Sahara vorkommen, dass dagegen in Spanien, in den Pyrenäen und namentlich in Oberitalien, im Karst, auf der Balkanhalbinsel und im Apennin eine total verschiedene Facies herrscht. Nur in Calabrien hat neuerdings Seguenza<sup>1)</sup> eine Fauna beschrieben, welche mit jenen der Cenomablagerungen in der südalgerischen Wüste fast völlig identisch ist und auch die grösste Aehnlichkeit mit jener des östlichen Aegyptens und Syriens aufweist. Allein durch die wichtigen Entdeckungen über den geologischen Bau und namentlich über die Ausbildung der mesozoischen Sedimentgesteine in Sicilien, welche man vorzüglich den beiden unermüdlichen sicilianischen Forschern Gemmellaro und Seguenza verdankt, wird ersichtlich, dass diese Insel, sowie die Südspitze von Calabrien, als abgelöste Trümmer von Nordafrika zu betrachten sind. Das Gebirgssystem des Atlas findet nicht am tunisischen Gestade sein Ende, sondern es setzt unter dem Meeresspiegel fort und greift nach Sicilien und Calabrien über, wo wenigstens während der mittleren Kreidezeit in der Meeresfauna die „afrikanisch-syrische Facies“ zur reinsten Entfaltung gelangte.

Ueber den fossilreichen Cenomansichten erhebt sich in der arabischen Wüste ein Steilrand aus lichtgefärbten, zuweilen schneeweissen wohlgeschichteten Kalksteinbänken, welche in fast senkrechten Mauern 1000 Meter hoch ansteigen.

Im Uâdi Dachl ruht der schneeweisse obere Kreidekalk unmittelbar auf der obersten harten Austernbank der Cenomanstufe. Beim Kloster St. Anton dagegen bilden bunte, meist grünliche Mergel mit eingeschalteten Kalkbänken die Basis der oberen Kreide und zugleich die Thalsole des Uâdi Arabah.

<sup>1)</sup> Seguenza, G. *Studi geologici e paleontologici sul Cretaceo medio dell'Italia meridionale*. Mem. della R. Acad. dei Lincei. 1881/82. Ser. 3. vol. XII.

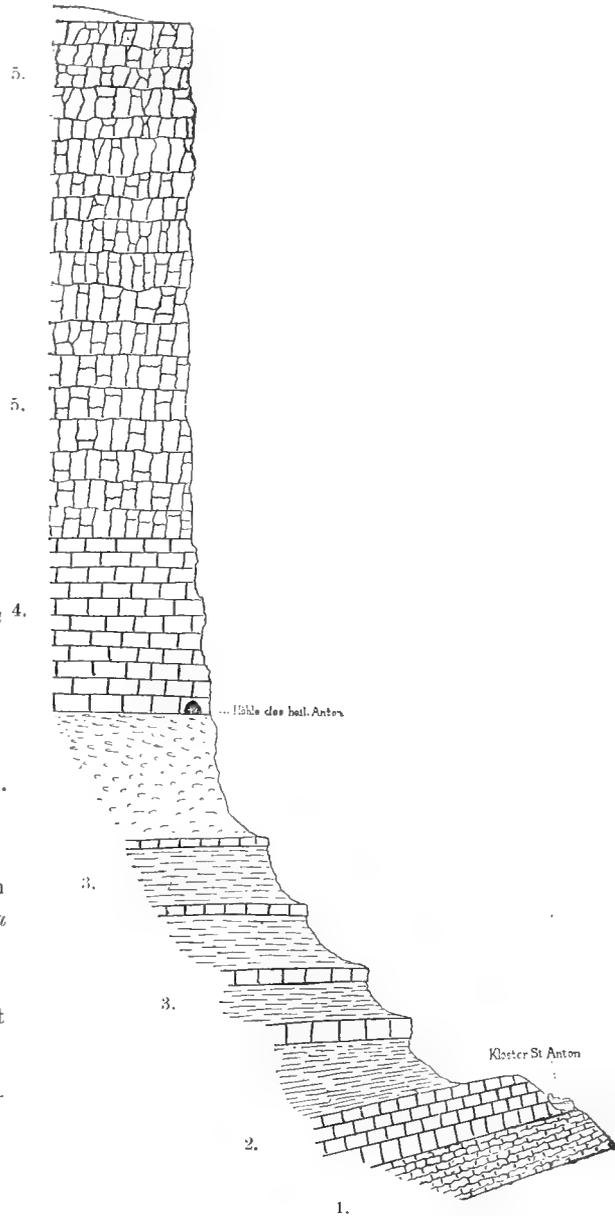
Eine kleine, der *Ostrea acutirostris* ähnliche Auster erfüllt ganze Bänke in diesen Mergeln, unter denen die Quellen des Uâdi Arabah zu Tage treten. Die darüber folgenden Schichten ergeben sich aus nachstehendem von Schweinfurth aufgenommenen Profil:

300 m 5. Weisser Kalkstein mit spärlichen Eocänversteinerungen

100 m { 4. Weisser Kreidekalk mit *Ostrea serrata* Defr., *Exogyra* 4. cfr. *auricularis*, *Turrítella*.

280 m { 3. Wechselnder Schichtencomplex von weissem Kalkstein und mergeligen lichtgefärbten Schichten mit *Ostrea larva*, *Exogyra auricularis* und *Roudairia* sp.  
2. Schneeweisser erdiger kreideartiger Kalkstein mit *Gryphaea vesicularis* und *Ostrea serrata* Defr.  
1. Mergel mit zahlreichen Schalen von *Ostrea* cfr. *acutirostris* zuweilen förmliche Lumachell-Schichten bildend.

Schutthalde.



Der ganze Complex der Schichten 2—4 scheint nach den mir vorliegenden Belegstücken die gleiche, ziemlich ärmliche Fauna zu enthalten. *Gryphaea vesicularis*, *Ostrea larva* und *serrata* sprechen mit genügender Bestimmtheit für ein senones Alter. Für die Parallelisirung der petrographisch ganz abweichend entwickelten oberen Kreide in der libyschen Wüste ist der Umstand von Bedeutung, dass *Ostrea larva* in Tripolitanien mehrfach in Gesellschaft von *Exogyra Overwegi* angetroffen wurde. Auch das Vorkommen der charakteristischen Gattung *Roudairia* im Uâdi Arabah spricht für die Gleichaltrigkeit der weissen Kalksteine und Mergel der arabischen Wüste mit den mergeligen und sandigen Gesteinen,

welche die Fauna der Stufe mit *Exogyra Overwegi* in der libyschen Wüste enthalten. Weisse kreideartige Gesteine mit *Gryphaea vesicularis*, *Ostrea serrata* wurden von Schweinfurth am östlichen, dem rothen Meer zugewandten Rande des arabischen Küstengebirges vielfach beobachtet. Sie bilden dort in der Alluvialebene niedrige Hügelreihen. Auch am Gebel Zeit und in der Nähe von Kosseir ist obere Kreide entwickelt. Ich erhielt von Dr. Klunzinger eine ziemlich erhebliche Anzahl Versteinerungen aus der Nachbarschaft von Kosseir, worunter *Nautilus desertorum* Zitt., *Roudairia* sp., *Gryphaea vesicularis*, *Ostrea Barrandei* Coq. etc.

Der nördlichste Punkt in der arabischen Wüste, wo die obere Kreide zum Vorschein kommt, ist am Gebel Atakah bei Suez. An der Ostseite dieses Berges hatte Herr Dussault einen grossen Steinbruch angelegt, worin die tiefsten anstehenden Bänke in einer absoluten Höhe von 73 m über dem Spiegel des rothen Meeres abgebaut wurden. Vaillant veröffentlichte 1865 eine Beschreibung dieses Steinbruchs und ein Profil vom Gebel Atakah selbst. Das Plateau des letzteren ist 850 m hoch; ein niedrigerer 550 m hoher Vorberg, an dessen Fuss der Dussault'sche Steinbruch liegt, scheint vom Hauptmassiv abgerutscht zu sein, da sich die Schichtenreihe desselben am Gehänge des Atakah bei einer Höhe von 422 m wiederholt. Nach Vaillant wären folgende Schichten zu unterscheiden:

Untereocäne.	}	12. Auf dem Plateau des Berges Blöcke eines dolomitischen Kalksteines mit <i>Potamides</i> und <i>Cerithien</i>	
		11. Dolomitischer dichter und sehr harter Kalkstein, darin eine Bank, erfüllt mit Steinkernen von <i>Trochus funiculosus</i> Desh., <i>Delphinula calcar?</i> Desh., <i>Terebellum convolutum</i> Lam., <i>Corbula gallicula</i> Desh. <span style="float: right;">150 m</span> <i>C. exarata</i> var. Desh., <i>Corbis lamellosa</i> Lam., <i>Arca angusta</i> Lam., <i>A. profunda</i> Desh., <i>Chama calcarata</i> Lam., <i>Lima rara</i> Desh., <i>Pecten aff. lucidus</i> Phil., <i>Vulsella aff. legumen</i> d'Arch., <i>Diplohelia Solanderi</i> Defr., <i>Astraeopora panicea</i> Michel., <i>Orbitolites complanata</i> Lam., <i>Alveolina</i> (sehr verlängerte Art).	
Obere Kreide.	}	10. Weisse erdige Kreide ohne Versteinerungen . . . . .	50 m
		9. Rother Mergel mit Gypskristallen und zuweilen dünne Schichten mit Gyps . . . . .	7 m
		8. Mehrfach wechselnde Schichten von rauher Kreide und hartem dolomitischen Kalkstein ohne Versteinerungen . . . . .	109 m
		7. Dolomitischer Kalkstein in dicken Bänken . . . . .	106 m
		6. Weiche weisse erdige Kreide, zur Herstellung von Kalk abgebaut . . . . .	2 m
		5. Harter dolomitischer Kalkstein . . . . .	4 m
		4. Lichter dolomitischer Kalkstein mit <i>Ostrea larva</i> Lam., <i>Janira serangularis</i> d'Orb., <i>Pecten aff. Royanus</i> d'Orb., <i>Exogyra aff. conica</i> d'Orb. . . . .	3 m
		3. Dolomitischer Kalkstein . . . . .	20 m
}	2. Kalkstein mit <i>Hippurites cornu vaccinum</i> Bronn und <i>Hippurites organisans</i> Montf. . . . .	1 m	
	1. Dolomitischer Kalkstein . . . . .	25 m	

Mit der Vaillant'schen Deutung des Profils wird man sich um so mehr einverstanden erklären können, als dasselbe vortrefflich mit den Beobachtungen Schweinfurth's am Kloster St. Anton übereinstimmt. Nur die Rudistenkalke (No. 2) sind bis jetzt in den südlicheren Theilen der arabischen Wüste nicht gefunden worden. Ist die Bestimmung der mangelhaft erhaltenen Hippuriten zuverlässig, so würde sich ihr Alter zwischen No. 1 und 2 des Profils vom Kloster St. Anton (S. 81) bestimmen.

Hat man durch Vaillant eine Vorstellung von der Zusammensetzung des Gebel Atakah erhalten, so wird man mit Vergnügen die anschauliche landschaftliche Schilderung lesen, welche (O. Fraas<sup>2)</sup> von diesem berühmten Aussichtspunkt Agyptens entwirft.

<sup>1)</sup> Bull. Soc. géol. de France. 1865. 2 ser. vol. XXII. S. 277.

<sup>2)</sup> Aus dem Orient S. 110.

### III. Grünliche und aschgraue Blätterthone.

Wenn man in den Oasen Dachel und Chargeh aus einiger Entfernung die Steilränder der nördlich und westlich angrenzenden Hochplateaus betrachtet, so gewähren sie allenthalben einen ziemlich übereinstimmenden Anblick. Den Fuss des Gebirges begleitet ein breiterer oder schmalerer Saum von Inselbergen, niedrigen tafelartigen Ebenen und mehr oder weniger mächtigen Schutthalden. Diese ganze hügelige Vorlandschaft ist stark durchwaschen; zahllose Einschnitte und labyrinthische Thäler führen durch die vegetationslosen Kuppen, die meist aus dunklem Sandstein, rothem Thonmergel, aschgrauen Blätterthonen und einzelnen kalkigen Bänken zusammengesetzt sind. Als eine treppenartig absetzende Stufe treten häufig die mit *Exogyra Overwegi* erfüllten harten Kalkmergel heraus und bilden dann zugleich die obere Grenze des eigentlichen Gebirgsfusses; darauf folgt eine mehr oder weniger steil ansteigende grau gefärbte Böschung aus Blätterthon, welche von zahlreichen, nach oben sich vereinigenden Rinnen und Schluchten durchzogen ist; dadurch entstehen kegelförmige Hügel mit weicher, gerundeter Oberfläche, welche wie ein Kranz von Sockeln den Gebirgsrand zu stützen scheinen. Die Böschung von 150—200 m. Höhe wird in Dachel von einer als senkrechte Mauer aufsteigenden Kalkmasse gekrönt, welche sich durch ihre blendend weisse Farbe scharf von den dunkel gefärbten Thonen abhebt (vgl. die Landschaft S. 64). In der Oase Chargeh baut sich über der weissen Kreide noch ein mächtiger Complex weiss gefärbter, kalkiger und mergeliger Eocaen-Gesteine auf, so dass die Blätterthone der oberen Kreide landschaftlich mehr zurücktreten.

Schon im vorigen Abschnitt wurde die Mächtigkeit und stratigraphische Stellung der ziemlich gleichförmig entwickelten blättrigen, häufig in papierdünne Lamellen zerfallenden Thone an mehreren Profilen geschildert. Sie unterscheiden sich wenig von den blättrigen Thonen, welche unter den Bänken mit *Exogyra Overwegi* mit Sandstein und breccienartigen Bänken abwechseln. Ihre Farbe ist vorwiegend grünlich-grau, aschgrau, manchmal braun oder sogar schwarz. Sie sind mehr oder weniger bituminös und enthalten stets Gyps, theils in mehligem Adern, theils als klare Krystalltafeln, theils in faseriger Structur. Auch von Steinsalz, hin und wieder auch von Alaun sind die Blätterthone gewöhnlich imprägnirt. Charakteristisch sind ferner Brauneisenstein und oberflächlich oxydirte Schwefelkiesknollen, sowie faust- bis kopfgrosse Septarien aus unreinem Brauneisenstein, meist von einer ockerigen Hülle umgeben.<sup>1)</sup>

Versteinerungen fanden sich nur in einzelnen Schichten; in diesen aber gewöhnlich so häufig, dass die Oberfläche vollständig mit den in Brauneisenstein umgewandelten, ursprünglich verkiesten Steinkernen bedeckt ist. Mit erstaunlicher Gleichmässigkeit wiederholen sich die leitenden Formen überall, so dass die charakteristischen schwarzbraunen Steinkerne dieser Stufe dem Geologen stets erwünschte Anhaltspunkte zur Orientirung liefern.

<sup>1)</sup> Die chemische Analyse eines papierdünnen schwärzlichen Blätterthons von der Omm-el-Renneiem ergab nach Herrn Wingard folgende Zusammensetzung:

Wasser u. organ. Substanz	}	. . . . .	38,67 % (Glühverlust.)
Thonerde			
Eisenoxyd	. . . . .	1,32 „	
Kieselerde	. . . . .	30,92 „	
Kalkerde	. . . . .	0,31 „	
Schwefelsäure	. . . . .	0,18 „	
Chlornatrium	. . . . .	Spuren	
		Sa	100,05 %

Zu den reichsten Fundorten gehören die Gebel Têr, Gebel Tarruân, Gebel Omm-el-Renneim und Rennîmah in der Oase Chargel, wo die Schichten Nr. 5 unserem Horizont entsprechen. Viel weniger häufig sind die Versteinerungen an den Gehängen des Gebel Lîfe und Djefata bei Dachel, dagegen bilden die Blätterthone zwischen dem Gôr Sugâg und Bir Dîkr überall den Boden des Karawanenweges von Dachel nach Farâfrah und enthalten stellenweise erstaunliche Mengen von Fossilien. Auch zwischen dem Ain Schech Murzûk in Farâfrah und dem Edmonstoneberg in Dachel hatte Rohlf's einige Versteinerungen aus den Blätterthonen gesammelt.

Das Aussehen der dunkelgefärbten Steinkerne ist ein sehr charakteristisches. Die Gastropoden lassen alle Verzierungen, die Lamellibranchiaten die Eindrücke von Zähnen oder Muskeln an ihrer Oberfläche deutlich erkennen; zuweilen freilich bildeten sich bei der Umwandlung des Schwefelkieses in Brauneisenstein knollige Auswüchse oder sonstige Verunstaltungen, wodurch die ursprüngliche Form der Versteinerungen verändert wurde. Manche sind auch mit einer Kruste von Brauneisenstein umgeben. Waren die Steinkerne längere Zeit der Einwirkung des darüber liegenden Wüstensandes ausgesetzt, so erhielt ihre Oberfläche eine glänzende Politur. Herr Wingard hat einige Korallensteinkerne aus der Nähe des Gôr Sugag analysirt und folgende Zusammensetzung ermittelt:

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	73.78 o/o
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	5.31 „
MnO . . . . .	nicht bestimmbare Spuren.
SO <sub>3</sub> . . . . .	9.64 „
H <sub>2</sub> O . . . . .	6.54 „
SiO <sub>2</sub> . . . . .	4.52 „
	Sa. 99.79 o/o

Die Fauna und Flora der Blätterthone wird im zweiten Band näher beschrieben werden. Die vorkommenden Arten tragen ein entschieden jungeretacisches Gepräge und gehören hauptsächlich nachstehenden Gattungen an:

<i>Nautilus desertorum</i> Zitt. h. h.	<i>Spondylus</i> sp.
„ <i>danicus</i> Schloth. h.	<i>Micraster</i> sp. h.
<i>Volutilithes</i> sp. (kleine Art).	<i>Pentacrinus</i> , Stielglieder.
<i>Alaria</i> , sp. div. h. h.	<i>Thecocyathus</i> sp.
<i>Natica</i> sp.	<i>Trochocyathus</i> sp. h. h.
<i>Cinulia</i> , sp.	<i>Brachycyathus</i> sp.
<i>Solarium</i> sp.	<i>Schizorhabdus libycus</i> Zitt.
<i>Dentalium</i> sp.	<i>Ventriculites poculum</i> Zitt.
<i>Axinus</i> sp.	<i>Diospyros Schweinfurthi</i> Heer.
<i>Nucula</i> sp. div. h. h.	<i>Royena desertorum</i> Heer.
<i>Leda</i> sp. div. h. h.	<i>Palmacites rimosus</i> Heer.
<i>Pecten Farafrensis</i> Zitt. h.	

Diese weniger an Arten, als an Individuen reiche Fauna unterscheidet sich ziemlich bestimmt von jener der Stufe mit *Exogyra Overwegi*. Wenn jedoch, wie ich vermüthe, der Schichtencomplex auf dem Plateau zwischen Tenidah und Chargeh (Seite 69), welcher bei den Kalkbänken mit *Gryphaea vesicularis* beginnt und bei den weissen Kalksteinen mit *Ostrea Osiris* nach oben abschliesst, die Blätterthone vertritt, so würden ausser dem überall verbreiteten, jedoch wenig charakteristischen *Nautilus desertorum* mehrere Formen den beiden Stufen gemeinsam angehören. Das Alter der Blätterthone wird übrigens weniger durch paläontologische Merkmale, als durch die Lagerungsverhältnisse bestimmt, die an Bestimmtheit nichts zu wünschen übrig lassen. Den obersten Horizont der Kreide bildet nämlich in der libyschen Wüste überall

#### IV. schneeweisser wohlgeschichteter Kalkstein oder erdige Kreide.

Schon in den Profilen vom Gebel Liffe und Djefata in Dachel, vom Gebel Têr, Renneim und Rennimah in Chargeh wurde die petrographische Beschaffenheit des obersten Kreidekalkes beschrieben. Er krönt im Norden der Oase Dachel in Gestalt senkrechter Mauern den Steilrand, wird dagegen in Chargeh noch von einem ansehnlichen Complex gleichfalls weisser, kalkiger Eocaengesteine bedeckt. Die untersten, den Blätterthonen aufgelagerten Schichten zeigen öfters eine mergelige Beschaffenheit und ballen sich zu faust- bis kopfgrossen Knollen zusammen. Die Mächtigkeit dieser obersten Stufe der Kreide in der libyschen Wüste schwaukt zwischen 20 und 50 m. In der Oase Farâfrah stehen an den Steilrändern im Osten, Westen und Norden fast nur Tertiärgesteine an und die oberste Kreide tritt erst in der Thalsole zu Tage. In der ganzen nördlichen Hälfte der rings unrandeten Bucht, worin Gassr Farâfrah und die benachbarten kleinen Ansiedelungen wie kleine grüne Inseln hervorleuchten, ist der Boden aus Gesteinen der obersten Kreide zusammengesetzt. Am Ostrand bildet ein salzhaltiger eocaener Blätterthon von grünlicher oder rother Färbung die Basis des Gehänges, und erst in der Ebene beginnt die Kreide als salz- und gypshaltiger, von Thonmergeln unterbrochener plänerartiger Kalkstein. Unsere Expedition traf denselben zuerst am Bir Murr, von wo er sich in gleichmässiger Entwicklung bis zum Bir Keraui erstreckt; hier sammelte ich aus den anstehenden Kalkplatten Zälme von *Corax pristodontus* Ag., *Otodus* sp., zahlreiche Exemplare von *Pecten Farafrensis* Zitt., dümschalige Exogyren und vereinzelte Terebrateln und Terebratulinen. Auch in Schwefelkies resp. Brauneisenstein umgewandelte und stark verunstaltete Stielglieder von *Apiocrinus*, sowie glatte grosse Seeigelstacheln kommen nicht weit vom Bir Keraui vor. Von da bis Gassr Farâfrah wird das Gestein immer lichter, weicher und kreideartiger; ganze Bänke von Kalkspath, welcher sich in Rhomboedern von 1—2 Dm. Grösse spalten lässt, zuweilen auch schöne Drusen von etwas verzerzten und matten Krystallen (—  $\frac{1}{2}$  R) bildet, schalten sich ein.

Am 29. Januar sahen wir den kreideartigen Kalksteinboden östlich von Farâfrah ganz übersät mit schwarzen Schwefeleisenknollen von Wallnuss- bis Kopfgrösse, die entweder nur oberflächlich oder auch vollständig in Limonit (Brauneisenstein) umgewandelt waren. Diese Knollen sind bald von unförmlich-traubiger Gestalt, bald lassen sie die Krystallformen von Schwefelkies oder von Speerkies deutlich erkennen. Hin und wieder lagen auch plattenförmige rauhe Tafeln von Brauneisenstein herum.

Die von Herrn Prof. K. Haushofer untersuchten Pyrite zeigen ausser den gewöhnlichen Formen (vorherrschend  $\infty O \infty O$ ) auch jene thurmformig gehäuften, zum Theil skeletartigen Octaëder, welche u. a. der frische Pyrit von Schneeberg besitzt. Am Markasit treten die bekannten speerspitzenförmigen Vierlinge sehr gut ausgebildet auf. Letztere sind manchmal hohl, die Hohlräume enthalten in der Regel einen feinen, gelblichen Kalksand. Diese Pseudomorphosen zeichnen sich durch eine auffallende Oberflächenhärte aus, welche in einer Durchdringung der äusseren Theile mit Kieselsäure ihren Grund hat. Es scheint, dass nach dem Umwandlungsprocesse des Schwefeleisens in Eisenhydroxyd eine energische Verkieselung auf die Pseudomorphosen einwirkte, die sich übrigens auch in zahlreichen Quarzadern und in eigenthümlichen kleinen, zwischen die Krystalle eingewachsenen Quarzkugeln zu erkennen gibt. Diese Quarzkugeln (spec. G. = 2,645) erscheinen im Dünnschliffe auffallenderweise optisch individualisirt wie Sandkörner. Man könnte glauben, dass eingeklemmte Sandkörner den Ansatzpunkt für Kieselsäure gebildet hätten und dadurch jene vollkommene Kugelform und den festen Halt an ihrer Unterlage gewannen. (Das spec. Gewicht einer Krystallgruppe wurde zu 3,870 gefunden.)

Die Analyse der harten Rinde ergab folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure . . . . .	4.22 %
Eisenoxyd . . . . .	84.20 „
Wasser . . . . .	11.58 „

Zieht man die Kieselsäure ab, so erhält man für das Eisenhydroxyd die Zahlen

Eisenoxyd . . . . .	87.92 %
Wasser . . . . .	12.08 „

woraus hervorgeht, dass dem Limonit entweder Göthit oder, was wahrscheinlicher, Eisenoxyd beigemengt sein muss.

Nicht minder häufig als Kalkspath und Schwefelkies resp. Brauneisenstein findet man in den obersten Kreideschichten der Umgebung von Farâfrah Gyps und Steinsalz. Ersterer erscheint gewöhnlich in krystallinischen Platten, letzteres bildet zoll- bis fausthohe Lagen. Wo das Salz nicht verunreinigt wurde, zeigt es schneeweisse Farbe und enthält auch nur geringe Spuren fremder Beimengungen. Hin und wieder krystallisirt es in regelmässigen Würfeln von 3—5 mill. Durchmesser; öfters besteht es aus haarförmigen Nadeln, welche nach der Untersuchung von Prof. Haushofer als verzerrte Hexaëder zu deuten sind. Eine im hiesigen Universitätslaboratorium analysirte Probe des haarförmig krystallisirenden Salzes enthielt in 100 Theilen

Chlornatrium . . . . .	98.34
Gyps . . . . .	0.83
unlöslicher Rückstand . . . . .	0.70
	99.87

Eine zweite Probe, welche einer Steinsalzschielte entnommen war, wo das Salz in blättrigen, durch Zwischenräume getrennten parallelen Krusten angeordnet ist, zeigte nachstehende Zusammensetzung:

Chlornatrium . . . . .	96.17
Kohlensaurer Kalk . . . . .	1.90
Gyps . . . . .	1.29
unlöslicher Rückstand . . . . .	0.22
Wasser, organische Substanz . . . . .	0.42
	100.00

Die spectralanalytische Prüfung ergab weder in der einen, noch in der anderen Probe eine Spur von Kalium, Baryum oder Strontium.

Der Fuss des nordwestlichen Steilrandes der Oase Farâfrah von Ain-el-Uâdi bis zu den nördlichen Gunnahbergen ist von sonderbar geformten, blendend weissen und weithin sichtbaren Felsen umgeben. Ich durchwanderte am 7. März 1874 mit Rohlf's auf dem Rückweg von Sual dieses Labyrinth von Felsgebilden, deren phantastische Gestalten immer von Neuem unsere Bewunderung erregten. Da waren gewaltige Pyramiden mit breiter Basis neben schlanken Obeliskten oder Säulen- und Minaret-ähnlichen Felsen; abgestutzte Tafelberge neben domförmigen Kuppen; zuweilen glaubte man groteske menschliche und thierische Gestalten von riesiger Grösse zu erkennen, oder es erschlossen sich dem erstaunten Auge imposante Ruinen von Palästen und Burgen.

Das weisse Gestein ist beinahe reiner kohlensaurer Kalk; eine Probe aus der Gegend von Farâfrah enthielt:

Kohlensäure . . . . .	43.07
Kalkerde . . . . .	55.38
Magnesia . . . . .	0.60
unlöslicher Rückstand . . . . .	0.56
	99.61

Und nicht allein in chemischer und physikalischer, sondern auch in palaeontologischer Hinsicht ist das Gestein von Farâfrah eine ächte Kreide. Es besteht fast ganz aus Coccolithen und Foraminiferen (namentlich Textularien, Cristellarien und Rotalien) und auch an makroskopischen Fossilien ist kein Mangel. Als häufigste Versteinerung fand ich einen gestreiften *Pecten* von mittlerer Grösse (*Pecten Farafrensis* Zitt.), ausserdem *Gryphaea* cfr. *vesicularis*; an den Gunnahbergen kommen Steinkerne von glatten Terebrateln und nicht weit davon auch vereinzelte Radioliten (? Sphaeruliten) vor. Von sonstigen Fossilien lieferte die Gegend von Farâfrah *Corax pristodontus* Ag., *Otodus* sp., *Notidanus* sp., *Spondylus* sp., *Terebratulina* sp. *Pollicipes glaber* Roem., *Serpula* sp.

Gut aufgeschlossen erscheint die oberste Kreide zwischen Farâfrah und Dachel in der Nähe der

als Gôr Sugâg bezeichneten Hügel. Der Weg vom Bir Dikr führt in trostloser Einförmigkeit zwischen zwei Dünenreihen auf grünlichem grauen Blätterthon, worin hin und wieder grosse Mengen von verkiesten und später in Brauneisenstein umgewandelten Molluskensteinkernen vorkommen. Zwischen dem Gôr Sugag und dem Gôr Môr Guss zeigen sich am Karawanenweg kleine Hügel und staffelförmige Absätze. An einem der ersteren konnte ich folgende Schichtenreihe beobachten:

Oben	Flugsand.
4 m	Schieferiger, gelblicher, etwas kieseliger Kalkstein mit Fischschuppen.
4 m	
	Weisser fester Kreidekalk, sehr reich an <i>Ananchytes ovata</i> , <i>Ostrea</i> sp.; Trümmer und vollständige becherförmige, dünnwandige, noch mit Wurzeln versehene Exemplare von <i>Ventriculites poculum</i> von 1—1½ Fuss Durchmesser, sowie fusslange Stücke von <i>Schizorhabdus libycus</i> lagen massenhaft herum.
1 m	Chloritischer Mergel mit Feuersteinknollen.
4 m	Grünlich-grauer Blätterthon mit faust- bis kopfgrossen Knollen wohl krystallisirter Brauneisenstein-Pseudomorphosen nach Schwefelkies.
Unten	Blätterthon mit Brauneisensteinkernen von <i>Alaria</i> , <i>Nucula</i> , <i>Leda</i> , <i>Nautilus</i> , <i>Micraster</i> etc.

Beim Weitermarsch gegen Süden zeigte sich der schieferige gelbliche Kalkstein wieder von lichtgrauem Kalkschiefer mit zahlreichen Foraminiferen, Turritellen und *Teredo* überlagert und darüber folgte als oberstes Glied der Kreide eine graue feste, ziemlich feinkörnige Kalkbreccie. Eine Strecke weit bedecken eocaene Kalksteine mit *Operculina* und verkieselten Versteinerungen die Kreide, und erst in der Nähe des Steilrandes kommt der weisse Kreidekalk wieder zum Vorschein.

Beim Bâb-el-Jasmund entdeckte ich dicht am Wege eine Fundstelle, wo zahlreiche meist verkieselte Versteinerungen von wundervoller Erhaltung in dem weichen kreideartigen Gestein eingeschlossen waren. Ich hatte Gelegenheit, dieselbe etwas sorgfältiger auszubeuten und dadurch eine werthvolle Sammlung zusammenzubringen, welche dadurch besonderes Interesse beansprucht, dass die mit Kieselschale versehenen Mollusken und die zierlichen, zum Theil verkieselten, zum Theil verkalkten Einzelkorallen fast durchaus neuen Arten angehören und ein fast eocänes Gepräge besitzen. Merkwürdiger Weise bemerkt man auch hier, wie an so vielen anderen Orten in der Wüste, dass häufig nur die entblösten und hervorragenden Theile der Versteinerungen verkieselt sind, während die tiefer im Gestein steckenden Schalen ihre ursprünglich kalkige Beschaffenheit bewahrt haben. Die wichtigeren Arten der schönen obercretacischen Fauna von Bâb-el-Jasmund gehören nachstehenden Gattungen an:

*Otodus*, *Myliobates*, *Scalpellum*, *Serpula*, *Nautilus*, *Belemnites*, *Voluta*, *Mitra*, *Fusus*, *Murex*, *Cerithium*, *Turritella*, *Scalaria*, *Siliquaria*, *Natica*, *Ziziphinus*, *Solarium*, *Cinulia*, *Dentalium*, *Teredo*, *Lucina*, *Acinus*, *Crassatella*, *Nucula*, *Spondylus Dutempleanus* d'Orb., *Gryphaea* cfr. *vesicularis*, *Ostrea* sp., *Terebratulina*, *Micraster*, zahlreiche Einzelkorallen aus der Familie der Turbinoliden und Eupsammiden. Am Bâb-el-Jasmund habe ich *Ananchytes ovata* und die charakteristischen Hexactinelliden, sowie *Pecten Favafrensis* nicht gefunden, dagegen gehört *Spondylus Dutempleanus* d'Orb. zu den verbreitetsten Formen der obersten Kreide in der libyschen Wüste. Wahrscheinlich stimmen die beschalteten Exemplare von *Acinus* und *Nucula* von Bâb-el-Jasmund mit den Formen überein, welche auch in den tieferen Blätterthonen vorkommen; doch bleibt die Vergleichung beschalteter Stücke mit Steinkernen stets etwas unsicher.

Wenn die Localität von Bâb-el-Jasmund in palaeontologischer Hinsicht eine etwas eigenartige Stellung einnimmt, so gilt dies auch von dem festen weissen Kreidekalk, welcher die Plattform des Edmonstone zusammensetzt. Dieser stattliche Tafelberg westlich von Dachel zeigt an seinem Südfuss die Schichten mit *Exogyra Overwegi* aufgeschlossen, darüber folgen Blätterthone und schliesslich zu oberst ein marmorartiger weisser oder gelblicher Kalkstein, der hin und wieder ganz erfüllt ist von meist schlecht erhaltenen Riffkorallen aus den Gattungen *Maeandrina*, *Diploria*, *Oroseris*, *Favia*.

Das Vorkommen des weissen Kreidekalkes am Gebel Lifte und Djefata wurde S. 65, jenes am Gebel Têr und Omm-el-Rhenneim S. 71 geschildert. *Ananchytes ovata* ist an den zuletzt genannten Localitäten der Oase Chargeh ziemlich häufig und stets von *Ventriculites* und *Schizorhabdus* begleitet.

Am Nil ist bis jetzt dieser oberste Kreidehorizont nicht versteinерungsführend angetroffen worden. Möglicherweise wird er durch die 4. Stufe des Delanoë'schen Profils aus der Gegend von Theben ersetzt, allein weder dem französischen Geologen, noch mir selbst ist es gelungen, in den tieferen Lagen des weissen kreideartigen Kalksteins bei den Königsgräbern charakteristische Fossilien aufzufinden. Auch in der arabischen Wüste wurde bis jetzt weder *Ananchytes ovata*, noch die schöne Fauna von Bâb-el-Jasmund nachgewiesen.

Obwohl eine monographische Bearbeitung der zahlreichen und wohlerhaltenen Kreideversteinерungen in der libyschen Wüste noch nicht ausgeführt werden konnte, so genügen doch die bereits gewonnenen palaeontologischen Anhaltspunkte für eine genaue Altersbestimmung der verschiedenen Stufen. Eine gewisse Schwierigkeit beruht freilich in dem Umstand, dass bei weitem die meisten Formen zu neuen, anderwärts nicht vorkommenden Arten gehören. Noch am meisten Beziehungen zu bekannten Kreideablagerungen zeigen die Schichten mit *Exogyra Overwegi* Buch. Schon mehrfach wurde auf die weite Verbreitung dieser Auster in der oberen Kreide von Nord-Afrika hingewiesen. Coquand hat sie anfänglich mit einer im algerischen Cenoman vorkommenden verwandten Art verwechselt, sich aber später überzeugt, dass die ächte *Exogyra Overwegi*, zu welcher entschieden auch die in der libyschen Wüste so verbreitete Form gehört, mit *Ostrea Fourneli* identisch sei. Letztere aber kommt in Algerien in den höchsten Kreideschichten (Etage Dordonien) vor und wurde neuerdings auch zu Lanquais im Dep. de la Dordogne in den Schichten mit *Hippurites radiosus* gefunden. Eine Anzahl anderer Fossilien wie *Corax pristodontus* Ag., ferner *Arimonites Ismaëlis* Zitt., welcher sich von *Am. piedernalis* v. Buch nur durch etwas stärker gezackte Loben und gänzlich ungetheilte Sättel unterscheidet, *Ostrea Forgemolli* Coq., sodann das anderwärts beobachtete gemeinsame Vorkommen von *Exogyra Overwegi* mit *Ostrea larva* Lam. und schliesslich der Totalhabitus der ganzen Fauna beweisen, dass schon die Stufe der *Exogyra Overwegi* in das obere Senon gestellt werden muss. Da nun die Blätterthone und die weissen Kreidekalke darüber liegen und letztere noch typische Kreideformen, wie *Ananchytes ovata* und *Ventriculites* enthalten, so kann die Altersbestimmung des ganzen Complexes keinem Zweifel unterliegen. Es zeichnet sich somit die obere Kreide der libyschen Wüste nicht allein durch ihre ansehnliche 400 Meter übersteigende Mächtigkeit, sondern auch durch eine ungewöhnlich mannigfaltige petrographische Gliederung und einen erstaunlichen Reichthum an wohlerhaltenen Versteinерungen aus. Man kann in der That die libysche Wüste als eine Region bezeichnen, wo die oberen rein marinen Ablagerungen des Kreidesystems in einer Mannigfaltigkeit und Vollständigkeit zur Ausbildung gelangten, wie dies anderwärts kaum bekannt sein dürfte. Ich zweifle darum auch nicht, dass

man die nordafrikanische Facies der oberen Kreide als eine wahre Normalentwicklung der Senonstufe anerkennen wird, sobald die darin vorkommenden Versteinerungen bekannt, ja vielleicht sogar schon sobald nur die von mir und Schweinfurth gesammelten Arten, welche ja gewiss nur einen kleinen Bruchtheil der vorhandenen Fauna darstellen, beschrieben sein werden.

## II. Das Tertiärsystem.

In der libyschen Wüste gibt es keine scharfe Demarcationslinie zwischen Kreide und Tertiärzeit. Keine Störungen in der Schichtenfolge, keine Einschaltungen von Süßwasserabsätzen, ja nicht einmal eine Lücke in der Sedimentbildung bezeichnen den wichtigen Abschnitt in der Entwicklungsgeschichte unseres Planeten, wo die Herrschaft der Reptilien zu Ende geht und die Blüthezeit der Säugethiere beginnt. Auch von Ergüssen eruptiver Gesteine während dieser Uebergangszeit ist Nichts bekannt. Ununterbrochen folgen in der Regel kalkige Sedimente der oberen Kreide und des älteren Eocaens übereinander, und nur selten kündigt eine Veränderung im Gesteinscharakter die Grenze der beiden Formationen an. Dennoch erkennt der Geologe sofort aus dem reichlichen Vorkommen von Operculinen, Alveolinen und Nummuliten, dass die Aera einer neuen Thierwelt begonnen. Palaeontologisch ist somit die Grenze zwischen Kreide und Eocæn trotz der Continuität mariner Ablagerungen von übereinstimmender Facies ziemlich bestimmt bezeichnet. Nie habe ich mit oder über den ältesten Nummuliten noch irgend eine charakteristische Versteinerung der Kreideformation beobachtet, nie auch einen Nummuliten in Kreideschichten gefunden.

Neben der unerwarteten Bereicherung unserer Kenntniss der oberen Kreidefauna durch die Funde in der libyschen Wüste dürfte der Nachweis der innigen Verbindung von Kreide und Eocæn in rein mariner Entwicklung zu den wichtigeren Ergebnissen der Rohlfs'schen Expedition gehören. Wohl sieht man auch anderwärts, namentlich in Süd-Europa und Klein-Asien, marine Eocænschichten in concordanter Lagerung über der Kreideformation ruhen, allein eine genaue Untersuchung der Grenzregion zwischen beiden Formationen führt fast immer zur Ueberzeugung, dass eine wirkliche Continuität isomesischer Sedimentbildung weder in Europa, noch in Asien stattfand. Oscillationen der Erdkruste haben am Schluss des mesozoischen Zeitalters die Grenzen von Festland und Meer verschoben, Denudationen die Sedimente des frisch gehobenen Meeresgrundes theilweise beseitigt, Flüsse und Süßwasserseen vertiefte Stellen mit Absätzen erfüllt, welche neben ihrer eigenen Flora und Fauna auch die Ueberreste von Festlandsbewohnern enthalten. Wo jedoch in den genannten Welttheilen marine Kreide- und Eocænschichten sich berühren, sind sie trotz ihrer petrographischen Uebereinstimmung und scheinbaren Continuität fast immer durch einen ansehnlichen zeitlichen Zwischenraum von einander geschieden. Wenn die oberste Kreide zur Entwicklung gelangte, fehlt das älteste Eocæn; ist dieses vorhanden, so verkümmert die Kreide.

Ein Blick auf die Verbreitung und Entwicklung der oberen Kreide und des untern Tertiärs in Europa, Asien und Nord-Amerika mag als Rechtfertigung dieser Behauptung dienen <sup>1)</sup>.

Beginnen wir mit dem anglo-gallischen Becken, dem typischen Eocængebiet Europas, so sieht man das Tertiärsystem fast allenthalben durch Süßwasser- oder brackische Schichten eröffnet. Fehlen diese letzteren, so fand fast regelmässig eine Unterbrechung in der Sedimentbildung statt und es berühren

<sup>1)</sup> In der Uebersichtstabelle S. 92 und 93 ist die Entwicklung der oberen Kreide und des Eocæn in den wichtigeren Gebieten von Europa, Asien, Nord-Afrika und Nord-Amerika zusammengestellt. Für die Parallelisirungen habe ich die Ansichten der in der obersten Reihe genannten Autoren meist ohne Aenderungen wiedergegeben, da eine kritische Behandlung dieser schwierigen Frage hier unzulässig erschien.

sich marine Ablagerungen, welche wahrscheinlich durch eine Festlandsperiode getrennt waren und eine total verschiedene Fauna umschliessen. So entsprechen z. B. die marinen Thanetsande im südlichen England, welche unmittelbar auf der weissen Kreide liegen, keineswegs den ältesten Eocaenschichten des Pariser Beckens, sondern den Meeressanden von Bracheux, unter welchen an verschiedenen Orten Süsswassergebilde (Kalkstein und Sand von Rilly) vorkommen. Nur an einem einzigen Punkte in der Nähe von Mons in Belgien folgt über der weissen Kreide ein mariner Tertiärkalk, welcher die ältesten bis jetzt in Europa bekannten Eocaenversteinerungen enthält. Letztere bieten leider so wenig Vergleichspunkte mit anderen, namentlich südeuropäischen oder asiatischen Eocaenfaunen, dass eine genaue Parallelisirung bis jetzt unmöglich ist.

Durchgreifende Veränderungen in der Vertheilung von Land und Meer bezeichnen in Mittel- und Norddeutschland den Abschluss der Kreideformation. Mögen auch grossartige Denudationen ehemals vorhandene Ablagerungen vielfach weggeschwemmt haben, so lässt sich doch nicht zweifeln, dass in der zweiten Hälfte der Kreidezeit Deutschland immer weiter aus dem Meere empor tauchte, so dass gegen Schluss dieser Formation nur noch Pommern, Mecklenburg, der nördliche Theil von Hannover, die zwischen Teutoburger Wald und dem Rothhaargebirg gelegene rheinisch-westfälische Bucht und einige Striche auf dem linken Rheinufer Meeresboden bildeten. Das ältere Tertiärmeer erreichte auch diese Gegenden nicht mehr, ebensowenig wie Dänemark, Schonen oder irgend eines der nördlichen Polarländer, in welchem marine Kreidebildungen nachgewiesen sind. Aehnlich liegen die Verhältnisse in Russland und in der nördlichen Hälfte von Asien, wo nirgends obere Kreide und älteres Eocaen mit einander in Berührung treten.

Unter den Ländern der mediterranen Provinz bietet die iberische Halbinsel in der Nähe von Malaga und Alicante obere Kreide und Nummulitenschichten in sehr ungünstiger, fossilärmer Entwicklung. Am Fuss der Pyrenäen treten die beiden Nachbarformationen zwar öfters mit einander in Contact, allein es gehören die Tertiärbildungen entweder nicht zu den ältesten Gliedern dieses Systems oder es schaltet sich, wie in der Nähe von Barcelona oder in der Haute Garonne und im Ariège-Departement, eine obercretacische Brackwasserbildung (Etagé Garumnien) an ihrer Basis ein. Auf der französischen Seite hatte man früher bei Biarritz einen allmählichen Uebergang von mesozoischen zu kaenozoischen Sedimenten zu finden geglaubt, indess auch dort gehören die Nummulitenschichten einer viel jüngeren Gruppe an, als früher vermuthet wurde. Weiter nach Westen im Languedoc und in der Provence bilden Süsswasser- und brackische Schichten den Schluss der Kreideformation. In der Charente und Dordogne, wo die obere Kreide in mariner Facies auftritt, fehlen die älteren Nummulitengesteine. Also auch hier, wie im Norden von Europa überall eine durch eine bedeutende Oscillation in der Höhenlage und durch Verschiebungen in der Vertheilung von Festland und Meer bezeichnete Formationsgrenze. Es würde sich wenig lohnen, die Entwicklung von oberer Kreide und Eocaen durch die französischen, schweizerischen und deutsch-österreichischen Alpen im Detail zu verfolgen, denn weder in diesem Gebirgszug, noch in den Karpathen gibt es irgendwelche Ablagerungen, welche als Zeitaequivalente des Kalksteins von Mons oder auch nur der Sande von Bracheux, Chalons sur Vesle und von Thanet oder der Süsswasserschichten von Rilly beansprucht werden könnten. Noch grösser ist der Hiatus auf der Südseite der Alpen in den Venetianischen Bergen, woselbst, wie uns die Untersuchungen hervorragender Wiener und Pariser Geologen neuerdings gelehrt haben, die tiefsten Glieder der Nummulitenformation bereits dem mittleren Eocaen zugehören. Entsprechend haben sich nach Hantken's neuester Darstellung die Ereignisse in Ungarn und Siebenbürgen entwickelt.

Tabelle über die Entwicklung der obersten Kreide und des Eocaen

System Abtheilungen.	Stufen (nach K. Mayer).	Pariser Becken (nach Hébert).	Belgien (nach Moulon).	England.	Nordrand der Pyrenäen (nach Hébert und Toucas).	Bayerische Alpen (nach Gümbel).	Vicentinische Alpen (nach Hébert).	(nach ...)
Mittel-Eocaen. Ober-Eocaen.	Ligurien	Süßwasser-Gyps mit <i>Palaeotherium</i> , <i>Anoplotherium</i> etc.		Headon- und Hordwellbeds.	Conglomerat von Palassou und Sand mit <i>Eupatagus</i> von Biarritz. Mergel mit <i>Serpula spirulaea</i> .	Haeringer-Schichten. Flysch.		Oberer Clav...
	Bartonien	Süßwasserkalk von St. Ouen. Mittlerer Meeres-sand von Beau-champ.	Wemmélien. Laekenien.	Bartonclay.		Schichten von Reit im Winkel und Reichenhall.	Korallenkalk von Crosara. Priabona-Sch. mit <i>Cerith. diaboli</i> .	Unterer Clav... Schicht... N. str...
	Parisien	Ob. Grobkalk. Miliolidenkalk. Unt. Grobkalk mit <i>Cerith. giganteum</i> und <i>Nummulites laevigata</i> .	Laekenien (z. Th.) Bruxellien.	Bracklesham-beds.	Mergel mit <i>Operculina granulosa</i> . Alveolinen und Miliolidenkalk. Kalkst. mit <i>Num. perforata</i> . Mergel mit <i>Xanthopsis Dufourii</i> . Kalkstein mit <i>Oriolampas Michelini</i> .	Nummuliten-schichten vom Kresenberg, von Sonthofen, Tölz, Neubuern.	Schichten von Ronca mit <i>Num. Brongniarti</i> . Tuff von San Giovanni Ilarione. Lignit von Mt. Pulli. Kalk von Mte. Postale. Echinidenkalk von Brusa-Ferri. Alveolinen-Sch. v. Mte. Valecco u. Bolca.	Sch. v. Num. st. Numm. N. Luc... Forami... Num. lae. Cerithien...
	Londinien	Meeressand von Cuise mit <i>Numm. planulata</i> . Sand von Sinceny.	Panisélien. Yprésien.	Bagshot-sand. London-clay. Oldhaven beds.		? Grünsandstein vom Burgberg bei Sonthofen.	? Tuff von Spilecco.	? Unt. kohlen... Cyrena... Paris... Me...
	Suessonien	Plastischer Thon und Lignit. Meeressand von Bracheux.	Landénien.	Woolwichbeds. Thanetsand.				
	Flandrien	Mergel von Dormans. Conglomerat v. Meudon. Süßwasserkalk von Rilly und Mergel von Meudon. Sand von Rilly. Conglomerat von Nemours.	Mergel- } Heersien Sand } sup. Unt. Sand (Heersien inf.). Grobkalk von Mons.			? Süßwasserkalk von Lavelanet.		
Obere Kreide.	Danien	Pisolithkalk von Meudon. Baculitenkalk des Cotentin.	Tuff-Kreide von Ciplu u. Maestricht. Graue Kreide von Ciplu mit <i>Ostrea larva</i> , <i>Baculites Faujasi</i> .		Garumnien. Kalkmergel mit <i>Micraster Tercensis</i> . Rother Süßwassermergel. BrackwasserSch. m. <i>Cyrena garumnica</i> . Kalkstein mit <i>Hemipneustes Pyrenaeus</i> und <i>Hippurites radiosus</i> . Sandstein von Alet.			Grün... Frus...
	Senonien	Weisse Kreide mit <i>Belennitella mucronata</i> . Kreide mit <i>Bel. quadrata</i> . Kreide mit <i>Micraster coranguinum</i> .	Weisse Kreide mit <i>Bel. mucronata</i> .	White chalk. Lower chalk.	Kalkstein u. Mergel von Ausseing, Tercis, Bidart mit <i>Ostrea vesicularis</i> . Sandstein v. Celles.	Nierenthaler Schichten. Grünsandstein mit <i>Ananchytes ovata</i> von Oberstdorf. Mergel vom Pattenauer Stollen.	Scaglia.	

en in Europa, Asien, Nord-Afrika und Nord-Amerika.

	Istrien, Dalmatien (nach Stache).	Süd-Algerien (nach Coquand und Peron).	Aegypten und libysche Wüste.	Syrien und Palaestina (nach Fraas und Lartet).	Ost-Indien (Sind) (nach Blanford und Medlicott).	Nummuliten- Stufen (nach de la Harpe).	Nord-Amerika (Nevada und Missouri).
	Flysch (Tasello).		? Schichten von Birket-el-Qurûn.		Obere Nari-Gruppe.	8. Stufe. <i>Num. vasca</i> , <i>N. Boucheri</i> , <i>N. Tournoueri</i> . 7. Stufe. <i>Num. inter-</i> <i>media</i> , <i>Num. Fichteli</i> . 6. Stufe. <i>Num. com-</i> <i>planata</i> , <i>N. Tchihatcheffi</i> . 5. Stufe. <i>Num. contorta</i> , <i>N. striata</i> .	
	Conglomerat, Sandstein u. Mergel mit <i>Nummu-</i> <i>lites Lucasana</i> , <i>Assilina</i> <i>granulosa</i> , <i>Assilina expo-</i> <i>nens</i> , <i>Conoclypeus conoi-</i> <i>deus</i> , <i>Corbula gallica</i> , <i>Turritella imbricata</i> , <i>Cerithium cornucopiae</i> .		Obereocaeene Sch. von Siuah mit <i>Num.</i> <i>Fichteli</i> , <i>N. interme-</i> <i>dia</i> , <i>N. Rütimayeri</i> , <i>Orbitoides papy-</i> <i>racea</i> .		Sandstein ohne Versteinerungen.		
	Hauptnummulitenkalk mit <i>Cerithium giganteum</i> <i>Assilina spira</i> — <i>granulosa</i> — <i>Leymerici</i> <i>Num. Lucasana</i> — <i>Meneghini</i> <i>Orbitulites</i> sp.	Sandstein u. Kalk- stein mit <i>Nummu-</i> <i>lites planulata</i> , <i>lae-</i> <i>vigata</i> , <i>complanata</i> , <i>Turritella carini-</i> <i>fera</i> , <i>Chondrites</i> .	Mokattam-Stufe mit <i>Numm. Gize-</i> <i>hensis</i> . <i>N. curvispira</i> . <i>N. discorbina</i> .		Untere Nari-Gruppe Kalkstein, Schiefer und Sandstein mit <i>Nummu-</i> <i>lites garansensis</i> , <i>Orbi-</i> <i>toides papyracea</i> , <i>Tere-</i> <i>bellum obtusum</i> , <i>Natica</i> <i>sigaretina</i> , <i>patula</i> , <i>Tro-</i> <i>chus cumulans</i> , <i>Ostrea</i> <i>flabellula</i> .	4. Stufe. <i>Assilina spira</i> , <i>subspira</i> , <i>exponens</i> , <i>mamillata</i> , <i>granulosa</i> , <i>Leymeriei</i> . 3. Stufe. <i>Num. perforata</i> , <i>Biarritzensis</i> , <i>Lu-</i> <i>casana</i> . 2. Stufe. <i>Numm. laevi-</i> <i>gata</i> , <i>Lamarcki</i> .	Uinta-Stufe. Sandstein u. Con- glomerat mit <i>Epi-</i> <i>hippus</i> , <i>Hyopsodus</i> .
	Alveolinenkalk mit mehreren meist grossen elliptischen Arten von <i>Alveolina</i> und <i>Flos-</i> <i>culina</i> . Sch. mit <i>Perna istriana</i> .	Kalk und Mergel mit <i>Turritella Carinifera</i> , <i>T. Forgemolli</i> , <i>T. secans</i> , <i>Sulcobuccinum Desvauzi</i> , <i>Lucina corbarica</i> , <i>L. depressa</i> , <i>Cardita Loryi</i> , <i>C. Numida</i> , <i>Arca incerta</i> , <i>Ostrea multicostrata</i> , <i>O. eversa</i> , <i>Sismondia Desori</i> , <i>Alveolina</i> , <i>Operculina</i> .	Obere Ab- theilung. Callianassen- Schichten von Siut, Minieh. Alveolinenkalk.		Kirchar-Gruppe.	1. Stufe. <i>N. planulata</i> . — <i>elegans</i> .	Bridger Stufe. Süsswasser- sandstein mit <i>Le-</i> <i>muravus</i> , <i>Dinoceras</i> , <i>Uintatherium</i> etc.
	Foraminiferenkalk mit <i>Coskinolina</i> und <i>Foibatia</i> . Melanienkalk und Sch. mit <i>Astrochara</i> <i>liburnica</i> .		Untere Abthei- lung. Weisser kreide- artiger Kalk und Mergel mit <i>Operculina libyca</i> , <i>Lucina Thebaica</i> , <i>Nautilus Forbesi</i> , <i>Hemimaster Schwein-</i> <i>furthi</i> , <i>Graphularia deser-</i> <i>torum</i> etc.	Kalkstein u. kreidearti- ger Mergel mit Feuer- stein von Garizim, Si- chem, Saïda etc. mit Nummuliten ( <i>N. variola-</i> <i>ria Biarritzensis</i> , <i>Guet-</i> <i>tardi</i> ). Diese Schichten liegen unmittelbar über der Kreide, sind arm an Fossilien; ihr Alter un- sicher.	Mariner Kalkstein mit <i>Nautilus Forbesi</i> , <i>N. Deluci</i> , <i>Voluta</i> <i>jugosa</i> , <i>Nerita</i> <i>Schmiedeliana</i> , <i>Ro-</i> <i>stellaria angistoma</i> , <i>Terebellum dis-</i> <i>tortum</i> , <i>Vulsella te-</i> <i>gumen</i> , <i>Spondylus</i> <i>Rouaulti</i> , <i>Nummu-</i> <i>lites irregularis</i> , <i>Ley-</i> <i>meriei</i> , <i>spira</i> . Süs- wasser-Sandstein, Schieferthon mit Pflanzen.		Green River- Stufe. Süsswasser-Kalk, Mergel, Lignit mit Fischresten.
	Süsswasserkalk mit <i>Chara</i> . Milioliden- Mergel. Stinkkalk u. Kohlen v. <i>Cosina</i> mit <i>Stomatopsis</i> . Unt. Foraminiferenkalk mit <i>Peneroptis</i> , <i>Da-</i> <i>tylopora</i> .				Raukof-Gruppe.		Vermillon Creek-Stufe. Sandstein u. Con- glomerat mit <i>Cory-</i> <i>phodon</i> , <i>Eohippus</i> .
	? Rudistenbreccie mit <i>Bradya terge-</i> <i>stina</i> .	Et. Campanien mit <i>Nautilus Dekayi</i> , <i>Ostrea Matheroni</i> , <i>Ostrea Renoui</i> , <i>Ostrea Barrandei</i> , <i>Inoceramus Cripsi</i> , <i>Spondylus spinosus</i> , <i>Hemipneustes Africanus</i> .	Nubischer Sand- stein.	? Kreidemergel von Latrûn mit <i>Ventri-</i> <i>culites</i> . ? Fischzahn- schichten von Abu Tôr. (Alter dieser Schichten unsicher.)	Eruption von Trapp. Weiche oliven- grüne Mergel und Sandstein mit <i>Car-</i> <i>dita Beaumonti</i> , <i>Nautilus Bouchar-</i> <i>dianus</i> , <i>Corbula</i> <i>harpa</i> . (Alter dieser Schichten nicht sicher bestimmbar.)	Laramie- Group.	Fort Union-Stufe Süsswasser-Schichten u. Lignit mit Reptilien, <i>Patudina</i> . Judith river Stufe Brackwasser- u. Süs- wasser Sch. mit <i>Iguan-</i> <i>odon</i> , <i>Untio</i> , <i>Planorbis</i> etc. Fox hill Stufe. Fester Kalkstein und blauer Mergel mit <i>Ammonites</i> <i>placenta</i> , <i>Scaphites iris</i> , <i>Baculites Spill-manni</i> . Fort Pierre-Stufe. Kreidekalk und Sand mit <i>Gryphaea vesi-</i> <i>cularis</i> , <i>Janira quinque-</i> <i>costata</i> , <i>Inoceramus</i> .

Etwas nähere Betrachtung verdienen die fraglichen Formationen auf der Balkanhalbinsel, wo wenigstens in Istrien und Dalmatien nach der Ansicht Stache's, des besten Kenners dieser Länder, vielerorts zwischen Kreide und Tertiärzeit keine Unterbrechung der Ablagerungen eintrat. „Der Uebergang von der einen zur andern Periode ist hier nur durch einen Kampf des Meeres mit den Binnengewässern um die Herrschaft bezeichnet, von welchen aber die letzteren, nachdem sie für eine relativ kurze Zeit die Oberhand gewonnen hatten, in der Zeit der Ablagerung des Nummulitenkalkes schon wieder von den ersteren gänzlich verdrängt wurden“<sup>1)</sup>. Allein wenn der verdienstvolle Entdecker der Cosina-Schichten, den ich auf seinen geognostischen Wanderungen in Dalmatien begleiten durfte, aus dem innigen Contact, der concordanten Auflagerung, und der absoluten petrographischen Uebereinstimmung der cretacischen Hippuritenkalke und gewisser mariner Nummulitengesteine auf eine ununterbrochene Sedimentbildung schliesst, so ist doch weder für die Existenz des ältesten marinen Tertiär, noch der obersten Kreide bis jetzt ein genügender Beweis erbracht. Die oberen weissen Hippuritenkalke der Karstländer dürften vielmehr das obere Turon oder höchstens noch das untere Senon repräsentiren.

Im Apenninenzug vertritt die „Scaglia“ alle Sedimente der oberen Kreide. Sie ruht auf Hippuritenkalken, welche wahrscheinlich mit den dalmatinischen von gleichem Alter sind, und wird in der Regel von Macigno, einem jungen Glied der Eocaenzeit, bedeckt. An den wenigen Localitäten, wo zwischen Scaglia oder dem toskanischen „Alberese“ und dem Flysch marine Nummuliten erscheinen, sind es Arten, die anderwärts vorzugsweise in den höheren Schichten der Nummulitenformation verbreitet sind. Sicilien und das südliche Calabrien stellen in geologischer Hinsicht nur einen Vorsprung der tunicisch-algerischen Küste dar; Kreide- und Nummulitenbildungen sind daselbst wie in Nordwest-Afrika entwickelt; es fehlen von der ersteren die höchsten, von der letzteren die tiefsten Schichten.

In der Krim beginnt jener merkwürdige Zug Nummuliten führender Gesteine, welcher sich fast ohne Unterbrechung durch den Kaukasus, über Persien nach Belutschistan, Kutsch und von da wieder herauf durch das Industhal in's Pundjab und in die höchsten Theile des Himalaya verfolgen lässt. Wie weit derselbe nach Tibet und Central-Asien hineingreift, werden uns die gegenwärtig in jene Gebiete vordringenden Reisenden vielleicht schon in nächster Zeit berichten. In Hinter-Indien richtet sich der Nummulitenzug gegen Süden, begleitet die West-Küste von Birma und zeigt sich wieder auf Java, Sumatra und Borneo, um schliesslich in den Philippinen zu endigen.

Es ist gewiss eine überaus merkwürdige Erscheinung, dass in diesem unermesslich ausgedehnten Gebiet die oberste Kreide in mariner Entwicklung niemals unmittelbar von den ältesten marinen Eocaenschichten bedeckt zu sein scheint. Wohl hat man in früheren Jahren geglaubt, dass in der Krim, in Klein-Asien, Syrien, Palaestina und Persien die beiden Systeme in continuirlicher Reihenfolge zur Entwicklung gelangten, ja man hat bisweilen sogar von Zwischenbildungen mit einer gemischten, halb cretacischen, halb tertiären Fauna gesprochen. Indess bei einer genauen Prüfung hat diese Annahme die Probe niemals bestanden. In der Krim erwiesen sich die auf der weissen Kreide liegenden Nummulitengesteine als zeitliches Aequivalent des Pariser Grobkalks<sup>2)</sup>. Von gleichem Alter scheinen die Eocaenablagerungen am Südfuss des Kaukasus und in Armenien zu sein, wo sie nach Abich überdies gegen die obere Kreide eine discordante Lagerung behaupten. Die wichtigen Aufschlüsse über die Geologie und Palaeontologie von Klein-Asien, Palaestina, Syrien,

<sup>1)</sup> Hauer, Geologie von Oesterreich. 2. Aufl. S. 570.

<sup>2)</sup> E. Favre, Etude stratigraphique de la partie sud-ouest de la Crimée Genève 1877. S. 31—35.

Arabien und Persien, welche wir in neuester Zeit namentlich durch Tchihatcheff, d'Archiac, Fischer, de Verneuil, Tietze, Lynch, Fraas, Lartet u. A. erhalten haben, reichen nicht aus, um über die Beziehungen der beiden in Frage stehenden Formationen ein sicheres Urtheil zu gestatten, dagegen gewinnen wir wieder festeren Boden, sobald wir das von der Geological Survey of East India durchforschte Gebiet betreten. Und da zeigt sich die Thatsache, dass von Indus bis nach Assam und Birma die obere Kreide niemals in mariner fossilreicher Entwicklung in Berührung tritt mit den meerischen Ablagerungen der Nummulitenformation, welche zuweilen die enorme Mächtigkeit von 4—6000 Fuss erreicht <sup>1)</sup>. Wenn schon auf dem indischen Festland das mesozoische Zeitalter sich scharf vom känozoischen geschieden zeigt, so erweitert sich auf den südlicher gelegenen Sunda-Inseln die Kluft noch mehr durch das völlige Verschwinden von Kreide-Ablagerungen.

Für die vorliegende Frage kommen das nordöstliche Asien und Australien nebst ihren Dependenzen nicht in Betracht, da in diesen Ländern Kreide und Eocæn nur in unvollständiger Weise zur Ablagerung gelangten. Ein hervorragendes Interesse beansprucht dagegen Nord-Amerika. Dort lassen sich für Kreide und Tertiär-Ablagerungen zwei vollständig heteropische und heteromesische Gebiete unterscheiden. Das eine begleitet von New-Jersey bis nach Texas als mehr oder weniger schmaler Saum das Ufer des Atlantischen Oceans und greift nur im Mississippithal etwas weiter nach Norden ins Festland herein; das andere liegt in den weiten, von den Rocky Mountains durchzogenen Hochebenen zwischen dem Missouri und dem stillen Ocean. Im Osten, am Atlantischen Ocean, erinnern Gesteine und Fossilien der obern Kreide und des unteren Tertiär so sehr an nordeuropäische Verhältnisse, dass wir allen Grund haben, in ihnen die Sedimente ein und desselben Meeres zu vermuthen, welches sich quer über den atlantischen Ocean von Europa nach Nord-Amerika ausdehnte.

Die specifisch amerikanische Entwicklung der beiden Formationen müssen wir in den unermesslichen Prairien der westlichen Staaten und in den beckenartigen Hochebenen zwischen den Parallelketten der Cordilleren suchen, deren Ursprung sich auf einen ehemaligen Ocean zurückführen lässt, welcher vom mexicanischen Golf bis nach British Columbia den nordamerikanischen Continent der Länge nach durchschnitt. In einer Mächtigkeit von 2—3000 Fuss gelangte dort die mittlere und obere Kreide zur Entwicklung und ihre fast horizontal auf einander geschichteten Sedimente enthalten eine reiche, vielfach abgestufte marine Fauna. Ebenso ungestört ging die Sedimentbildung in der Tertiärzeit fort. Aber ein Umstand, den wir aus anderen Gründen als ein günstiges Ereigniss zu begrüßen haben, verhinderte die Ueberlieferung der marinen Kreidefauna in die Tertiärzeit. Es erfolgte nämlich am Schluss des mesozoischen Zeitalters eine allmälige Aussüßung des Meeres; brackische Schichten mit Reptilienresten von cretacischem Charakter und einer fossilen Flora von eocænem Gepräge finden sich an der Grenze beider Formationen. Dann wandelte sich das ehemalige Meer in einen Süßwassersee von ungeheurem Umfang und beispielloser langer Dauer um. Sämmtliche Phasen der Tertiärzeit, vom ältesten Eocæn bis zum Pliocæn, sind in dem Braunkohlen führenden Schichtencomplex von mehr als 5000 Fuss Mächtigkeit vertreten. Er enthält neben anderen Fossilien einen, wie es scheint unerschöpflichen Reichthum an Säugethierresten, deren Erforschung durch Leidy, Marsh und Cope wohl das glänzendste Blatt in der neueren Geschichte der Palaeontologie darstellt.

<sup>1)</sup> Medlicott und Blanford, a Manuel of the Geology of India. Calcutta 1879.

Wenn die Kreideversteinerungen in der östlichen Sahara vielfache Vergleichungspunkte mit den Formen aus den gleichalterigen westamerikanischen Ablagerungen bieten, so hören mit Beginn der Tertiärzeit selbstverständlich alle palaeontologischen Parallelen auf, denn in der libyschen Wüste sind sowohl Kreide wie Tertiär in rein mariner Entwicklung vorhanden, im westlichen Amerika dagegen vertreten limnische Ablagerungen das ältere Eocän und die oberste Kreide.

Die Verbreitung der Tertiärgebilde in Aegypten und in der libyschen Wüste fällt ungefähr mit der Ausdehnung des Kalksteinplateau's zu beiden Seiten des Nils zusammen. Gegen Westen bildet der Steilrand der Oasen Chargeh, Dachel und Farâfrah den Abschluss der tertiären Gesteine, nördlich von Farâfrah ragen sie weiter nach Westen vor und verlieren sich im grossen Sandmeer. Gegen Norden wird die Grenze vom Mittelmeer und Nildelta, im Osten von der aus krystallinischen Gesteinen zusammengesetzten Gebirgskette der arabischen Wüste gebildet und im Süden findet das Tertiär wahrscheinlich etwa in der Breite von Assuân sein Ende. Nördlich von der Ammons Oase setzen miocaene Gesteine die cyrenaische Hochebene zusammen und auch am Südrand des Delta, sowie auf dem Isthmus von Suez erscheinen mehrfach kleine isolirte Partien von Miocaengebilden. Ablagerungen von obereocaenem oder oligocaenem Alter hat Schweinfurth am Mörissee entdeckt; das ganze übrige Kalkplateau Aegyptens besteht aus alttertiären Gesteinen.

### A. Eocaen.

Schon seit den ältesten Zeiten ist das Vorkommen von Nummuliten aus der Umgegend von Memphis bekannt und da sich in nächster Nähe von Cairo überaus reiche Fundstätten von Versteinerungen befinden, so wurde Aegypten von jeher als ein typisches Land der sogenannten Nummulitenformation betrachtet. Wenn man von den irrigen Ansichten Brocchi's, Russegger's u. A. absieht, so besteht unter den neueren Autoren kein Zweifel über das eocaene Alter des Nummuliten-Kalksteines vom Mokattam. D'Archiac, d'Orbigny, Bellardi stellen ihn dem Suessionien des Pariser Beckens gleich, Fraas dagegen unterscheidet am Mokattam vier Stufen, wovon die unterste (*Callianassa*-Bänke) dem Suessionien, die drei oberen dem Parisien gleichgestellt werden. Da übrigens gerade die häufigsten und besterhaltenen Leitfossilien, wie die meisten Nummuliten, viele Seeigel, Mollusken und Krebse anderwärts nicht bekannt sind, so herrscht bezüglich der strengen Parallelisirung der Aegyptischen Eocaengebilde noch immer eine gewisse Unsicherheit.

Unter den Mokattamschichten beginnt schon in der Nähe von Cairo noch eine ältere Abtheilung von Tertiärgesteinen, die gegen Süden immer stärker an den Nilgehängen hervortritt und bei Siut bereits die Höhe des Wüstenplateau's erreicht. Es ist dies der mächtige Complex der in den Profilen der Oase von Chargeh mehrfach beschriebenen, unmittelbar auf der obersten Kreide ruhenden ältesten Eocaenschichten. Ich habe dieser Abtheilung den Namen „libysche Stufe“ beigelegt, weil sie sich palaeontologisch sehr bestimmt von den am Mokattam entwickelten Nummulitenkalken unterscheidet.

#### 1. Die libysche Stufe (Unter-Eocaen)

wird überwiegend aus kalkigen Gesteinen zusammengesetzt; zuweilen sind ihre untersten Schichten auch thonig-mergelig oder sandig und dann stets dünnschichtig und salzhaltig. Ihre Hauptverbreitung ist am linken Nilufer in der libyschen Wüste, aber auch östlich vom Nil scheint sie in ansehnlicher Ausdehnung entwickelt zu sein, doch fehlt es bis jetzt aus der arabischen Wüste noch an genaueren Beobachtungen über die Gliederung und Verbreitung der Eocaengebilde.



Ansicht des Gebel El-Guss Abu Said bei Faráfráh.

Die obersten Schichten dieses Steilrandes bestehen aus festem, wohlgeschichtetem Kalk und steigen wie eine Mauer senkrecht an. Unter diesen mit *Alveolinen* und *Operculinen* erfüllten Bänken besteht das ganze Gehänge aus mergeligen oder thonigen Gesteinen von dünnblättriger Beschaffenheit. Einzelne härtere Mergelbänke in der oberen Abtheilung enthalten die auf der folgenden Seite erwähnten Versteinerungen. Am Fuss des Gehanges und in der Ebene selbst stehen grünliche Blättermergel mit vereinzelt *Nummuliten* und *Operculinen* an.

Da sämtliche Tertiärschichten der libyschen Wüste zwar im grossen Ganzen horizontal gelagert erscheinen, in der That aber eine schwache Neigung nach N. O. N. aufweisen, so kann man am Südrand des Plateau's die Berührung mit den darunter liegenden Kreideschichten, im nördlichen Nilthal dagegen die Beziehungen zu den jüngeren Tertiärstufen studiren.

Die schönsten Profile der libyschen Stufe finden sich an dem bogenförmigen Steilrand, welcher den nördlichen Theil der grossen Einsenkung umgibt, worin die Oasen Farâfrah, Ain-el-Uâdi, der Bîr Diker und Bîr Murr liegen. Ich beginne mit der Betrachtung des westlichen Steilrandes von Farâfrah und zwar mit jenem ca. 8 Kilometer von Gassr Farâfrah entfernten Vorsprung, welcher zu dem El-Guss-Abu-Said benannten Plateau hinaufführt. (Vergl. Abbildung Seite 97.) Etwa eine Wegstunde geht man über nahezu horizontale Schichten der obersten Kreide, die hier weiss oder lichtgrau gefärbt, salz- und gypshaltig sind und zahlreiche Knollen von umgewandeltem Schwefelkies enthalten. Nähert man sich dem Gehänge, so stellen sich zuerst mächtige, durch Erosion in zahllose Kegelberge zertheilte und von Rinnen und Schluchten durchnagte Schuttmassen ein. Die tieferen Theile der durch Auswaschung entblösten Hügel zeigen theilweise noch anstehendes Gestein und zwar gypshaltige, weiche schieferige Thonmergel von grünlicher Farbe. Schneeweisse mehligte Schälchen von *Operculinen* und kleinen *Nummuliten* zeigen, dass man das Tertiär erreicht hat. Das Profil selbst liefert folgende Schichtenreihe:

Oben	Plateau des El-Guss-Abu-Said.							
4.	Fester weisser wohlgeschichteter etwas mergeliger Kalkstein erfüllt mit <i>Alveolina (Flosculina) decipiens</i> , <i>A. pasticillata</i> , <i>Orbitulites Pharaonum</i> , <i>Terebellum</i> cfr. <i>sopitum</i> , <i>Velates Schmiedelianus</i> , <i>Turritella aegyptiaca</i> , <i>Lucina argus</i> , <i>L. Corbarica</i> , <i>Corbis laxicostata</i> . . . . .	5 m						
3.	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td>Grünlich-gelber Mergelkalk mit <i>Nummulites deserti</i>, <i>N. Guettardi</i> var. <i>antiqua</i>, <i>N. Biarritzensis</i> var. <i>praecursor</i>, <i>Operculina libyca</i>, <i>Heterostegina reticulata</i>, Stacheln von <i>Rhabdocidaris Zitteli</i> . . . . .</td> <td style="vertical-align: middle;">25 m</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td>Grünlicher Mergelkalk mit <i>Flosculina decipiens</i>, <i>Nummulites deserti</i>, Steinkernen von <i>Lucina</i>, <i>Chama</i>, beschaltten Exemplaren von <i>Velates Schmiedelianus</i> und Schnüren von Fasergyps . . . . .</td> <td></td> </tr> </table>	{	Grünlich-gelber Mergelkalk mit <i>Nummulites deserti</i> , <i>N. Guettardi</i> var. <i>antiqua</i> , <i>N. Biarritzensis</i> var. <i>praecursor</i> , <i>Operculina libyca</i> , <i>Heterostegina reticulata</i> , Stacheln von <i>Rhabdocidaris Zitteli</i> . . . . .	25 m	}	Grünlicher Mergelkalk mit <i>Flosculina decipiens</i> , <i>Nummulites deserti</i> , Steinkernen von <i>Lucina</i> , <i>Chama</i> , beschaltten Exemplaren von <i>Velates Schmiedelianus</i> und Schnüren von Fasergyps . . . . .		
{	Grünlich-gelber Mergelkalk mit <i>Nummulites deserti</i> , <i>N. Guettardi</i> var. <i>antiqua</i> , <i>N. Biarritzensis</i> var. <i>praecursor</i> , <i>Operculina libyca</i> , <i>Heterostegina reticulata</i> , Stacheln von <i>Rhabdocidaris Zitteli</i> . . . . .	25 m						
}	Grünlicher Mergelkalk mit <i>Flosculina decipiens</i> , <i>Nummulites deserti</i> , Steinkernen von <i>Lucina</i> , <i>Chama</i> , beschaltten Exemplaren von <i>Velates Schmiedelianus</i> und Schnüren von Fasergyps . . . . .							
2.	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td>Weiche grünliche, dünnblättrige Thonmergel u. festere mergelige Kalkbänke von Fasergypsschnüren durchzogen. Einzelne härtere Schichten sind erfüllt mit <i>Hemiaster Schweinfurthi</i> Loriol, <i>Ostrea aviola</i> Mayer, <i>Vulsella falcata</i> Mstr. und <i>Vulsella Zitteli</i> Mayer; minder häufig <i>Rhabdocidaris Zitteli</i> Lor., <i>Echinopsis libycus</i> Lor., <i>Linthia Aschersoni</i> Lor., <i>Schizaster foveatus</i> Ag., <i>Euspatangus libycus</i> Lor., Steinkerne von <i>Turritella aegyptiaca</i> Mayer, <i>Natica cepacea</i> Lam., <i>N. sinuosa</i> d'Orb., <i>Ficula Brongniarti</i> Mayer, <i>Voluta jugosa</i> Sow., <i>Corbula gallicula</i> Desh., <i>Cytherea Nilana</i> Mayer, <i>Cypricardia avellana</i> Mayer, <i>Cardium Picteti</i> d'Arch., <i>Chama</i> cfr. <i>calcarata</i> Lam., <i>Lucina Defrancei</i> Desh., <i>L. depressa</i> Desh., <i>L. consobrina</i> Desh. var. <i>minor</i>, <i>Cardita</i> (?) <i>Viquesneli</i> d'Arch., <i>Semiarca Zitteli</i> Mayer, <i>Pecten Rohlfsi</i> Mayer, <i>Graphularia desertorum</i> Zitt., <i>Operculina libyca</i> Schwag., <i>Nummulites deserti</i> de la Harpe, <i>N. Fraasi</i> de la Harpe, <i>N. solitaria</i> de la Harpe. . . . .</td> <td style="vertical-align: middle;">c. 100 m.</td> </tr> </table>	{	Weiche grünliche, dünnblättrige Thonmergel u. festere mergelige Kalkbänke von Fasergypsschnüren durchzogen. Einzelne härtere Schichten sind erfüllt mit <i>Hemiaster Schweinfurthi</i> Loriol, <i>Ostrea aviola</i> Mayer, <i>Vulsella falcata</i> Mstr. und <i>Vulsella Zitteli</i> Mayer; minder häufig <i>Rhabdocidaris Zitteli</i> Lor., <i>Echinopsis libycus</i> Lor., <i>Linthia Aschersoni</i> Lor., <i>Schizaster foveatus</i> Ag., <i>Euspatangus libycus</i> Lor., Steinkerne von <i>Turritella aegyptiaca</i> Mayer, <i>Natica cepacea</i> Lam., <i>N. sinuosa</i> d'Orb., <i>Ficula Brongniarti</i> Mayer, <i>Voluta jugosa</i> Sow., <i>Corbula gallicula</i> Desh., <i>Cytherea Nilana</i> Mayer, <i>Cypricardia avellana</i> Mayer, <i>Cardium Picteti</i> d'Arch., <i>Chama</i> cfr. <i>calcarata</i> Lam., <i>Lucina Defrancei</i> Desh., <i>L. depressa</i> Desh., <i>L. consobrina</i> Desh. var. <i>minor</i> , <i>Cardita</i> (?) <i>Viquesneli</i> d'Arch., <i>Semiarca Zitteli</i> Mayer, <i>Pecten Rohlfsi</i> Mayer, <i>Graphularia desertorum</i> Zitt., <i>Operculina libyca</i> Schwag., <i>Nummulites deserti</i> de la Harpe, <i>N. Fraasi</i> de la Harpe, <i>N. solitaria</i> de la Harpe. . . . .	c. 100 m.				
{	Weiche grünliche, dünnblättrige Thonmergel u. festere mergelige Kalkbänke von Fasergypsschnüren durchzogen. Einzelne härtere Schichten sind erfüllt mit <i>Hemiaster Schweinfurthi</i> Loriol, <i>Ostrea aviola</i> Mayer, <i>Vulsella falcata</i> Mstr. und <i>Vulsella Zitteli</i> Mayer; minder häufig <i>Rhabdocidaris Zitteli</i> Lor., <i>Echinopsis libycus</i> Lor., <i>Linthia Aschersoni</i> Lor., <i>Schizaster foveatus</i> Ag., <i>Euspatangus libycus</i> Lor., Steinkerne von <i>Turritella aegyptiaca</i> Mayer, <i>Natica cepacea</i> Lam., <i>N. sinuosa</i> d'Orb., <i>Ficula Brongniarti</i> Mayer, <i>Voluta jugosa</i> Sow., <i>Corbula gallicula</i> Desh., <i>Cytherea Nilana</i> Mayer, <i>Cypricardia avellana</i> Mayer, <i>Cardium Picteti</i> d'Arch., <i>Chama</i> cfr. <i>calcarata</i> Lam., <i>Lucina Defrancei</i> Desh., <i>L. depressa</i> Desh., <i>L. consobrina</i> Desh. var. <i>minor</i> , <i>Cardita</i> (?) <i>Viquesneli</i> d'Arch., <i>Semiarca Zitteli</i> Mayer, <i>Pecten Rohlfsi</i> Mayer, <i>Graphularia desertorum</i> Zitt., <i>Operculina libyca</i> Schwag., <i>Nummulites deserti</i> de la Harpe, <i>N. Fraasi</i> de la Harpe, <i>N. solitaria</i> de la Harpe. . . . .	c. 100 m.						
1.	Weiche grünliche, salz- und gypshaltige Blättermergel mit <i>Operculina libyca</i> , <i>Nummulites deserti</i> und <i>Fraasi</i> . . . . .	c. 100 m						
Unten	Thalsole.							

Die gleiche Schichtenreihe wiederholt sich auch, allerdings mit einigen Abweichungen, am östlichen Steilrand, welchen unsere Karawane am sogenannten Nekeb (oder Nokba) Farûdjeh passirte.

Das Plateau besteht aus festem weissen Alveolinenkalk, der Boden der Thalsole am Bîr Murr aus plänerartiger oberer Kreide; am Steilrand sind folgende Schichten entblöst:

Oben.

6. Fester Kalkstein von lichter Farbe, zum Theil erfüllt von *Alveolina (Flosculina) pasticillata*; sonst Versteinerungen spärlich.
5. Graue kalkige und mergelige Schichten, vielfach wechselnd mit *Operculina libyca* Schwag., *Alveolina pasticillata* Schwag., *A. decipiens* Schwag., *Nummulites Biarritzensis* d'Arch., var. *praecursor*, *N. Fraasi* de la Harpe, *N. Guettardi* d'Arch. var. *antiqua*, *Heterostegina reticulata* Schwag. und vielen anderen Foraminiferen, Stacheln von *Rhabdocidaris Zitteli* Loriol, *Palaeostoma Zitteli* Lor., *Velates Schmiedelianus* Lam. (beschalt), Steinkernen von Gastropoden, *Ostrea foliolum* Mayer, *O. notha* Mayer, *O. plicata* Mayer, *Spondylus Rouaulti* d'Arch., *Vulsella Zitteli* Mayer, *Lucina corbarica* Leym., *L. Defrancei* Desh., *L. gigantea* Desh., *Cardium gigas* DeFr., *C. Picteti* d'Arch., *Cytherea nilana* Mayer, *C. obliqua* Desh.
4. Fester weisser Kalkstein, arm an Versteinerungen.
3. Grünlicher Blätterthon mit Gypsschnüren, reich an Steinsalz, mit vereinzelt Exemplaren von *Nummulites Fraasi* de la Harpe.
2. Rother Thon mit Schwefelkiesknollen.
1. Grünlicher Blätterthon.

Unten Thalschutt die obersten Kreideschichten bedeckend.

Die thonigen Schichten No. 1—3 dieses Profiles dürften mit den 200 m. mächtigen, grünlichen Blättermergeln von El-Guss Abu Said correspondiren; sie sind jedoch arm an Versteinerungen, während am Westrand der Oase einzelne Bänke geradezu von Fossilien wimmeln. Sonderbarer Weise habe ich die typischen Leitversteinerungen der unteren Abtheilung von El-Guss Abu Said (*Hemiaster Schweinfurthi* und *Ostrea aviola*) am Nekeb nicht finden können.

Mehr Uebereinstimmung zeigen die oberen kalkig-mergeligen Gesteine der beiden Steilufer. Immerhin fehlen aber am Nokba nicht nur eine Anzahl Arten, die bei El Guss Abu Said in grosser Menge vorkommen, sondern einzelne Formen sind überdies hier häufig, dort selten und umgekehrt. So erfüllt z. B. *Alveolina decipiens* bei El-Guss Abu Said ganze Schichten und ist nur von vereinzelt Exemplaren der *Alveolina pasticillata* begleitet, während am östlichen Steilrand *A. pasticillata* die andere Form fast ganz verdrängt. *Operculina libyca* und *Heterostegina* sind an beiden Ufern gleich massenhaft verbreitet und auch unter den übrigen Foraminiferen sind viele Arten den beiden Steilrändern gemein.

Wie localisirt übrigens der Versteinerungsreichthum der libyschen Stufe auch am westlichen Gehänge von Farâfrah sein muss, zeigt ein drittes Profil aus der Gegend von Ain el Uâdi, das ich am 7. März auf dem Rückweg von Siuah nach Farâfrah in mein Tagebuch einzeichnete. Der Steilrand bildete hier mehrere staffelartige Absätze. Das entsetzlich öde Wüstenplateau zwischen dem Sittrah-See und der Oaseneinsenkung geht in der Nähe des Steilrandes in ein aus hartem, fossilarmen Alveolinenkalk bestehendes Charaschaf über; dann folgt die oberste kalkig-mergelige Stufe mit *Alveolina decipiens* und *Orbitolites Pharaonis* in ansehnlicher Mächtigkeit. Darunter findet sich ein starker Complex grünlich-grauer Blättermergel mit Gypsschnüren, an dessen Basis eine weisse kreideartige, mit röthlichen eisen-schüssigen Knollen erfüllte Kalkschicht voll *Operculina libyca* den Abschluss des Eocæn bildet. Unter dieser Operculinenbank und zwar palaeontologisch haarscharf davon getrennt, beginnt die schneeweisse oberste Kreide mit *Ventriculites poculum*, *Schizorhabdus libycus*, *Terebratula* sp. *Pecten Farâfrensis*, *Radiolites* sp., Knollen von Schwefelkies und Kalkspath. Die anstehende Basis des Steilrandes besteht aus weisser Kreide, welche hier jenes schon früher (S. 87) geschilderte pittoreske Felsenlabyrinth am

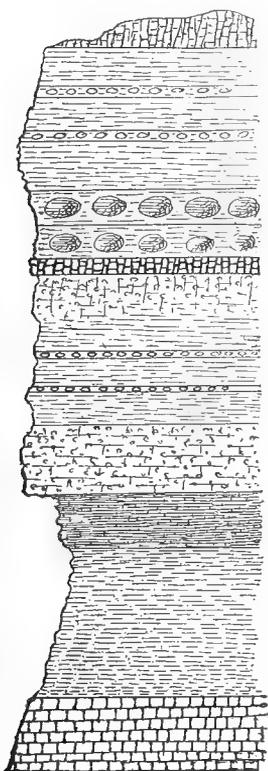
Füsse des Gebirges bildet. Nach meinen Aneroidbeobachtungen hat der Steilrand eine Höhe von 212 m. Die der libyschen Stufe angehörigen grünlich-grauen Mergel schienen mir nicht fossilreich zu sein, doch muss ich bemerken, dass meine Aufmerksamkeit während des gefährlichen Abstiegs mehr auf die Erhaltung unserer Kamele, als auf Versteinerungen gerichtet war. In den obersten Alveolinenkalken sah ich stellenweise viele schlecht erhaltene Steinkerne von Gastropoden und Lamellibranchiaten. Das Gestein ist zuweilen erfüllt von braunen Feuersteinknollen, welche vielfach den Boden der vegetationslosen Hammâda zwischen den Minutoli- und Ehrenberg-Hügeln und dem Steilrand von Farâfrah bedecken.

Den Contact zwischen oberster Kreide und libyscher Stufe konnte ich am 7. Januar auch im Charaschaf nördlich von Gassr Dachel beobachten. Hat man die fossilreichen Bänke der Kreide, welche hier mit einer Menge wohlerhaltener Foraminiferen erfüllt sind, überschritten, so stellen sich ohne merkbare Veränderung in der Gesteinsbeschaffenheit zunächst Bänke mit *Operculina libyca* ein. Das anfänglich mergelige weisse Gestein wird immer härter, unter dem Hammer klingend und grobschichtig. Als leitendes Fossil bleibt überall *Operculina libyca*; diese Form ist begleitet von einer schlecht erhaltenen *Alveolina* (*Alv.* cfr. *ovulum* Stache), von unbestimmbarer Nummulitenbrut und von massenhaft vorkommenden kleinen *Lithothamnien*, denen Herr Schwager den Namen *L. Aschersoni* beigelegt hat. Von den grünlich-grauen Mergeln, welche theilweise die Gehänge von Farâfrah zusammensetzen, ist nichts zu sehen; der Operculinenkalk scheint dieselben zu ersetzen. In den höheren Schichten nimmt man häufig Durchschnitte von Gastropoden wahr und an einer Stelle unfern des Lagerplatzes vom 6. Januar war der Boden übersät mit ausgewitterten verkieselten, theils beschalten, theils als Steinkerne erhaltenen Exemplaren von *Nautilus urbanus* Sow., *Aturia ziczac* Sow., *Rostellaria Dewalquei* Desh., *Pyrula aegyptiaca* Mayer, *Fusus obscurus* d'Arch., *Ovula tuberculosa* (?) Duclos, *Voluta cithara* Lam., *Natica suessoniensis* d'Orb., *Natica sinuosa* d'Orb., *N. conica* Lam.

In der Oase Dachel wird der oberste Theil der Steilränder überall aus weisser Kreide gebildet und erst in Chargeh nimmt das Eocæn wieder am Aufbau des Gehänges Theil. Wie aus den S. 70—72 geschilderten Profilen des Gebel Têr, der Omm-el-Renneim, der Omm-el-Rennîmah und des Aufstiegs am östlichen Steilrand hervorgeht, ist dort die libysche Stufe in einer Mächtigkeit von 150—200 Meter entblösst und besteht ganz überwiegend aus lichten weissen oder grauen kalkigen oder kalkig-mergeligen Gesteinen. Die Bänke mit *Operculina libyca* bezeichnen auch hier den Anfang des Tertiärsystems. Diese charakteristische Foraminiferen-Art findet sich in verschiedenen Horizonten des ganzen Complexes, dagegen treten die *Alveolinen* auffällig in den Hintergrund und fehlen sehr oft ganz. Auch nach der schönen Fauna von El-Guss-Abu-Said habe ich vergeblich gesucht; die Versteinerungen in der libyschen Stufe an den Gehängen von Chargeh sind wenig mannigfaltig und abgesehen von einigen Leitmuscheln, wie *Lucina Thebaica* und *corbarica* auch ziemlich spärlich. Für die zeitliche Identität der Operculinenkalke von Chargeh und der fossilreichen Blättermergel von Farâfrah spricht übrigens nicht allein die Lagerung, sondern auch der Umstand, dass mehrere der am Gebel Têr, Omm-el-Renneim und am östlichen Steilrand von Chargeh gesammelten Muscheln mit solchen vom Nokba und El-Guss Abu Said übereinstimmen. Ich habe dieselben in beifolgendem Verzeichniss mit einem Sternchen versehen: *Nautilus* sp., Steinkerne von Gastropoden, \**Cytherea aegyptiaca* Mayer, \**Cytherea Nilana* Mayer, *Cyprina scutellaria* Desh., \**Cardium Picteti* d'Arch., \**Cardium gigas* Defr., *Lucina Thebaica* Zitt., \**L. corbarica* Leym., \**L. Defrancei* Desh., *Ostrea fluctuosa* Mayer, *Linthia cavernosa* Lor., *Conoclypeus Delanoüei* Lor.

Hat man den östlichen Steilrand der Oase Chargeh erstiegen, so breitet sich vor dem Auge ein höchst einförmiges, ebenes, vegetationsarmes Kalkplateau aus, das ununterbrochen bis zum Nilthal reicht. Der Boden besteht überall aus festem Kalkstein von weisser und licht rosenrother Färbung. Bemerkenswerth ist der Reichthum an Feuerstein, welcher bald in Gestalt gewaltiger melonenförmiger Kugeln (Batich der Araber) eingelagert ist, bald förmliche Silexschichten bildet. Oefters führte der Weg auf dem Plateau durch Massen socher ausgewitterter Kieselbomben von 2—3 Fuss Durchmesser, an anderen Stellen war der Boden dunkelbraun gefärbt durch unregelmässig gestaltete Feuersteinsplitter, welche wahrscheinlich unter dem Einfluss des Temperaturwechsels durch Zertrümmerung der grossen Knollen entstanden sind. Kenntliche Versteinerungen, ausser Operculinen und *Ovulites* cfr. *margaritula* Lam. habe ich nicht bemerkt.

Am 30. März gelangte unsere Karawane an den Rand einer wilden Gebirgsschlucht, die zum Nilthale herabführte. Nachstehendes Schichten-Profil war an den steilen, 165 m. hohen Wänden aufgeschlossen



10. Fester, weisser Kalkstein, die Decke des Plateau's bildend.
9. Weisser, dünnschichtiger Kalkstein; einzelne Bänke mit Feuersteinknollen erfüllt.
8. Kalkstein mit grossen, melonenähnlichen Feuerstein-Kugeln.
7. Kalksteinbank mit kleinen Austern.
6. Löcheriger, fester Kalkstein mit verkieselten Austern.
5. Dünnschichtiger, weisser Kalkstein mit Feuersteinknollen.
4. Löcheriger, kieselreicher Kalkstein mit Durchschnitten von Gastropoden, Bivalven (*Modiola*) und Echiniden.
3. Dünnblättriger Kalkstein mit *Operculina libyca*, kleine Nummuliten, *Linthia cavernosa* (?).
2. Blättrige, salzhaltige Kalkmergel von lichtgrauer Farbe.
1. Dichter weisser Kalkstein mit *Vulsella*, *Voluta*, *Fusus*, *Turritella*, *Callianassa*.

Die tieferen Schichten sind durch Schutt verhüllt und erst in der Nilebene etwa 1½ Stunden nördlich von Esneh bei der Ruine eines koptischen Klosters sah ich anstehende Blätterthone von grünlicher Farbe, welche ich als obere Kreide einzeichnete.

Eine Excursion an das rechte Nilufer bei Esneh gewährte einige Ergänzungen zu dem soeben beschriebenen Profil. Der Gebel Têr erhebt sich dort in einiger Entfernung vom Nil in steilen, etwa 400 m. hohen Felswänden. Das hügelige Terrain an seinem Fuss besteht aus grünlichen, blättrigen Thonen und Mergeln, anscheinend ohne Versteinerungen. Da grosse Schuttmassen am Gehänge angehäuft sind, so ist die Beobachtung etwas erschwert; ich habe darum auch die weissen Kreidekalke mit *Ananchytes* nicht

finden können. In ca. 300 m. Höhe über dem Nilniveau beginnen weisse schieferige Kalkmergel, worin die grosse kugelige *Lucina Thebaica* Zitt. massenhaft vorkommt; darüber folgt ein weisser Kalkstein mit *Nautilus Forbesi* d'Arch., *Graphularia desertorum* Zitt., Gastropodendurchschnitten und Feuersteinknollen und über demselben schneeweisser Operculinenkalk mit vielen Versteinerungen, worunter folgende angeführt werden mögen:

* <i>Operculina libyca</i> Schwager.	<i>Linthia Delanouei</i> Lor.
<i>Nummulites Ramondi</i> Defr.	* „ <i>Aschersoni</i> Lor.
„ <i>sub-Ramondi</i> de la Harpe.	„ <i>Esnehensis</i> Lor.
„ <i>variolaria</i> Lam.	<i>Schizaster Mokattamensis</i> Lor. (?)
<i>Assilina Nili</i> de la Harpe.	„ <i>Zitteli</i> Lor.
„ <i>minima</i> de la Harpe.	<i>Ostrea</i> sp.
* <i>Graphularia desertorum</i> Zitt.	* <i>Vulsella Zitteli</i> Mayer.
<i>Conoclypeus conoideus</i> Leske sp.	<i>Lucina Thebaica</i> Zitt.
* „ <i>Delanoüei</i> Lor.	<i>Cardium</i> sp.
<i>Amblypygus dilatatus</i> Ag.	* <i>Cytherea Aegyptiaca</i> Mayer.
<i>Echinolampas Fraasi</i> Lor. (?)	* „ <i>obliqua</i> Desh.

Zu oberst steht lichter Kalkstein mit denselben schlecht erhaltenen verkieselten Austern, wie am anderen Nilufer an.

Mit den Aufschlüssen in der Gegend von Esneh stimmt auch ein von Delanoüe höchst sorgfältig aufgenommenes Profil aus Theben überein. Ich selbst hatte auf dem linken Nilufer bei der alten oberägyptischen Königsstadt nur Gelegenheit zu flüchtigen Beobachtungen, allein ein Besuch der Nekropole im Assasif setzte mich wenigstens in Stand, die dortige Entwicklung des älteren Eocäen aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Der verdienstvolle französische Geologe hatte ein Profil im Maasstab  $\frac{1}{1000}$  construiert und darin jede einzelne Schicht eingetragen. Dasselbe wurde leider in den Comptes rendus<sup>1)</sup> nicht veröffentlicht; allein kein Geringerer als d'Archiac hatte die Bestimmung der zahlreichen im Profil angeführten Versteinerungen übernommen. Der höchste von Delanoüe aufgenommene Punkt des libyschen Steilrandes oberhalb den Königsgräbern liegt 404 m. über dem Nil. Die Schichtenreihe ist von oben nach unten folgende:

- |   |   |      |
|---|---|------|
| 1. Weisser sehr harter, compacter kieselreicher Kalkstein den Gipfel des Gebel Turna und das libysche Plateau bildend. Etwa 15 M. unter dem Gipfel eine Bank mit kleinen gefalteten Austern ( <i>Ostrea flabellula</i> Lam. var. minor).  | } | 90 m |
| Noch tiefer zwei harte, kieselige Kalkbänke mit zahlreichen Exemplaren eines sehr kleinen neuen Nummuliten ( <i>N. Thebaica</i> d'Arch.)  |   |      |
| 2. Mergel und mergeliger Kalkstein mit Echiniden ( <i>Macropneustes Lefevrei</i> und <i>Fischeri</i> Lor., <i>Schizaster Gaudryi</i> Lor., <i>Sch. Zitteli</i> Lor., <i>Sch. Thebensis</i> Lor., <i>Linthia Delanoüei</i> Lor.)   | } | 71 m |
| Weisser Mergelkalk mit <i>Nautilus Forbesi</i> d'Arch., <i>Natica cepacea</i> Lam., verkieselten Austern ( <i>O. plicata</i> Defr. var.), <i>Cardium</i> sp., <i>Lucina squamula?</i> Desh., <i>Crassatella tumida</i> var., <i>Cr. Suessoniensis</i> d'Arch., <i>Venus cyrenoides</i> d'Arch., <i>Turbinolia plana?</i> Cat., <i>Nummulites distans</i> Desh. var. b (?), <i>N. planulata</i> d'Orb., <i>N. Guettardi</i> d'Arch., <i>Operculina libyca</i> Schwag. (= <i>Op. ammonica</i> d'Arch.). Die Basis dieses Complexes bildet eine Bank von sehr hartem, grauem, löcherigem und knolligem Kalk. |   |      |

<sup>1)</sup> Comptes rendus des Séances de l'Academie des Sc. 1868. t. LXVII S. 701.

- |  |   |       |
|--|---|-------|
| <p>3. Weisser mergeliger wohlgeschichteter Kalkstein mit kugeligen Feuersteinknollen. Die ganze Schichtenreihe ausgezeichnet durch das Vorkommen grosser Steinkerne der aufgeblähten <i>Lucina Thebaica</i> Zitt. (<i>L. Aegyptiaca</i>, <i>bialata</i> etc. d'Arch.) Ausserdem <i>Mytilus</i> sp., <i>Lucina squamula</i> Desh., <i>L. bialata</i> Bell., <i>Cyprina</i> sp., <i>Cardita mutabilis</i> d'Arch., <i>C. obliqua</i> d'Arch., <i>C. Dufrenoyi</i> d'Arch., <i>Cardita</i> sp. div., <i>Venus transversa</i> Sow., <i>V. suberycinoides</i> d'Arch., <i>V. castugensis</i> Leym. sp., <i>Cytherea lunaria</i> Desh.</p> <p>Kalkstein mit Scheeren von <i>Callianassa</i> sp., <i>Buccinum</i>, <i>Voluta harpa</i>, <i>Turritella subfasciata</i> (?) d'Arch., <i>Trochus</i>, <i>Mytilus</i>, <i>Arca</i>, <i>Nucula similis</i> Sow., <i>N. parisiensis</i> Desh., <i>N. Dixoni</i> Edw., <i>Lucina squamula</i> Desh., <i>Lucina</i> 2 sp., <i>Cardita vicinalis</i> Leym. sp., <i>Venus castugensis</i> Leym. sp., <i>V. lineolata</i> Sow., <i>Venus elegans</i> Lam. sp., <i>Maetra dubia</i> d'Arch., <i>Psammotaea dubia</i> (?) Desh., <i>Panopaea puella</i> Sow. Die grossen Lucinen sind auch hier noch verbreitet.</p> | } | 80 m  |
| <p>4. Weisser kreideartiger Kalkstein ohne Versteinerungen, worin sich die Königsgräber befinden.</p>  | } | 116 m |
| <p>5. Grauer Blättermergel, zuweilen in papierdünnen Lagen mit Strontianknollen, Fischschuppen, Ostracoden, Foraminiferen und zahlreichen in Brauneisenstein umgewandelten Steinkernen von Mollusken, Einzelkorallen, Echiniden und Crinoideen-Stielen.</p>  | } | 31 m  |

Schon früher wurde nachgewiesen, dass No. 5 dieses Profils zur Kreide gehört. Ich habe selbst grünliche Blättermergel an der Felswand dicht hinter dem Tempel Der-el-Behêrie anstehen sehen, welche von weissen Kalkmergeln mit *Lucina Thebaica* überlagert waren. Erst über diesen beginnt der fossilarme schneeweisse Kalk der Königsgräber.

Wenn die bisherigen Profile hinreichend Aufschluss über die Mächtigkeit, Gliederung und die Fauna der unteren Abtheilung der libyschen Stufe gewähren, so hat man im Nilthal vielfach Gelegenheit, den Anschluss der oberen Abtheilung an das mittlere Eocän mit *Nummulites Gizehensis* zu studiren. Fraas hatte mit richtigem Blick von den eigentlichen Mokattamschichten eine untere Abtheilung abgetrennt, welche er „Callianassa-Bänke“ nannte. Sie stehen in der Gegend von Cairo nicht mehr unmittelbar zu Tage, wurden aber an mehreren Stellen zwischen Cairo und Suez, z. B. im Kohlschacht des Uâdi Chaschab, an der Eisenbahnstation Nr. VII bei Ausgrabungen angetroffen. Es sind Kalksteine von schmutziggelber Farbe, erfüllt mit den Scheerenballen von Callianassen. Neben diesen Crustaceenresten sind langgestreckte spindelförmige Alveolinen, winzige Nummuliten, welche Fraas als *N. planulata* d'Orb., de la Harpe als *N. variolaria* Lam. bestimmte und *Turritella aegyptiaca* Mayer, die leitenden Fossilien dieser Stufe. *Nummulites Gizehensis* und *curvispira* kommen darin nicht vor, erfüllen aber unmittelbar darüber in den „Mokattam-Schichten“ ganze Bänke.

Ein sehr versteinerungsreiches Profil am Gehänge des rechten Nilufers gegenüber Minieh zeigt von oben nach unten folgende Zusammensetzung:

- |  |   |          |
|--|---|----------|
| <p>Oben.</p> <p>9. (i) Rosenrother Kalkstein ganz erfüllt mit <i>Nummulites Gizehensis</i> var. <i>Zitteli</i>, <i>N. discorbina</i> . . . . .</p> <p>8. (h) Weisser oder lichtgrauer Kalkstein mit <i>Nummulites Gizehensis</i> var. <i>Mariettei</i>, <i>Ehrenbergi</i>, <i>Viquesneli</i> <i>N. discorbina</i>, <i>N. curvispira</i>, zahlreichen Steinkernen von <i>Terebellum</i>, <i>Strombus Archiaci</i>, <i>Ovula tuberculosa</i>, <i>Conus deperditus</i>, <i>Phasianella</i>, <i>Cerithium fusiforme</i>, <i>giganteum</i>, <i>Carolia placunoides</i>, <i>Ostrea cymbularis</i>, <i>O. Heberti</i>, <i>O. Martinsi</i>, <i>O. multicostata</i>, <i>O. rudicula</i>, <i>Vulsella latilamella</i>, <i>V. legumen</i>, <i>Lucina gigantea</i>, <i>Diplodonta Miniehensis</i>. . . . .</p> <p>(g) Die Vulsellen erfüllen an der Basis dieses Complexes eine ganze Bank schieferigen Kalkes . . . . .</p> <p>7 (f) Weisser Kalkstein, an der Oberfläche braungelb gefärbt, sehr fest, löcherig, ganz erfüllt von Steinkernen der <i>Alveolina frumentiformis</i>, welche häufig nur durch längliche Hohlräume angedeutet sind, ausserdem <i>Orbitolites complanata</i> var. . . . .</p> | } | c. 100 m |
|  | } | 6 m      |

6 (e)	Schneeweisser und dunkelgrauer fester Kalkstein reich an Steinkernen von Gastropoden, Bivalven, <i>Rhynchopygus Zitteli</i> , <i>Hemipneustes Lefevrei</i> , <i>Sismondia Logotheti</i> , Platten von <i>Astropecten</i> , <i>Fabularia Zitteli</i> .	5 m
5 (b)	Schneeweisser mehlig aber fester Kalkstein mit Hohlräumen von <i>Alveolina frumentiformis</i> und <i>Fabularia Zitteli</i> , Scheeren von <i>Callianassa</i>	7 m
4 (d)	Kalkbank mit <i>Nummulites perforata</i> var. <i>obesa</i> , <i>Fabularia Zitteli</i> , <i>Ovulites</i> cfr. <i>margaritula</i> und zahlreichen Bryozoen	0,5 m
3 (c)	Grauer, dolomitischer, löcheriger Kalkstein, arm an Versteinerungen. <i>Num. perforata</i> var. <i>obesa</i> und <i>N. Lucasana</i> var. <i>obsoleta</i>	5 m
2 (b)	Gelblich weisser Kalkstein mit <i>Alveolina frumentiformis</i>	1 m
1 (a)	Weisser, fester, kieseliger Kalkstein mit grauen Feuersteinknollen, Steinkernen von <i>Cerithium</i> , <i>Natica</i> , <i>Turritella</i> , <i>Ostrea</i> und zahlreichen schlecht erhaltenen Exemplaren von <i>Nummulites Lucasana</i> var. <i>obsoleta</i>	5 m

Die Schichten der libyschen Stufe Nr. 1 bis 7 sind hier charakterisirt durch *Alveolina frumentiformis* und *Fabularia Zitteli* Schwag. Die *Callianassenscheeren* finden sich nur vereinzelt und auch die *Nummuliten* kommen nur in gewissen Schichten reichlicher vor. Nach de la Harpe wären *N. perforata* var. *obesa* und einige kleine Formen vorhanden, deren Bestimmung jedoch wegen schlechter Erhaltung Schwierigkeiten verursacht. Ueber den obersten Alveolinenkalken beginnt eine Terrasse, auf welcher sich die Mokattamschichten, leicht kenntlich durch das massenhafte Vorkommen von *Nummulites Gizehensis* in ansehnlicher Mächtigkeit erheben.

Die löcherigen Kalksteine mit *Alveolina oblonga* konnte ich auch am Gebel Abu-Foda bei Monfalüt beobachten, wo sie direct vom Nil bespült werden.

Bei Beni Hassan zeigt sich fast genau dieselbe Schichtenreihe wie bei Minieh, nur scheinen die höheren (Mokattam) Schichten hier ärmer an Versteinerungen zu sein. Neben dem Nil breitet sich zuerst ein Streifen Culturland aus; an dieses grenzt eine ca. 6 m. hohe ebene Terrasse, welche aus lockerem kalkig-sandigem Schutt mit zahllosen Exemplaren von *Numm. Gizehensis* var. *Zitteli* und *N. discorbina* besteht. Hinter der Terrasse beginnt der mässig ansteigende Gebirgsrand, zu unterst aus weissem Kalkstein voll schlecht erhaltener Exemplare von *Nummulites Lucasana* var. *obsoleta* (ungemein häufig), *N. perforata* var. *obesa*, *Orbitolites* cfr. *complanata*, zahlreiche *Milioliden* und Scheeren von *Callianassa*; von Echiniden kommt hauptsächlich *Sismondia Logotheti* vor. In den höheren Lagen dieser Stufe, welche aus gelblich-weissem, mässig hartem Kalkstein mit *N. Lucasana* var. *obesa* besteht, sind die Gräber der XI. Dynastie eingehauen. Ueber dem unteren, vielleicht 100 m. mächtigen Complex folgt:

2.	Kalkstein mit Kopf- bis Meter-grossen kieselreichen und eisenschüssigen Knollen („Pelzkappenstein“ Fraas), worin zahlreiche Versteinerungen mit oder ohne Schale vorkommen, darunter: <i>Voluta Branderi</i> , <i>V. muricina</i> , <i>Cypraea infirma</i> , <i>Rostellaria Bellardii</i> , <i>Turritella angulata</i> , <i>Vulsella</i> , Tafeln von <i>Astropecten</i>	3 m
3.	Weisser schieferiger Kalkstein mit <i>Turritella angulata</i> und <i>Carolia placunoides</i>	1,5 m
4.	Fester schneeweisser Kalkstein mit <i>Nummulites Beaumonti</i> , <i>sub-Beaumonti</i> , <i>discorbina</i> , <i>sub-discorbina</i> , <i>curvispira</i>	2 m
5.	Weisser Kalkstein mit <i>Nummulites Gizehensis</i> var. <i>Champollioni</i> , <i>Zitteli</i> , <i>Ehrenbergi</i> , <i>Vulsella legumen</i> , <i>Carolia placunoides</i> , <i>Ostrea Martinsi</i> , <i>Schizaster Mokattamensis</i>	3 m
6.	Rosenrother Kalkstein ganz erfüllt von <i>Nummulites Gizehensis</i> var. <i>Zitteli</i> , mit wallnussgrossen Knollen von <i>Alveolaria (Manon) nummulitica</i> Fraas sp., Steinkernen von <i>Crassatella tumida</i> und meist schlecht-erhaltenen Exemplaren von <i>Conoclypeus</i> sp., <i>Echinolampas Fraasi</i> , <i>E. Africanus</i> und <i>Perrieri</i>	15 m

Eine speciellere Gliederung der unteren Alveolinschichten ist mir bei Beni Hassan wegen Mangel an Zeit nicht möglich gewesen; die oberen Schichten von 2—6 gehören bereits zur Mokattam-Stufe und enthalten die charakteristischen Nummuliten dieser Abtheilung.

Am Todtenberg bei Siut sind die Alveolinschichten in einer Mächtigkeit von ca. 150 m. abgeschlossen und in einzelnen Bänken ungemein reich an Versteinerungen. Das schöne Profil erreicht die Mokattam-Stufe nicht mehr, scheint aber noch einige ältere Schichten zu enthalten, als die nördlicher gelegenen Aufschlüsse bei Beni Hassan und Minieh. Dasselbe zeigt folgende Schichtenreihe:

- Oben Plateau des Todtenberges.
7. Splittiger, dichter Kalkstein mit Feuersteinknollen; die Oberfläche des Berges ist mit Feuersteinsplittern bedeckt. *Turritella Aegyptiaca*, *Callianassa Nilotica* häufig.
  6. Weisser Kalkstein erfüllt von *Nummulites variolaria* und *Heberti*, *Fabularia*, *Ovulites* cfr. *margaritula*, vereinzelte *N. Biarritzensis*, sehr häufig Scheeren von *Callianassa Nilotica*, Stacheln von *Rhabdocidaris Zitteli*, *Sismondia Logotheti*, *Echinolampas globulus*, *Macropneustes Lefevrei*; ferner *Schizaster Thebensis*, *Rhynchopygus Zitteli*, *Rh. Siutensis*, *Echinopsis libycus*. — *Turritella aegyptiaca* und *oxycrepis*, *Phasianella orientalis*, *Velates Schmiedelianus*, *Natica brevispira*, *N. Studeri*, *Pyrula aegyptiaca*, *Rostellaria fissurella*, *R. soror*, *Harpopsis stromboides*, *Mitra crassica*, *Voluta Wateleti*, *Corbula gallicula*, *Tellina reluctans*, *Psammobia latiuscula*, *Cytherea Nilana*, *C. Siutensis*, *Cyprina scutellaria*, *Cardium discrepans* Bast. var., *C. obliquum*, *C. Sharpei*, *Cardita crebrisulcata*, *Arca impolita*, *A. hybrida*, *Vulsella legumen*, *Ostrea rarilamella*, *O. submissa*, *O. multicostata*, *O. cymbula*.  
An der Basis eine mit *Turritella aegyptiaca* und *oxycrepis* erfüllte Bank.
  5. Muschelig brechender grauer Kalkstein, arm an Versteinerungen, bildet eine Terrasse, welche mit Thonscherben und Feuersteinsplittern bedeckt ist.
  4. Weisser schieferiger Kalkstein mit Feuersteinknollen, löcherig, arm an Versteinerungen, darin in drei verschiedenen Niveau's die altaegyptischen Katakomben.
  3. Grauer oder gelblichweisser Kalkstein mit *Alveolina oblonga*, vereinzelt Steinkernen von Gastropoden und Bivalven, darin die zwei untern Gräberreihen.
  2. Fester Kalkstein mit *Nummulites perforata* var. *obesa*, *Fabularia Zitteli*, *Orbitolites* sp., (kleine Form), *Rhynchopygus Zitteli*.
  1. Schneeweisser, weicher, kreideartiger Kalkstein, wechselnd mit festen halbkrySTALLINISCHEN, etwas kieseligen Bänken. Trümmer von *Conoclypeus*, Scheeren von *Callianassa*, stengelförmigen Röhren von Algen ?.

Die Verbindung der drei zuletzt beschriebenen Profile von Minieh, Beni Hassan und Siut mit jener der Oasensteilränder und der Umgegend von Esneh und Theben, wo die tiefsten Schichten der libyschen Stufe abgeschlossen sind, lässt sich auf dem Kalkstein-Plateau zwischen dem Nil und Farâfrah beobachten. Wenige Kilometer nördlich von Siut wird die Decke der Hochebene bereits von Mokattamschichten mit *Nummulites Gizehensis* var. *Cailliaudi* gebildet. Vom 19. bis 23. December 1873 wanderte unsere Karawane über jüngere Nummulitenkalke; am 23. Nachmittags dagegen stellten sich in dem harten, reichlich mit Silexknollen erfüllten Gestein die ersten länglichen *Alveolinen* ein. Von da an blieb Kalkstein mit *Alveolina frumentiformis* und *Fabularia Zitteli* das herrschende Gestein der öden vegetationslosen Hammâda. An sonstigen Versteinerungen war die Gegend ungemein arm. Am 24. December Vormittags zeigte sich der Boden mit nuss- bis faustgrossen Kugeln von Feuerstein und aegyptischem Jaspis bedeckt, auch Chalcedon und Kalkspathdrusen, letztere zuweilen schön krySTALLISIRT, lagen häufig am Weg. Der Alveolinenkalk wurde nun kieselig und in der Nähe der Oberfläche waren die zahllosen schön erhaltenen *Alveolinen*, *Fabularien*, *Milioliden* und *Orbitoliten* alle verkieselt. Eine Tagereise vom Nekeb (Nokba d. h. Abstieg) entfernt, hören *Alveolina frumentiformis* und *Fabularia Zitteli* auf; es kommt ein fester weisser, sehr dichter, feinschalig brechender Kalkstein mit *Nummulites Guettardi* var. *antiqua* und bald

stellen sich auch Bänke ein, die vollständig erfüllt sind mit den runden, kugeligen *Alveolina pasticillata* und *decipiens* und *Orbitolites Pharaonis*. Mit diesen Bänken sind die obersten Schichten des Nekeb-Profiles S. 99 erreicht.

Ein Versuch den unter dem Namen „libysche Stufe“ zusammengefassten, etwa 500 Meter mächtigen Schichtencomplex mit anderen, in Europa oder Asien bekannten eocänen Ablagerungen zu parallelisieren, stösst auf einige Schwierigkeiten. Zunächst ergibt sich aus den Profilen innerhalb der libyschen Stufe eine Gliederung in zwei, ziemlich bestimmt geschiedene Abtheilungen.

a) Die ältere ist am El-Guss Abu Said, am Nekeb-el-Farûdjeh (Nokba), an den Steilrändern und Inselbergen der Oase Chargeh und im Nilthal zwischen Esneh und Theben typisch entwickelt, wo sie unmittelbar und ohne Unterbrechung in der Sedimentbildung auf der obersten Kreide aufrucht. Unter den leitenden Fossilien nimmt *Operculina libyca* Schwag. die erste Stelle ein; sie erfüllt ganze Schichten, beginnt sehr häufig unmittelbar über der höchsten Kreidebank und reicht wenigstens am Nekeb el-Farûdjeh und bei Esneh bis in die obersten Lagen der unteren Abtheilung. Von Nummuliten sind neben drei neuen gestreiften Formen (*N. Fraasi*, *solitaria* und *deserti* de la Harpe) an den Steilrändern von Farâfrah *N. Biarritzensis* d'Arch. var. *praecursor* mit ihrer kleinen Begleitform *N. Guettardi* var. *antiqua* verbreitet. Am Gebel Dêr bei Esneh sind die zwei letzten Arten durch ein verwandtes Nummulitenpaar (*N. Ramondi* und *sub-Ramondi*) ersetzt; neben ihnen kommen an der gleichen Localität noch zwei kleine neue Assilinen (*A. Nili* und *minima* de la Harpe) vor. *Numm. discorbina* und *subdiscorbina* glaubte de la Harpe am Gebel Dêr bei Esneh und *N. variolaria* mit *N. Heberti* am linken Nilufer zwischen Esneh und Risgat erkennen zu können. Von *Alveolinen* kommen nur kugelige Formen vor (*A. decipiens* und *A. pasticillata* Schwager).

Was die kleineren *Foraminiferen* betrifft, welche namentlich am El Guss Abu Said häufig, wenn auch nicht in vorzüglicher Erhaltung, auftreten, so gehören auch hier die meisten zu neuen, der libyschen Stufe eigenthümlichen Arten. Nur wenige sind auch aus jüngeren Eocänschichten bekannt und einige tragen sogar ein cretacisches Gepräge. Zu den verbreitetsten Formen gehören: *Rotalia lotus* Schwag., *Discorbina calcariformis* Schwag. und *Orbitoides laminosus* Schwag.; ausserdem finden sich *Globigerina cretacea* d'Orb., *Pulvinulina sublenticula* Schwag., *P. mensilla* Schwag., *P. semiplecta* Schwag., *P. sororia* Schwag., *Discorbina floccellus* Schwag., *D. praecursoria* Schwag., *D. umbonifera* Schwag., *Anomalina insecta* Schwag., *Cristellaria* aff. *cultrata* d'Orb., *Cristellaria Gussensis* Schwag., *Marginulina Gussensis* Schwag., *Dentalina* cfr. *communis* d'Orb., *Virgulina* aff. *Schreibersi* Cziszek, *Lagena* cfr. *linearis* Williamson etc.

Von Coelenteraten geht *Graphularia desertorum* Zitt. als Leitfossil durch die beiden Abtheilungen der libyschen Stufe, ist aber in der älteren häufiger, als in der jüngeren. Korallen wurden bis jetzt nicht beobachtet, dagegen spielen die Seeigel eine wichtige Rolle. Folgende Arten sind durch P. de Loriol bis jetzt aus der älteren Abtheilung der libyschen Stufe bekannt.

*Rhabdocidaris Zitteli* Lor. El-Guss Abu Said.

\**Echinopsis libycus* Lor. " "

*Conoclypeus Delanouei* Lor. Chargeh, Esneh, Theben.

" (?) *conoideus* Leske. Esneh.

†*Amblypygus dilatatus* Ag. Esneh, Theben.

- Rhynchopygus Thebensis* Lor. Theben.  
 †(?) *Echinolampas Fraasi* Lor. Esneh.  
 †\* „ *globulus* Laube. Theben.  
*Palaeostoma Zitteli* Lor. Nekeb.  
*Hemiaster Schweinfurthi* Lor. El-Guss Abu Said.  
 (?) „ *Archiaci* Lor. Theben (vielleicht aus der oberen Kreide).  
*Linthia Delanouei* Lor. Theben, Girgeh, Esneh.  
 „ *Aschersoni* Lor. El-Guss Abu Said, Esneh.  
 „ *Esnehensis* Lor. Esneh.  
 „ *cavernosa* Lor. Chargeh, Edfu, Theben.  
 „ *Arizensis* Cott. Theben (Pyrenaeen).  
*Schizaster Gaudryi* Lor. Theben.  
 † „ *foveatus* Lor. El-Guss Abu Said.  
 „ *Zitteli* Lor. Theben, Esneh.  
 \* „ *Thebensis* Lor. Theben.  
 \* *Macropneustes Lefevrei* Lor. El-Guss Abu Said, Theben.  
 „ *Fischeri* Lor. Theben.  
*Hemispatangus depressus* Lor. Theben.  
*Euspatangus libycus* Lor. El-Guss Abu Said.  
 „ *Cotteaui* Lor. Theben.

Mit Ausnahme von *Conoclypeus conoideus*, *Linthia Arizensis* und *Echinolampas globulus* sind sämtliche Arten auf das ägyptische Eocäen beschränkt; die mit \* bezeichneten gehen auch in die obere Abtheilung der libyschen Stufe, die mit † bezeichneten in die Mokattam-Stufe herauf.

Die reiche Molluskenfauna wurde von Professor K. Mayer-Eymar in Zürich bearbeitet. Aus seiner umfangreichen Liste mögen hier nur einige der häufigeren Arten hervorgehoben werden:

- Ostrea aviola* Mayer. El-Guss Abu Said.  
 „ *foliolum* Mayer. Nekeb el Farudj.  
*Spondylus Rouaulti* d'Arch. El-Guss Abu Said, Nekeb (Ostindien).  
*Pecten Rohlfsi* Mayer. El-Guss Abu Said.  
*Vulsella falcata* Mstr. El-Guss Abu Said (Parisien, Bartonien).  
 †\* „ *legumen* d'Arch. El-Guss Abu Said (Ost-Indien).  
 \* „ *Zitteli* Mayer. El-Guss Abu Said, Nekeb.  
 \* *Cardita Viquesneli* d'Arch. El-Guss Abu Said (Ost-Indien).  
*Corbis laxicostata* Mayer. El-Guss Abu Said.  
*Lucina argus* Desh. El-Guss Abu Said (Londinien).  
 „ *consobrina* Desh. var. *minor*. El-Guss Abu Said (Londinien, Parisien).  
 „ *corbarica* Leym. El-Guss Abu Said (Londinien, Parisien).  
 „ *Defrancei* Desh. El-Guss Abu Said (Londinien, Parisien).  
 „ *depressa* Desh. El-Guss Abu Said (Londinien).  
 „ *gigantea* Desh. Nekeb (Londinien bis Tongrian).

- Lucina Thebaica* Zitt. Chargeh, Esneh, Theben.
- \**Chama calcarata* Lam. El-Guss Abu Said (Londinien, Parisien, Bartonien).
- \**Cardium discrepans* Bast. El-Guss Abu Said (Parisien bis Tortonien).
- \* „ *gigas* Defr. Nekeb, Chargeh (Londinien, Parisien, Bartonien).
- \* „ *Picteti* d'Arch, Nekeb, Chargeh El-Guss Abu Said (Ost-Indien).
- \**Cyprina scutellaria* Desh. Chargeh (Suessionien).
- Cytherea Aegyptiaca* Mayer. El-Guss Abu Said, Chargeh, Esneh.
- \* „ *Nilana* Mayer. El-Guss Abu Said, Nekeb.
- „ *obliqua* Desh. Nekeb, Esneh (Suessionien, Londinien).
- \* „ *Siutensis* Mayer. El-Guss Abu Said.
- \**Corbula gallicula* Desh. El-Guss Abu Said (Londinien, Parisien).
- \* „ *rugosa* Lam. El-Guss Abu Said (Londinien, Parisien).
- Teredo lumbricalis* Mayer. Wüste nördlich von Dachel.
- \**Calyptraea trochiformis* Lam. El-Guss Abu Said (Londinien bis Ligurien).
- Phasianella orientalis* Mayer. El-Guss Abu Said.
- †*Velates Schmiedelianus* Chem. Nekeb, El-Guss Abu Said (Londinien bis Tongrien).
- Natica cepacea* Lam. El-Guss Abu Said (Londinien bis Bartonien).
- † „ *conica* Lam. El-Guss Abu Said (Londinien bis Bartonien).
- „ *cuspidata* Desh. El-Guss Abu Said (Londinien II).
- „ *sinuosa* d'Orb. El-Guss Abu Said (Londinien II).
- Terebellum sopitum* Sol. El-Guss Abu Said, Nekeb, Siut (Londinien bis Bartonien).
- Fusus Parisiensis* Mayer. El-Guss Abu Said (Londinien, Parisien).
- Pyrula Aegyptiaca* Mayer. El-Guss Abu Said.
- Chenopus Schweinfurthi* Mayer. Charaschaf nördlich von Dachel.
- Rostellaria Dewalquei* Desh. Charaschaf (Londinien, Parisien).
- „ *turgida* Desh. Nekeb (Londinien II).
- Ficula Brongniarti* Mayer. El-Guss Abu Said.
- Ficula tricostata* Desh. Nekeb (Londinien).
- Cypraea oviformis* Sow. El-Guss Abu Said (Londinien, Parisien).
- †*Voluta cithara* Lam. Charaschaf (Parisien).
- „ *jugosa* Mayer. El-Guss Abu Said.
- Nautilus Forbesi* d'Arch. Esneh. Charaschaf (Londinien, Parisien).
- „ *regalis* Sow. Charaschaf (Londinien I).
- „ *urbanus* Sow. „ (Londinien I).
- Aturia Ziczac* Sow. „ (Londinien bis Tongrien).

Aus der Gegend von Theben hat d'Archiac eine Anzahl Mollusken erwähnt, welche ich durch die Zuvorkommenheit des Vorstandes der conchyliologischen Abtheilung im Jardin des Plantes, Herrn Dr. P. Fischer, mit den von mir in der libyschen Wüste und bei Esneh gesammelten Formen vergleichen konnte. Es befinden sich darunter die grosse aufgeblähte *Lucina Thebaica* Zitt. (bei d'Archiac als *L. Aegyptiaca* und *bialata* Bell. citirt), *Lucina squamula* Desh., *Cardita mutabilis* d'Arch.,

*C. obliqua* d'Arch., *C. Dufrenoyi* d'Arch., *Venus transversa* Sow., *V. castugensis* Leym. sp., *Cytherea lunaria* Desh. etc.

Die palaeontologischen Anhaltspunkte zur Altersbestimmung der älteren Abtheilung der libyschen Stufe sind ziemlich dürftig. Mehr als zwei Dritttheil der Arten sind nur auf die libysche Stufe beschränkt und darum zum Vergleich werthlos. Eine nicht unbeträchtliche Zahl von Formen gehört beiden Abtheilungen der libyschen Stufe gemeinsam an und einige wenige finden sich auch in den Mokattam-Schichten.

Die leitenden Nummuliten (*N. Biarritzensis*, *Guettardi*, *Ramondi*) kommen in Europa in den tieferen Eocäen-Schichten von Biarritz und der Gegend von Nizza vor, scheinen jedoch keinen bestimmten Horizont zu charakterisiren. de la Harpe stellt die zwei ersten Formen in seine 4. Nummulitenzone, welche sich durch Reichthum an Assilinen auszeichnet; damit würden unsere Schichten schon ziemlich weit an die obere Grenze des unteren Eocäen gerückt werden. Die Nummuliten scheinen bis jetzt aber wenig zur Parallelisirung der Eocäengebilde geeignet zu sein, denn de la Harpe bestimmte einen kleinen in der Nähe von Siuah über den Mokattam-Schichten vorkommenden Nummuliten gleichfalls als *N. Guettardi* und glaubte in dem gleichen Horizont auch vereinzelt Exemplare des *N. Biarritzensis* nachweisen zu können. Ueber das Alter des *N. Ramondi* herrscht noch grössere Unsicherheit. Alle 3 Arten sind übrigens auch aus den ältesten Eocäenschichten Ost-Indiens (Sind) bekannt. Auch die Alveolinen gewähren keinen Aufschluss, da sie durchwegs neuen Arten angehören und Gleiches gilt von den übrigen Foraminiferen, welche theils Anklänge an cretacische, theils an mitteleocäne Typen erkennen lassen.

Die Seeigelfauna der unteren libyschen Stufe trägt ein durchaus eocäenes Gepräge, allein fast alle Arten sind neu; von den drei anderwärts bekannten Formen scheint *Conocylpeus conoideus* kein bestimmtes Niveau einzuhalten, *Linthia Arizensis* stammt aus mittleren Eocäenschichten der Pyrenäen und *Echinolampas globulus* wurde zuerst aus den Tuffen von San Giovanni Illarione, welche im Alter dem Grobkalk gleichstehen, beschrieben<sup>1)</sup>.

Unter den Mollusken konnte Herr Mayer-Eymar neben vielen neuen Arten auch eine nicht geringe Anzahl Formen bestimmen, welche theils aus Europa, theils aus Ost-Indien bekannt sind. Ueberblickt

<sup>1)</sup> Leider erschien die schöne Monographie von Duncan und Sladen (Mem. Geol. Survey of East India Palaeontologia Indica ser. XIV. 1882) über die *Echinoideen* der untereocänen Ranikot-Schichten erst, nachdem der Beitrag Lorient's bereits gedruckt war. Die beiden Faunen konnten daher während der Bearbeitung nicht verglichen werden. Die englischen Autoren beschreiben aus den Ranikot-Schichten 40 Arten, welche sich auf folgende Gattungen vertheilen: *Cidaris* 1, *Phyllacanthus* 2, *Porocidaris* 1, *Salenia* 1, *Cyphosoma* 1, *Acanthechinus* (n. g.) 1, *Dictyopleurus* (n. g.) 3, *Arachniopleurus* (n. g.) 1, *Progonechinus* (n. g.) 1, *Eurypneustes* (n. g.) 1, *Aeolopneustes* (n. g.) 1, *Conocylpeus* 3, *Phylloclypeus* 1, *Plesiolampas* (n. g.) 5, *Eolampas* (n. g.) 1, *Echinanthus* 1, *Cassidulus* 1, *Rhynchopygus* 2, *Eurhodia* 1, *Paralampas* 2, *Neocatopygus* (n. g.) 1, *Hemiaster* 2, *Linthia* 2, *Schizaster* 1, *Prenaster* 1, *Metalia* 1.

Schon dieses Verzeichniss genügt, um die bedeutende Verschiedenheit der indischen und nordafrikanischen Echinidenfauna zur Anschauung zu bringen und wenn man die Abbildungen von Duncan und Sladen mit den aegyptischen und libyschen Formen vergleicht, so bemerkt man nur bei den Spatangiden einige Aehnlichkeit, in den übrigen Familien tragen die Ranikot-Seeigel ein ganz fremdartiges Gepräge.

Bereits Duncan und Sladen betonen die Verschiedenartigkeit der indischen und aegyptischen Echiniden, wobei sie sich auf Lorient's erste Monographie stützten; die Vermehrung der letzteren durch meine Ausbeute hat die Beziehungen zu Ostindien nicht vermehrt. Nach dem generellen Charakter der Fauna werden die Ranikot-Schichten von Duncan und Sladen für älter als die Mokattam-Schichten erklärt, letztere aber für die wahrscheinlichen Aequivalente der jüngeren Khirtar-Gruppe gehalten. Eine genaue Parallele für die ältesten Eocäengebilde in Ostindien lässt sich übrigens ebensowenig ausfindig machen, als für die Ablagerungen der libyschen Stufe.

man das Verzeichniss derselben, so ergibt sich, dass unter 31 europäischen Arten 28 im Londinien, d. h. in den unteren Meeressanden von Cuise-la-Mothe, Aizy, Laon, Laversine etc. des Pariser Beckens, sowie im eigentlichen Londonthon Englands, z. Th. auch im Nummulitenkalk der Corbières, Pyrenäen und Ronca vorkommen, welche letztere Localitäten Mayer-Eymar im Gegensatz zu den Ansichten Hébert's nicht zum mittleren, sondern zum unteren Eocaen zählt. Allerdings sind es meist Arten, deren Verbreitung nicht auf das Londinien beschränkt ist, sondern welche auch noch in das Parisien, zuweilen sogar ins Bartonien und Tongrien hinaufgehen, in der Regel also eine ziemlich beträchtliche verticale Verbreitung besitzen. Jedenfalls aber weisen die Mollusken der älteren libyschen Stufe entschieden auf unteres, nicht aber auf mittleres Eocaen hin. Wenn die Beziehungen zu den tiefsten Eocaenstufen (*Flandrien* und *Suessonien* Mayer) nur geringfügig erscheinen, so muss berücksichtigt werden, dass letztere theilweise aus Süßwasserablagerungen zusammengesetzt sind und Faunen von entschieden localem Gepräge und meist auch von geringem Formenreichtum enthalten, darum auch wenig Anhaltspunkte zum Vergleiche bieten. Bemerkenswerth ist das Vorkommen einer Anzahl ostindischer Arten (*Nautilus Forbesi* d'Arch., *Spondylus Rouaulti* d'Arch., *Vulsella legumen* d'Arch., *Cardita Viquesneli* d'Arch., *C. mutabilis* d'Arch., *C. obliqua* d'Arch., *C. Dufrenoyi* d'Arch. etc.). Diese Formen sind jedoch zur Altersbestimmung ungeeignet, weil d'Archiac über das Vorkommen der von ihm bearbeiteten Fossilien keine genaueren Anhaltspunkte hatte. Jetzt weiss man, dass in der Provinz Sind, aus welcher das Hauptmaterial der d'Archiac'schen Monographie stammt, verschiedene Tertiärhorizonte entwickelt sind, von denen die beiden untersten (die Ranikot- und Khirtar-Schichten) die 3 Hauptnummuliten unserer Stufe (*N. Biarritzensis*, *Guettardi* und *Ramondi*) enthalten.<sup>1)</sup>

Die Unsicherheit, welche gegenwärtig noch über die Parallelsirung der meisten Nummuliten-führenden Ablagerungen im südlichen Europa und im Alpengebiet mit den typischen Eocaengebilden im anglo-gallischen Becken herrscht, tritt in verstärktem Maasse beim Versuch das Alter der aegyptischen Eocaenbildungen festzustellen entgegen. Weder im südlichen Europa, noch in den Alpen oder Pyrenäen kenne ich rein marine Ablagerungen mit einer Fauna, die in ihrem Gesamthabitus jener der libyschen Stufe genau entspräche. Ich habe dieselbe darum in der Tabelle (S. 92, 93) den durch Süßwasser- und Brackwasser-Bildungen vielfach unterbrochenen ältesten Eocaenablagerungen Nord-Europa's gleichgestellt.

Bei den ungemein klaren Lagerungsverhältnissen und dem grossen Versteinerungsreichtum sowohl der unteren als auch der jüngeren Eocaengebilde Aegypten's dürften sich diese in der Zukunft vielleicht als Normaltypus der Nummulitenformation erweisen, nach welchem die gleichalterigen europäischen und asiatischen Ablagerungen chronologisch geordnet werden könnten.

b) Die jüngere Abtheilung der libyschen Stufen beginnt über den Bänken mit den kugeligen Alveolinen und findet nach oben an den ersten mit *Nummulites Gizehensis* erfüllten Schichten eine Grenze, wie sie kaum schärfer gedacht werden kann. Nicht ein einziges Exemplar dieses ausgezeichneten und leicht kenntlichen Nummuliten wurde bis jetzt in der libyschen Stufe nachgewiesen und auch in der übrigen Fauna herrscht zwischen der oberen libyschen und der Mokattam-Stufe ein ziemlich auffallender Gegensatz.

<sup>1)</sup> Medlicott & Blanford A Manual of the geology of India. vol. III S. 449.

Blanford W. T. Geology of Western Sind. Mem. geol. Survey of India 1879 vol. XVII.

Duncan M. Sind Fossil Corals and Aleyonaria Mem. Geol. Survey of India. Palaeontologia Indica. Ser. XIV. 1880.

Die typische Entwicklung der jüngeren libyschen Stufe ist im Nilthal zwischen Siut und Cairo zu studiren.

Als Leitfossilien der oberen Abtheilung sind in erster Linie die länglichen, spindelförmigen Alveolinen aus der Gruppe der *A. oblonga* zu nennen (*A. oblonga* und *frumentiformis*); nächst dem gehören *Fabularia Zitteli* Schwag. und eine Menge *Milioliden* zu den leitenden Foraminiferen, *Operculinen* fehlen und von *Nummuliten* sind nur *N. perforata* var. *obesa* Leym. nebst ihrer Begleitform *N. Lucasana* var. *obsoleta* de la Harpe, sowie die kleinen, als Paar auftretenden *N. variolaria* Lam. und *Heberti* d'Arch. nachgewiesen. Die zwei letzteren finden sich nach de la Harpe in grösserer Menge und besser erhalten auch in den obersten Eocaenschichten Aegyptens über der Mokattam-Stufe und sind darum zur Altersbestimmung unbrauchbar. In Belgien und Frankreich bezeichnen sie die Bartonstufe (*Sables moyens*, Laekenien), also die obere Abtheilung des mittleren Eocaens. *Nummulites perforata* und *Lucasana* dagegen bilden den 3. Nummulitenhorizont de la Harpe's und liegen demnach in Europa unter *N. Biarritzensis* und *Guettardi*, in der libyschen Wüste dagegen sicher über denselben.

Bei den *Echiniden* gehen 4 Arten (*Echinopsis libycus*, *Echinolampas globulus*, *Schizaster Thebensis* und *Macropneustes Lefevrei*) aus der älteren Abtheilung der libyschen Stufe in die jüngere über; in letzterer kommen ausschliesslich vor nur: *Sismondia Logotheti* Fraas. (Siut, Minieh.), *Rhynchopygus Siutensis* Lor. (Siut.) *Rh. Zitteli* Lor. (Siut, Minieh.<sup>1</sup>)

Die reiche Molluskenfauna vom Todtenberg bei Siut enthält viele neue, sowie eine Anzahl europäischer und ostindischer Eocaenarten. Zu den häufigeren gehören nach Herrn Prof. Mayer-Eymar:<sup>2</sup>)

- Ostrea cymbula* Lam. (Londinien bis Bartonien).
- „ *flabelluliformis* Mayer.
- „ *multicostata* Desh. (Londinien, Parisien).
- „ *ravilamella* Desh. (Londinien, Parisien).
- „ *submissa* Desh. (Londinien, Parisien).
- \* *Vulsella legumen* d'Arch. Ost-Indien.
- Arca impolita* Sow. (Londinien I.).
- Cardita crebrisulcata* Wood. (Londinien I.).
- Diplodonta Aizyensis* Desh. (Londinien I.).
- \* *Chama calcarata* Lam. (Londinien, Bartonien).
- \* *Cardium gigas* Deifr. (Londinien, Bartonien).
- „ *infidele* Mayer.
- „ *obliquum* Lam. (Londinien, Parisien, Bartonien).
- „ *Sharpei* d'Arch. (Ost-Indien).
- „ *subdiscors* d'Orb. (Londinien).

<sup>1</sup>) Diese Art ist in der Monographie der Echiniden des Herrn v. LorioI aus Versehen aus den Mokattam-Schichten citirt.

<sup>2</sup>) Die mit \* bezeichneten Arten finden sich auch in der unteren Abtheilung der libyschen Stufe.

- \**Cyprina scutellaria* Desh. (Suessonien).  
 \**Cytherea Nilana* Mayer.  
 \* „ ? *nitidula* Lam. (Parisien bis Bartonien).  
 \* „ *obliqua* Desh. (Suessonien, Londinien).  
 „ *propensa* Mayer.  
 \**Corbula gallicula* Desh. (Londinien, Parisien).  
 „ *vetula* Mayer.  
*Solen marginalis?* Desh. (Parisien).  
*Calyptraea trochiformis* Lam. (Londinien bis Ligurien).  
 \**Turritella Aegyptiaca* Mayer.  
 „ *oxycrepis* Mayer.  
 \**Phasianella orientalis* Mayer.  
*Solarium subgranulatum* d'Orb. (Londinien).  
*Xenophora Gravesi* Desh. (Londinien).  
 „ *nummulitica* Desh. (Londinien).  
 \**Velates Schmiedelianus* Chem. (Londinien bis Tongrien).  
*Natica brevispira* Leym. (Londinien).  
 \* „ *Willemeti* Desh. (Parisien).  
*Rostellaria fissurella* Lam. (Londinien bis Tongrien).  
 „ *soror* Mayer.  
*Harpopsis stromboides* Herm. (Londinien, Parisien, Bartonien).  
*Mitra crassicosta* Mayer.  
*Voluta Wateleti* Desh. (Londinien II).

Die Fauna von Siut weist mit noch grösserer Bestimmtheit als jene der älteren Abtheilung auf „Londinien“ hin und zwar findet Herr K. Mayer-Eymar in den Sanden von Cuise-la-Mothe die meisten Beziehungen. Zum gleichen Ergebniss war auch O. Fraas gelangt, welcher unsere Schichten nach den in zahlloser Menge vorkommenden Callianassa-Scheeren geradezu *Callianassa*-Bänke nannte und dieselben dem Suessonien (im Sinne d'Orbigny's) gleichstellte.

## 2. Die Mokattam-Stufe.

Schon im grauen Alterthum war die Umgegend der Pyramiden von Memphis wegen ihres Reichthums an Linsensteinen (*Nummuliten*) und fossilen Muscheln berühmt. Die Bedeutung Aegyptens als typisches Land der Nummulitenformation hat sich bis zum heutigen Tage erhalten und namentlich das hinter Cairo mit steilen Wänden ansteigende Mokattam-Gebirge hat von jeher die Aufmerksamkeit aller Aegypten bereisenden Naturforscher auf sich gezogen. Es giebt in der That wenig geologische Profile von ähnlicher Klarheit, Zugänglichkeit und Versteinerungsfülle. Viele Museen Europa's sind reichlich mit den Mokattamfossilien versehen und auch über die Vertheilung derselben geben verschiedene mehr oder weniger

genaue Profile von Russegger<sup>1)</sup>, Lefèvre<sup>2)</sup>, Gaillardot<sup>3)</sup>, Figari-Bey<sup>4)</sup>, Fraas<sup>5)</sup>, Baerman<sup>6)</sup> und Milne<sup>7)</sup> Aufschluss.

Ich habe den Mokattam während eines zweimaligen Aufenthaltes in Cairo mehrmals besucht und eine beträchtliche Ausbeute an Versteinerungen zurückgebracht, die im palaeontologischen Theil von Herrn Prof. Mayer-Eymar beschrieben werden sollen.

Den Aufbau des c. 250 Meter hohen Gebirges will ich theils nach eigenen Beobachtungen, theils nach den Angaben meiner Vorgänger, welchen meist mehr Zeit zur Verfügung stand, schildern.

Hinter den letzten Häusern Cairo's stehen auf einer schwach ansteigenden Terrasse aus losem Schutt die Chalifengräber, jene prächtigen Ueberreste aus der Glanzzeit der arabischen Herrschaft. Millionen von *Nummulites Gizehensis* var. *Ehrenbergi*, *Lyelli* und *Champollioni*, von *N. curvispira*, *N. discorbina* und *subdiscorbina* bedecken den Boden und stammen aus einem weissen Kalkstein, welcher die Basis des Mokattams bildet und auch am linken Nilufer unter den Pyramiden von Gizeh zu Tage tritt. Darüber beobachtete Fraas eine Meter mächtige lichtgelbe Kalkbank mit Stacheln und Asseln von *Porocidaris Schmiedeli* (*P. serrata* d'Arch.). In einiger Entfernung beginnt hinter der Citadelle das eigentliche etwa 100 Meter hohe Steilgehänge des Mokattam. Schon von Weitem unterscheidet man über den unteren weiss oder lichtgelb gefärbten Kalksteinschichten Bänke von dunkelbrauner oder röthlicher Färbung, welche etwa 60 Meter mächtig bis zum oberen Plateaurand andauern.

1) In ausgedehnten, uralten Steinbrüchen ist die untere Abtheilung der lichten Kalke aufgeschlossen. Der treffliche Baustein von Cairo wird in gewaltigen Quadern gewonnen und auf dem Rücken von Kamelen nach der Stadt geschafft. Es ist ein lichter, im frischen Anbruch weisser, an der Luft hellgelb werdender erdiger Kalkstein, der in ziemlich compacten, etwa 10 Meter hohen Wänden in den Steinbrüchen ansteht und nur durch parallele thonige Abgänge in Abständen von 3 zu 3 Metern seine Schichtung verrieth. An Versteinerungen fehlt es wohl nirgends und namentlich Trümmer von Seeigeln, sowie Foraminiferen und Nummuliten finden sich allenthalben. Die Conchylien dagegen lösen sich schlecht aus dem Fels und kommen meist nur als Steinkerne vor. Immerhin bringen die Arbeiter dem Besucher der Brüche stets Haifischzähne (*Otodus*), grosse Steinkerne von *Cerithium* cfr. *giganteum*, *C. Serapides* Bell., *Natica longa* Bell., *Velates Schmiedelianus* und namentlich prächtige Krebse (*Lobocarcinus Paulino-Württembergicus*) entgegen. Auch Steinkerne von *Nautilus imperialis* und *Aturia ziczac* kommen vor und einzelne Bänke sind erfüllt mit *Turritellen* und *Lucinen*. Von Seeigeln finden sich hauptsächlich *Echinolampas Fraasi* und *Africanus*.

<sup>1)</sup> Reisen etc. Bd. I. S. 265 u. f.

<sup>2)</sup> Das von Lefèvre aufgenommene und mit vielen Gesteinsproben und Fossilien belegte Profil wurde erst von L. Lartet (l. c. S. 248) veröffentlicht.

<sup>3)</sup> Coup d'oeuil sur les calcaires crétacés des environs du Caire. Ann. de la soc. d'émul. des Vosges 1845 t. V. p. 703.

<sup>4)</sup> Studii vol. I. p. 132—136.

<sup>5)</sup> Aus dem Orient I. S. 117—127.

<sup>6)</sup> Quart. journ. geol. Soc. 1869. vol. XXV. S. 40.

<sup>7)</sup> Geol. Magaz. 1874. Dec. II. Bd. I. S. 353.

Bei genauerer Untersuchung werden sich im Baustein vielleicht verschiedene Glieder unterscheiden lassen, allein im Wesentlichen enthält derselbe doch eine und dieselbe Fauna.

Mehrere Bänke bestehen fast ganz aus Nummuliten und zwar herrschen *N. Gizehensis* und *curvispira* entschieden vor. Charakteristisch für den Baustein ist auch das Vorkommen von Coelestin. Derselbe tritt bald als Versteinerungsmittel dickschaliger Mollusken (z. B. *Natica*) auf, bald erfüllt er in prachtvollen wasserklaren Krystallen die Kammern und Hohlräume von *Nautilus* oder anderer Conchylien, bald bildet er radial-strahlige Kugeln oder freie Krystalldrüsen mitten im Gestein. Reine Krystalle zeigen nach den von Herrn Dr. Bender und Wingard im hiesigen Universitäts-Laboratorium ausgeführten Analysen die typische Zusammensetzung von Strontianit, während andere mit corrodirt, etwas trüber Oberfläche stets geringe Mengen von wahrscheinlich nachträglich eingedrungenem kohlensaurem Kalk enthalten. Zwei reine Krystalle in denen auch die Spectralprobe keine Spur von Ca, Ba oder Si ergab, zeigten folgende Bestandtheile:

	I	II
Strontiumoxyd . . . .	43,52	43,45
Schwefelsäure . . . .	56,48	56,55
	100,00	100,00

Fraas hat Cölestinkrystalle mit eingeschlossenen Versteinerungen beschrieben und auch Bauerman und Neve Forster haben diese Erscheinung als einen Beweis für die Entstehung der Cölestinkrystalle während des Ablagerungsprocesses des umschliessenden Kalksteins selbst besonders betont.

Herr Prof. Dr. K. Haushofer hat die Güte gehabt, eine Anzahl Cölestinstufen zu untersuchen und mir darüber Folgendes mitzutheilen:

„Die vorliegenden Stufen dieses Minerals stimmen im Wesentlichen mit den Beschreibungen überein, welche O. Fraas<sup>1)</sup>, H. Bauerman, Neve Forster<sup>2)</sup> und zuletzt Arzruni<sup>3)</sup> von den Cölestinvorkommnissen des Mokattam gegeben. Die frei ausgebildeten, oft sehr grossen Krystalle zeigen im Allgemeinen den Habitus der Cölestine von Girgenti mit den gewöhnlichsten Formen  $\check{P}\infty$ .  $\bar{P}\infty$ .  $\infty\check{P}\infty$ .<sup>4)</sup> Fast ausnahmslos erscheinen die Flächen solcher Krystalle matt und corrodirt; nur in aufgebrochenen Drusenräumen finden sich glattflächige Exemplare. In einer grossen Druse fanden sich mehrere Krystalle, deren ausgezeichnete Flächenbeschaffenheit Messungen von grosser Genauigkeit gestattete. Ich betrachtete daran die Formen  $\check{P}\infty$ . (011),  $\bar{P}\infty$ . (101),  $\infty\check{P}\infty$ . (010),  $\infty\check{P}4$  (140),  $\check{P}^{4/3}$  (344) mit den Winkeln:

	Gemessen:	Berechnet:	
(0 $\bar{1}$ 1) (011)	= *104° 14	— —	(Polkante des Brachydoma's)
(10 $\bar{1}$ ) (101)	= *104° 0	— —	(Mittelkante des Makrodoma's)
(101) (011)	= 119° 4	119° 4	

<sup>1)</sup> Württemb. naturw. Jahreshfte 1867. S. 267.

<sup>2)</sup> Quart. Journ. geol. Soc. London XXV. 1869. S. 40.

<sup>3)</sup> Zeitschr. der deutschen geol. Ges. 1872. S. 477.

<sup>4)</sup> Dabei ist die Stellung der Krystalle angenommen, an welcher zur Zeit die Mehrzahl der Mineralogen festhält (vgl. Naumann-Zirkel, Elemente d. Min. 11. Aufl. 433). Es ist sehr zu bedauern, dass man über solche Fragen von untergeordneter Bedeutung zu keiner einheitlichen Anschauung kommen kann.

$$\begin{aligned} (010) (140) &= 157^\circ 40 & 157^\circ 38 \\ (011) (344) &= 153^\circ 32 & 153^\circ 30 \end{aligned}$$

Die an den Sicilianischen Krystallen häufig auftretenden Flächen von  $\propto \tilde{P}2$  und  $\tilde{P}3$  konnte ich an den Exemplaren dieser Druse nicht beobachten.

An einzelnen Krystallen ist die Corrosion der Oberfläche sehr weit vorgeschritten und an solchen lässt sich als Ursache derselben eine beginnende Umwandlung in kohleisuren Kalk leicht nachweisen. Dieser Process wird durch mehrere kleine kugelförmig gruppierte Krystallaggregate, welche vollkommene Pseudomorphosen von Calcit nach Cölestin darstellen, bis zur Evidenz erwiesen<sup>1)</sup>. In diesen Bildungen, welche der Substanz nach aus feinkörnigem Calcit, gemengt mit gelblichem Thon bestehen, findet sich keine Spur von Strontium mehr. Die ursprünglichen Cölestinkrystalle stehen sämtlich mit der Axe a radial und zeigen bisweilen ziemlich ebene, öfter aber etwas eingesunkene Flächen. Eine Gruppe von grösseren Cölestinkrystallen gewinnt dadurch ein besonderes Interesse, dass sich an ihr jedenfalls zwei Cölestingenerationen unterscheiden lassen.

Die eine, ältere, wird durch eine prismatische, von aussen herein stark verkalkte, mit Schalen von Bivalven, kleinen Nummuliten und Bryozoen durchsetzte, überdiess zerbrochene und wieder geheilte Gruppe von Krystallen gebildet; an und zum Theil über dieselbe legt sich eine jüngere, reinere Cölestinbildung, aus grossen, mattflächigen Krystallen und kugligen, aber morphologisch individualisirten Massen bestehend.

Auch an einem rechtwinklig zur Axe a eines grösseren Krystalles ausgeführten Dünnschliffe konnte man zwei Bildungsperioden unterscheiden. Es zeigt sich an demselben etwa 1 mm unter der dermaligen Oberfläche eine trübe, kalkhaltige Zone, welche parallel den einschliessenden Flächen verläuft.“

Ueber dem Baustein folgt:

2) ein weisser, etwas lockerer, aber noch immer fester Kalkstein, der gegen oben in thonige, gypshaltige Bänke mit Coelestinknollen übergeht. Die untersten Schichten sind noch erfüllt mit *N. Gizehensis* und *curvispira*; bald aber hören die grossen Nummuliten auf und es folgen Schichten, die vollständig erfüllt sind mit *Operculina Pyramidum* Ehrbg.<sup>2)</sup> und *Orbitoides papyracea* Boubée. Letztere wechseln mit weissen, sehr versteinungsreichen Nummulitenkalken, die im Wesentlichen aus kleinen *N. curvispira*, *N. Beaumonti* und *sub-Beaumonti* zusammengesetzt sind.

Hier liegen die prächtig erhaltenen Echinolampen des Mokattam (*E. Fraasi* und *Africanus*) in grösster Menge mit *Euspatangus formosus* und *Porocidaris Schmiedelii* zusammen. Aechte Conoclypen, nach denen Fraas diesen Horizont bezeichnet, konnte ich am Mokattam nicht finden. Unter den zahlreichen anderen Versteinungen sind namentlich beschalte Pecten-Arten (*P. Parisiensis*, *plebejus*, *subimbricatus*) Austern, *Carolia placunoides*, *Vulsella legumen*, *Spondylus radula*, sowie viele Steinkerne von Gastropoden und Bivalven hervorzuheben. Der ganze Complex mag eine Mächtigkeit von 25 m haben; seine unteren Schichten bilden über dem Baustein eine Terrasse.

<sup>1)</sup> Auch Bauerman und Foster erwähnen ein Exemplar eines nach Cölestin pseudomorphen Kalkspathes.

<sup>2)</sup> Im Profil von Gaillardot (l. c.) werden diese Operculinen als „ganz kleine Ammoniten“ angeführt.

Steigt man über den Steinbrüchen zum Mokattamplateau hinauf, so sind die thonigen, mergeligen, mit Gypsschnüren und Gypskrystallen erfüllten Schichten nicht so deutlich aufgeschlossen, als am Südabfall des Gebirges gegen das Uâdi el Tih. Hier bilden die thonigen Schichten eine ausgedehnte Terrasse, deren Oberfläche zuweilen mit in der Sonne glitzernden Gypskrystallen übersät ist. Der Thon findet in Cairo eine vielfältige Verwendung zu Töpferwaaren und Pfeifenköpfen und auch der Gyps wird stellenweise ausgebeutet.

Hier oberhalb des Uâdi el Tih kommen *Carolia placunoides*, *Vulsella legumen* und *Sanguinolaria (Macrosolen) Hallowaysi* am häufigsten und in bester Erhaltung vor. Auch *Ostrea Cairensis* Mayer, *O. cymbula* Lam., *O. plicata* Defr. und *Plicatula polymorpha* Bell. sind in Menge vorhanden. In den thonigen Schichten finden sich Knollen faserigen Coelestin's, sowie einzelne Krystalle von ansehnlicher Grösse; sie sind aber meist trüb, licht bläulich oder weisslich und nie von der Schönheit, wie die wasserklaren Krystalle in den Drusenräumen des Bausteins.

3) Der obere braungefärbte Schichtencomplex des Mokattam beginnt theilweise schon in der vorigen Abtheilung, da wo die thonigen Schichten in stärkerer Entwicklung auftreten. Ueber denselben wird aber das Gestein an der Oberfläche immer dunkler, es überzieht sich mit einer braunen eisen-schüssigen dünnen Rinde und ist auch im Innern mehr oder weniger dunkelgrau oder gelblichbraun gefärbt. Die reinen Kalke der unteren Abtheilung sind durch rauhe, löcherige, stark kieselreiche, sandige Kalksteine ersetzt, die nur schwach mit Salzsäure brausen und manchmal ganz das Aussehen von Zechsteindolomiten besitzen. Im Allgemeinen werden die Versteinerungen zwar etwas spärlicher, allein auf fossilarme Schichten folgen doch in verschiedener Höhe Austernbänke mit *Ostrea Clot-Beyi*, *Cairensis*, *Reili* etc. oder mit rohen Steinkernen von Gastropoden und Bivalven erfüllte Lagen. Die grossen Nummuliten sind vollständig verschwunden, dagegen gehen *N. Beaumonti* und *sub-Beaumonti* durch den ganzen Complex bis zu den höchsten sandigen Schichten, welche die Decke des Mokattam bilden. Von den schlecht erhaltenen Conchylien kommen die meisten Arten (*Carolia*, *Vulsella*, *Turritella*, *Velates Schmiedelianus*, *Natica*, *Terebellum sopitum*, *Conus*, *Voluta* etc.) auch in der zweiten Stufe vor; unter den Seeigeln sind die Echinolampen seltener geworden und treten fast ganz gegen die Spatangiden (*Schizaster Mokattamensis*, *Sch. Africanus*, *Sch. Rohlfsi*, *Linthia Delanouei*, *L. Navillei*, *Agassizia gibberula*) zurück; auch der kleine *Echinocyamus Luciani* hat in der oberen Abtheilung sein Lager.

Milne unterscheidet nach petrographischen Merkmalen in der oberen Abtheilung der Mokattamstufe folgende Schichtenreihe:

- |       |  |   |         |
|-------|--|---|---------|
| oben  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Deckschichten des Plateau's bestehen aus rauhem, stark verwittertem, löcherigem Grobkalk, welcher fast ganz aus Steinkernen und Abdrücken von Muscheln und Schnecken zusammengesetzt wird. Die Oberfläche ist dunkel gefärbt; das Gestein von dünnen Gypsschnüren durchsetzt . . . . . 30 Fuss</li> <li>2. Rother, weicher Kalksandstein, zuweilen zu Sand oder Lehm zersetzt mit Kalkspathkrystallen, arm an Versteinerungen . . . . .</li> <li>3. Austernbank . . . . .</li> <li>4. Gelbe erdige Schichten, mit Austernbänken wechselnd . . . . .</li> <li>5. Gelber Sandstein mit einer dünnen Muschelschicht . . . . .</li> <li>6. Sandige und thonige Schichten von gelber Farbe, zum Theil durch verwittertes und herabgeschwemmtes Material verhüllt, mit mehreren Austernbänken in verschiedener Höhe. Gyps und Kalkspathkrystalle häufig 70 Fuss</li> </ol> | } | 30 Fuss |
| unten |  |   |         |

Auch Lefèvre, Gaillardot, Bauerman und Foster heben mehrere Zonen von verschiedener petrographischer Beschaffenheit hervor.

In palaeontologischer Hinsicht unterscheidet sich die obere Abtheilung hauptsächlich durch den Mangel an *Nummulites Gizehensis* von den beiden unteren. Im Uebrigen scheinen mir aus der Fauna der zweiten Abtheilung so viele Arten in die oberste fortzusetzen, dass die Aufstellung einer besonderen Stufe vorerst nicht gerechtfertigt erscheint. Vielleicht werden aber spätere systematische Aufsammlungen von Versteinerungen dazu führen, die 3 Abtheilungen der Mokattamstufe schärfer zu präcisiren und eine genauere Parallelsirung mit anderwärts bekannten Eocaenablagerungen ermöglichen.

Brocchi und Russegger hatten den Mokattam-Schichten ein pliocaenes Alter zugeschrieben, Gaillardot hielt sie für cretacisch, und auch Ehrenberg verglich die Foraminiferen im Nummulitenkalk von Gizeh mit jenen der oberen Kreide. Lefèvre, d'Archiac und Bellardi stellen sämtliche fossilreichen Schichten des Mokattam zur Nummulitenformation, ohne sich mit einer specielleren Parallelsirung zu beschäftigen. Figari-Bey unterscheidet am Mokattam 4 Abtheilungen, wovon die unterste (der Baustein von Heluan) zur Kreide, die zweite (der untere Nummulitenkalk des Mokattam) zur „*Epoca nummulitico del Secundario superiore*“, die dritte (der „*calcare grossolano* oder *Molassa*“) zum Eocaen und die vierte obere zum Pliocaen gerechnet werden. Diese Eintheilung stützt sich auf irrthümliche Bestimmungen der Versteinerungen und verdient keine weitere Beachtung.

Mit kluger Vorsicht spricht sich Fraas über das Alter der aegyptischen Nummulitenformation folgendermaassen aus: „Ich liess es mir angelegen sein, durch Aufnahme von Profilen, wie durch eifriges Sammeln von Fossilien die Parallele mit dem in Europa am gründlichsten studirten und am besten bekannten eocaenen Becken von Paris zu ziehen, fand aber bald, dass die Züge nur im grossen Ganzen stimmen, im Einzelnen aber sich unbekümmert um die französische Schablone frei entwickelt haben. Die Gleichartigkeit der Gesteine ist es namentlich, welche die Orientirung namhaft erschwert, indem von unten bis oben, d. h. von den tiefst gelegenen Krebsbänken an, bis zum kieseligen Sandstein, der dem grès de Beauchamp und St. Ouen entspricht, nur ein und derselbe lichtgraue Kalkstein herrscht.“

Wenn man berücksichtigt, dass die leitenden Nummuliten des Mokattam (*N. Gizehensis*, *curvispira*, *Beaumonti* und *sub-Beaumonti*) entweder ausschliesslich in Aegypten vorkommen, oder wie *N. Beaumonti* nur in Ostindien nachgewiesen sind, wenn man in der langen Liste der Seeigel<sup>1)</sup> nur 3—4 Arten trifft, welche ausserhalb Aegyptens im mittleren Eocaen bekannt sind und wenn man weiter einen Blick auf das ansehnliche Verzeichniss von Mokattam-Conchylien wirft, welche L. Lartet veröffentlichte, so sieht man neben einer Anzahl eigenthümlicher, specifisch aegyptischer Typen, wie *Carolia placunoides*, *Vulsella crispata*, *legumen* und verschiedenen Austern eine Menge europäischer Eocaen-Arten, von denen die meisten auf Grobkalk, nicht wenige aber auch auf tiefere oder höhere Eocaenhorizonte hinweisen. Herr Prof. Mayer-Eymar, einer der gewiegtsten Kenner der Tertiärconchylien, spricht sich nach eingehender Untersuchung der von mir gesammelten Molluskenschalen für eine Einreihung der Mokattamschichten in das untere Parisien aus.

Dass übrigens die 3 Abtheilungen am Mokattam im grossen Ganzen nur eine einzige Fauna enthalten, beweisen die schönen Profile von Minieh (S. 102) und Beni Hassan (S. 108), wo zwischen den

<sup>1)</sup> Vergleiche im palaeontologischen Theil die Abhandlung von P. de Loriol.

Schichten mit *Nummulites Gizehensis* und *curvispira* zahlreiche Arten aus der zweiten und dritten Abtheilung des Mokattams vorkommen.

Was nun die Verbreitung der Mokattamstufe anbelangt, so setzt sie in der libyschen Wüste den grösseren nördlichen Theil des Kalksteinplateaus zwischen dem Nil und den Oasen Beharieh und Siuah zusammen. Zwischen Siut und Farâfrah und zwischen Samalût und Beharieh besteht die Oberfläche des Kalkplateaus in der östlichen Hälfte aus den Schichten der Mokattam-, in der westlichen aus denen der libyschen Stufe.

Hat man westlich vom Kloster Maragh auf der Karawanenstrasse Siut—Farâfrah den niedrigen Rand des Plateaus erstiegen, so gelangt man zuerst auf eine sandige Hochfläche, deren Untergrund aus festem rosenrothen oder weissem Kalkstein mit *Alveolina oblonga*, *Fabularia Zitteli* und *Orbitolites cfr. complanata* Lam. also den obersten Schichten der libyschen Stufe, besteht. Nach einer Stunde stellen sich die ersten Nummuliten ein, die Felsen sind vom Sand polirt und oberflächlich mit eigenthümlichen Gruben oder parallelen Rinnen versehen. Eine Menge brauner Feuersteinknollen und vereinzelte weisse Quarzgerölle bedecken den Boden, hin und wieder ist er auch übersät mit verkieselten Nummuliten (*N. curvispira* und *N. Gizehensis* var. *Cailliaudi*). Die Umwandlung aller blossliegenden und der Luft ausgesetzten kalkigen Schalen ist eine höchst merkwürdige Erscheinung, welche in der libyschen Wüste vielfach beobachtet wird. Häufig sieht man Kalksteinblöcke, bei denen sich eine zolldicke kieselreiche Rinde gebildet hat, während das Innere noch ganz unverändert blieb; auch die Nummuliten und sonstigen Versteinerungen sind auf ihrer Oberseite oft verkieselt, während die Unterseite ihre kalkige Beschaffenheit noch vollständig bewahrte. Alle diese Erscheinungen weisen auf einen langsamen oberflächlichen Verkieselungsprocess hin, der wohl nur durch minimale, im Thau gelöste Mengen von Kieselerde zu erklären ist, welche den kohlen sauren Kalk allmählich verdrängt.

Am 21. December fand ich unter den verkieselten Nummuliten auch zahlreiche kieselige Knollen von *Alveolaria nummulitica* Fraas sp., welche bei Beni Hassan so massenhaft verkalkt vorkommt.

Der Gesteinscharakter auf dem Plateau westlich Maragh ändert sich wenig, nur trat am 22. Dec. im Uâdi Emsîd-el-Fluss<sup>2)</sup> ein röthlichgelb gefärbter kalkiger, ganz mit Nummuliten erfüllter Schichtencomplex auf. Der Boden war stundenweit überstreut mit ausgewitterten nicht verkieselten, aber meist von Sand abgeschliffenen Exemplaren von *N. Gizehensis* var. *Ehrenbergi*, *Pachoi*, *Cailliaudi*, *Zitteli* und *Mariettei*, sowie mit *N. Beaumonti* und *curvispira*. Am 23. December 1883 blieb Nummulitenkalk mit *N. Gizehensis* das herrschende Gestein, am 24. dagegen zeigten sich Nachmittags die ersten Exemplare von *Alveolina frumentiformis* und damit war auch jede Spur der grossen Nummuliten verschwunden.

In prächtiger Entwicklung treten die Mokattamschichten in der nördlichen Erosionswüste zwischen Siuah und Beharieh auf; bis in die Nähe des merkwürdigen Beckens von Aradj bilden, wenn man von Siuah kommt, obereocaene Kalksteine mit *Nummulites intermedia* und *Fichteli* den Wüstenboden. Etwa zwei Wegstunden vor Aradj zeigen sich die ersten Exemplare von *Nummulites Gizehensis*. In der Nähe des Steilrandes, welcher nach dem rings von Felswänden eingefassten Becken herabführt, enthält der schnee- weisse kreidige Kalkstein zahlreiche Versteinerungen, unter denen die Seeigel durch Häufigkeit und pracht-

<sup>1)</sup> l. c. S. 46 und 71.

<sup>2)</sup> Der Name el-Fluss (Geld) bezieht sich auf die lose umherliegenden Nummuliten.

volle Erhaltung die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Der fast 100 Meter hohe Steilrand besteht aus folgender Schichtenreihe:

oben

- |   |      |
|---|------|
| 5. Schneeweisser kreidiger Kalkstein mit thalergrossen Exemplaren von <i>Nummulites Gizehensis</i> var. <i>Ehrenbergi</i> , das Wüstenplateau bildend. Darunter ein ca. 10 Meter mächtiger Complex kreideartigen Kalkes mit wenig Nummuliten, aber reich an Stacheln von <i>Rhabdocidaris itala</i> , <i>Conoclypeus conoideus</i> (mit erhaltenen Kiefern), <i>Echinanthus libycus</i> , <i>Echinolampas Africanus</i> , <i>Perrieri</i> , <i>subcylindricus</i> , <i>libycus</i> , <i>Schizaster Jordani</i> , <i>Euspatangus formosus</i> , <i>Narcissastraea typica</i> . . . . . | 30 m |
| 4. Kreideartiger Kalkstein vollständig erfüllt von Riesenexemplaren des <i>Num. Gizehensis</i> und <i>Num. curvispira</i> . . . . .   | 30 m |
| 3. Schneeweisser massiger, kreidiger Kalkstein mit mehr vereinzelt Exemplaren von <i>N. Gizehensis</i> und <i>curvispira</i> , <i>Serpula spirulaea</i> , <i>Pecten</i> , <i>Ostrea Martinsi</i> . . . . .  | 20 m |
| 2. Grünliche chloritische Mergel mit Gypskrystallen, vereinzelt <i>Num. Gizehensis</i> , <i>Otodus</i> -Zähnen . . . . .  | 5 m  |
| 1. graue Steinsalz- und gypsreiche Kalkmergel mit <i>N. curvispira</i> und <i>discorbina</i> , den salzigen Boden der mit Sebchen (Salzsümpfen) bedeckten ebenen Sohle des Beckens bildend . . . . .  | 15 m |

unten

Zwischen Aradj und dem Sittrah-See wandert man unausgesetzt auf Nummuliten; zuweilen bilden die ausgewitterten thalergrossen *Nummulites Gizehensis* eine Bodenbedeckung von 2—3 dm. Der stete Begleiter dieser Riesennummuliten ist *N. curvispira*. Von sonstigen Fossilien zeigen sich besonders Seeigel (*Echinolampas Perrieri*, *subcylindricus*, *Africanus*, *Echinanthus*, *libycus*, *Conoclypeus conoideus*, *Schizaster foveatus*, *Jordani* und *Euspatangus formosus* Lor.), Steinkerne von Gastropoden (*Ovula tuberculosa*, *Conus deperditus*, *Voluta*), *Pecten* sp. div., Austern (*Ostrea Martinsi*, *O. plicata*, *O. Kaufmanni*, *O. Clot-Beyi*), sowie an einzelnen Stellen, z. B. in der Depression von Uttiah *Carolia placunoides*, *Serpula* cfr. *spirulaea* etc. Alle diese auch am Mokattam vorkommenden Arten liegen mitten in den Nummuliten führenden Schichten. Die grössten Formen von *N. Gizehensis* var. *Ehrenbergi* nehmen stets den oberen Horizont ein, darunter liegt dieselbe Varietät aber in etwas kleineren Exemplaren.

Südwärts vom Sittrah-See enthalten die zuweilen mergeligen Nummulitenschichten grosse Mengen von krystallisiertem Gyps und sind stets salzig.

Ein kleines, etwa 60 Meter aus der Hammâda aufsteigendes Plateau, welches ich am 2. März mit Rohlf's überschritt, zeigte folgendes Profil:

- |                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| Mokattam-<br>schichten. | } | 4. Oberoecaener brauner, aus Nummuliten und Schalenrümern zusammengesetzter Kalkstein mit linsenförmigen <i>Nummulites Fichteli</i> und <i>intermedia</i> .  |
|                         |   | 3. Mergeliger Kalkstein voll <i>Ostrea Clot-Beyi</i> .   |
|                         |   | 2. Salziger grüner Blättermergel mit Gypskrystallen.   |
|                         |   | 1. Grünliche Blättermergel, wechselnd mit grauem sandigen Kalkstein, erfüllt mit <i>Nummulites Gizehensis</i> var. <i>Ehrenbergi</i> und <i>N. curvispira</i> ; dazwischen <i>Carolia placunoides</i> , an der Basis eine Austerbank mit <i>Ostrea plicata</i> . |

Die kleinen gerippten *Ostrea plicata* vermischt mit Nummuliten und *Serpula* cfr. *spirulaea* wiederholten sich auf der öden Hammâda zwischen dem Sittrah-See und Farâfrah bis Mittags am 4. März, dann wurde das Gestein fester, dunkler, reich an Feuersteinknollen und bald zeigten sich auch Scheeren von *Callianassa* und Durschnitte von Alveolinen als untrügliche Leitfossilien der oberen libyschen Stufe.

Zwischen dem Sittrah-See und Beharieh hatte unser Reisegefährte Jordan an vielen Stellen Nummuliten beobachtet und auch einige Proben gesammelt; ebenso ist aus den Berichten von

Cailliaud<sup>1)</sup> und Ehrenberg bekannt, dass das ganze Gebiet zwischen der Oase Gârah und dem Fayûm aus Nummulitenkalk zusammengesetzt ist.

Mein Freund Prof. Ascherson kreuzte im Jahre 1876 die Strecke zwischen dem Fajûm und Beharieh und traf auf dieser Karawanenstrasse im Uâdi von Rajân, an der Gâret Belzoni bis Ammâmet-el-Kâdi überall *Nummulites Gizehensis* var. *Ehrenbergi*, *N. curvispira* und *N. Beaumonti* an. Auch Austern, Carditen und Seeigel (*Echinolampas Osiris* und *Aschersoni*, *Conoclypeus*) scheinen häufig und in guter Erhaltung vorzukommen. Von Ammâmet-el-Kâdi an wurden die Nummuliten spärlich, allein an der Omm-el-Hellêga sammelte Ascherson noch einige Prachtexemplare von *Carolia placunoides*, *Echinolampas Perrieri* und *Osiris*, wodurch die Verbreitung der Mokattamschichten wenigstens bis zum Bahr-belâ-mâ constatirt ist. Von hier an bis zum Rand der Oase Beharieh herrscht fester, kieselreicher blaugrauer Kalkstein mit schlecht erhaltenen Alveolen. Wichtig für die Verbreitung der beiden Eocaenstufen wurden Ascherson's Beobachtungen auf der Rückreise von Beharieh nach Samalût am Nil. Die öde Hammâda, welche östlich von der kleinen Oase beginnt, scheint zum grössten Theil aus Alveolenkalk zu bestehen. Von dem auf der Karte als Meddena bezeichneten Punkte erhielt ich eine Anzahl Gesteinstücke erfüllt von *Fabularia Zitteli* und kleinen Exemplaren der *Alveolina oblonga*. Auch vereinzelte *Nummulites variolaria*, *Orbitolites complanata*, Platten von *Astropecten* und ein Bruchstück von *Rhynchopygus Zitteli* lassen über das untereocaene Alter dieser Ablagerungen keinen Zweifel bestehen.

Erst an der Gâret-el-Fluss und Gâret-el-Millah zeigten sich die ersten mit *Nummulites Gizehensis* erfüllten Bänke, die also nur einen verhältnissmässig schmalen Saum längs des Nilthales bilden.

Ein höchst bemerkenswerthes Vorkommen von Sandstein mitten im Eocaengebiet zeigt die Oase Beharieh. Der Boden dieser ansehnlichen beckenförmigen, etwa 100 Meter tiefen Einsenkung im Kalksteinplateau, deren Länge mehr als einen halben Breitengrad einnimmt, wird überall aus buntgefärbtem Sandstein und sandigem Thon gebildet. Ueber die Lagerung dieser sandig-thonigen Gesteine spricht sich schon Cailliaud<sup>1)</sup> in bestimmter Weise aus: „La chaîne de montagnes, qui s'étend de l'est à l'ouest, formant la partie nord de la vallée de la petite oasis, est en calcaire dur, avec des parties lamelleuses, et imprégné d'oxyde de fer; on trouve une autre variété de calcaire blanc, mêlé de silex, à la hauteur du Qasr<sup>2)</sup>. On reconnaît évidemment, que ces masses calcaires reposent sur des grès, qui sont au dessous en couches horizontales, et qui se montrent ça et là à la base des montagnes, à un mètre au-dessus du sol. Toutes les montagnes, qui se trouvent à la hauteur de cette oasis et au milieu de la vallée, sont de grès“ (l. c. p. 190).

Leider wurde mir keine Gelegenheit geboten, die Oase Beharieh kennen zu lernen, allein Prof. Ascherson<sup>3)</sup> hat bei einem längeren Aufenthalt in derselben den geologischen Verhältnissen besondere Aufmerksamkeit geschenkt und eine Anzahl Gesteinproben gesammelt, welche über die petrographische Beschaffenheit der fraglichen Ablagerungen Aufschluss gewähren. Nach den Mittheilungen Cailliaud's und

<sup>1)</sup> Voyage en Meroë I. S. 34, 36, 38.

<sup>2)</sup> Cailliaud l. c. vol I. S. 173, 189—191. 196.

<sup>3)</sup> Reise nach der kleinen Oase. Mittheilungen der geographischen Gesellschaft in Hamburg 1876—77.

Ascherson's sprudeln die starken, eisenhaltigen Quellen von Behariéh aus dem Sandstein hervor und werden nicht mittelst Brunnenschächten, sondern durch horizontale, zuweilen 40--50 Meter lange Stollen erschlossen. Bei gelegentlichem Einsturz solch' unterirdischer Gallerien entstehen jene malerischen, am Grund mit üppiger Farn- und Gras-Vegetation belebten Schluchten, wie sie Cailliaud z. B. von der zwischen Gassr und Bauiti gelegenen Quelle Ain Bischuah naturgetreu abbildete.

In der ganzen Oaseneinsenkung besteht der Boden aus einem meist feinkörnigen, weichen und leicht in Sand zerfallenden, zuweilen auch aus groben Quarzkörnern zusammengesetzten Sandstein. Nach den vorliegenden Proben gleicht derselbe am meisten unserem Lettenkohlsandstein, einzelne Schichten sind weiss, andere ziegelroth oder grünlich gefärbt und die Sandsteinbänke häufig unterbrochen durch aschgraue, grünlichgraue oder schwärzliche salzige Letten.

Abgesehen von verkohlten Pflanzenfragmenten konnte Prof. Ascherson keine Spur von Fossilien weder im Sandstein, noch in den Thonen finden. Dieselben werden überall am Nord- und Ostrand der Oase von festen blaugrauen Eocänkalken mit länglichen Alveolinen überlagert; ja der Inselberg Rhassah nordöstlich von Gassr-Bauiti trägt nach Ascherson eine Kappe von Tertiärkalk, welche die gleiche Höhe wie das benachbarte Wüstenplateau erreicht.

Auffallend geformte knollige Concretionen finden sich in grosser Zahl in einem sehr grobkörnigen weissen Sandstein an den Inselbergen Gellah Siui zwischen Bauiti und Häss. Die etwa Stecknadelkopfgrossen Quarzkörner sind durch Baryt mit einander verbunden und bilden Knollen, welche durch ihre schwach abgeplattete biconvexe Gestalt den Imatrasteinen ähnlich sehen. Sie zeichnen sich immer durch parallele (Schichtung?) Struktur aus, wobei die einzelnen Lagen meist durch etwas vertiefte Rinnen von einander geschieden sind und am Rand etwas vorragen. Diese sonderbaren Concretionen bestehen nach Herrn Wingard der Hauptsache nach aus schwefelsaurer Baryterde und Kieselsäure neben sehr wenig  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCO}_3$  und Spuren von  $\text{SrSO}_4$ ; endlich ist auch etwas  $\text{H}_2\text{O}$  nachweisbar. Gleiche chemische Zusammensetzung scheinen auch ganze Sandsteinschichten zu besitzen, wovon mir Proben vorliegen.

An der Garah-el-homrah fand Prof. Ascherson im grünlich-grauen Thonmergel traubige Knollen und Wülste aus Brauneisenstein, und die isolirte Felsmasse El Djemel Umbarak nordwestlich von Bauiti besteht ganz aus einem mit Brauneisenstein erfüllten ockergelben oder braunen breccienartigen Sandstein. Eisenoxydhydrat scheint in der kleinen Oase fast überall verbreitet zu sein; alle Gewässer, namentlich die von Mendischeh enthalten erhebliche Mengen von Eisen in Lösung und sind mit einem braunen irisirenden Häutchen überzogen.

Cailliaud hatte bereits aus der Nähe von Gassr-Bauiti ein vulkanisches Gestein erwähnt (l. c. S. 189), das die horizontalen Sandsteinschichten durchbricht und die Decke von manchen Hügeln bildet. Ascherson fand den Gebel Mendischeh aus dem basaltischen Gestein bestehend und beobachtete auf dem Wege von Bauiti nach Häss zahlreiche Inselberge von der gleichen Färbung, welche nach seiner Meinung gleichfalls basaltischer Natur sein dürften.

Die von Prof. Ascherson am Mendischeh gesammelten Gesteinsstücke wurden von Herrn Prof. Zirkel in Leipzig einer genaueren Prüfung unterworfen, welche folgendes Resultat ergab:

„Das schwarze, mitunter etwas fein poröse Gestein ist plattig abgesondert; erscheint entweder ziemlich homogen, oder es bietet stellenweise auch dem blossen Auge deutlich krystallinische, feinkörnige, anamesitähnliche Structur dar.

Unter dem Mikroskop ergibt sich das Gestein als ein ausgezeichnete typischer Plagioklasbasalt, der mit den Basalten aus N.-O.-Irland, welche bei Portrush und am Giants Causeway die feuersteinführende Kreide überlagern, sowie mit manchen Vorkommnissen aus dem Siebengebirge die allergrösste Aehnlichkeit hat. Die einzelnen Gemengtheile sind:

**Augit** in bräunlichgelben Durchschnitten, darunter ausgezeichnete Querschnitte, begrenzt von  $\infty P$ .  $\infty P\infty$ .  $\infty P\infty$ ; ab und zu führt er Glaseinschlüsse von relativ beträchtlichem Umfang, Gasporenreihen setzen durch ihn hindurch. Einige Augite sind sehr deutlich polysynthetisch verzwilligt nach  $\infty P\infty$  mit einer Menge von eingeschalteten feinen Lamellen. Bei Durchschnitten annähernd parallel zur Symmetrie-Ebene findet sich zwischen gekreuzten Nicols eine Auslöschungsschiefe von  $42^{\circ}$ — $45^{\circ}$ .

**Plagioklas**, in farblosen langleistenförmigen Durchschnitten, grösstentheils von fremden Einschlüssen frei, meist schön gestreift durch Zwillingsbildungen parallel  $\infty \bar{P}\infty$ ; Zwillinge nach anderen Gesetzen wurden nicht beobachtet. Zonenaufbau ist nicht wahrzunehmen, wie es bei den basaltischen Plagioklasen die Regel. Die optische Prüfung für die Orientirung der Hauptschwingungsrichtung gab keine völlig übereinstimmenden Resultate: bei geeigneten Durchschnitten aus der Zone  $oP$ :  $\infty \bar{P}\infty$  lieferte die gemessene Neigung der Auslöschungsrichtung rechts und links von der Zwillingsebene aber doch namentlich Winkel von  $20^{\circ}$ — $25^{\circ}$ .

**Olivin**, relativ reichlich, ziemlich frisch, indem die fast farblosen Durchschnitte mit der bekannten rauhen Oberfläche nur am Rande und längs Sprüngen in eine schmutzig-bräunliche Serpentinmaterie umgewandelt sind. Diese letztere ist übrigens auch in zarte Spältchen des benachbarten Feldspaths streckenweise eingedrungen. Der Olivin enthält ab und zu Glaseinschlüsse (bis 0,025 Mm gross) und Reihen von schlauchförmigen Poren, dagegen werden jene scharfkantigen regulären, bräunlich durchscheinenden Kryställchen, welche früher für Picotit gehalten wurden, jetzt mehr als Chromit gelten, wie es scheint, hier vermisst.

Das schwarze Erz ist zum Theil frischer Magnetit in isometrischen Körnern, daneben kommt aber wohl auch Titaneisen vor, welchem die langen balkenähnlichen ganz schmalen Durchschnitte (bis fast 1 mm lang) angehören dürften; sie sind im auffallenden Licht schwarz metallglänzend, und, wie es in den Basaltgesteinen die Regel, frei von dem bekannten weisslichen Umwandlungsproduct des Titan-eisens in den Diabasen.

**Apatit**, in dickeren und dünneren, bisweilen sehr langen farblosen Prismen, mit scharf hexagonalem Querschnitt, so klar, dass er bisweilen mehrere ineinandergeschachtelte Sechsecke zu zeigen scheint; diese bis 0,03 mm dicken zarten Apatitnadeln kann man in den gröberkrystallinischen Varietäten des Gesteins bei günstiger Beleuchtung schon makroskopisch, wie kurze Stückchen eines Seidenfadens, glänzen sehen.

Lange, blaugrünlichgelbe Mikrolithe, oft parallel kammförmig nebeneinandergestellt, bisweilen ein lockeres Gespinnst in farblosem Feldspath bildend, gehören wohl dem Augit an und sind nicht mit dem Apatit zu verwechseln; ebenfalls sind spärliche, ziemlich intensiv grüne kleine Körner von unregelmässiger

Gestalt doppeltbrechend und undichroitisch: wohl Augit, wie auch stellenweise ein und derselbe bräunliche grössere Augitschnitt grüne Partien aufweist.

Höchst spärlich sind braune zerlappte Biotitblättchen vorhanden.

Von Sanidin, Nephelin, Leucit, einem rhombendodekaedrischen Mineral der Sodalithgruppe, von Hornblende ist wie dies in den oben genannten ähnlichen Basalten gleicher Weise der Fall, nichts wahrzunehmen.

Die Mikrostructur ist völlig krystallinisch, es kann wenigstens in keinem Praeparat eine glasige oder eine halbglasige globulitische oder mikrofelsische Basis auch in noch so schwacher Betheiligung nachgewiesen werden. Der Typus der krystallinischen Structur ist der ziemlich gleichmässig-körnige: es findet sich kein porphyränliches Hervortreten gewisser grösserer Individuen gegenüber einem Aggregat anderer kleinerer.

Diese Beschaffenheit scheint nach den vorliegenden Handstücken mit grosser Constanz festgehalten zu werden; die von verschiedenen derselben angefertigten Präparate unterscheiden sich in der That nur durch den mehr oder weniger weit vorgeschrittenen Grad der Olivinzersetzung und das Eindringensein der secundären Serpentinmaterie in andere Gemengtheile; vielleicht auch noch dadurch, dass in den etwas mehr umgewandelten die Serpentinadern eine detaillirtere Schichtenstructur entwickelt und eine schmutziger braune Farbe angenommen haben. Sonst sind mineralische Zusammensetzung, Structur der Gemengtheile und des Gesteins durchgängig übereinstimmend.“

Der hier beschriebene Basalt ist das einzige vulkanische und überhaupt eruptive Gestein, das in dem von der Rohlf'schen Expedition besuchten Gebiete beobachtet wurde. Weiter westlich in Tripolitanien scheinen Basaltdurchbrüche häufiger vorzukommen und auch am rechten Nilufer bei Abu Zäbel zwischen Cairo und Belbês steht ein perlgrauer oder brauner feinkörniger Dolerit (Plagioklas-Basalt) an, welcher mit dem aus der Oase Beharieh in allen wesentlichen Merkmalen übereinstimmt. Da derselbe unzweifelhaft jungtertiären Alters ist, so liegt die Vermuthung nahe, dass auch in Beharieh die Basaltdurchbrüche erst in der jüngeren Tertiärzeit erfolgten.

Besondere Schwierigkeiten bereitet die Altersbestimmung der sandigen und thonigen Gesteine in der Oase Beharieh. Dass sie älter als Alveolenkalk sind, unterliegt keinem Zweifel, da sie von jenem in concordanter Schichtung überlagert werden. Sie können darum nur entweder dem unteren Eocæn oder noch älteren Formationen angehören. Wegen der petrographischen Uebereinstimmung mit gewissen Sandsteinen an der Basis der Schichten mit *Exogyra Overwegi* hatte ich die sandigthonigen Ablagerungen von Beharieh in meiner ersten Abhandlung über den geologischen Bau der libyschen Wüste der oberen Kreide zugeschrieben und dieselben auf der Uebersichtskarte auch als solche bezeichnet. Es sind mir aber nachträglich ernstliche Zweifel gegen diese Auffassung gekommen.

Vor Allem müsste angenommen werden, dass der mindestens 250 bis 300 Meter mächtige Complex der oberen fossilreichen Kreideschichten (*Exogyra*-Stufe, Blätterthone und weisse Kreide), welcher zwischen den unteren Sandsteinen und dem Eocæn liegt, sich vollständig ausgekeilt habe und ebenso müsste die ganze untere Abtheilung der libyschen Stufe fehlen. Eine derartige Reduction der Sedimentbildung inner-

<sup>1)</sup> Arzruni. Sitzungsberichte der k. Ak. der Wissensch. Berlin 1882.

halb eines Gebietes von immerhin beschränktem Umfang lässt sich schwer mit der ausserordentlichen Regelmässigkeit des Schichtenbaues in der libyschen Wüste in Einklang bringen. Man müsste neben der enormen Verkümmern der Sedimente aber auch noch eine starke Aufbiegung der Kreideablagerungen annehmen, für welche die horizontale Schichtenstellung der Sandsteine in Beharieh keinen Anhaltspunkt gewährt.

Aus diesen Gründen glaube ich meine frühere, auf die petrographische Beschaffenheit der fraglichen Gesteine basirte Ansicht aufgeben zu müssen und halte es jetzt für wahrscheinlicher, dass dieselben die untere Abtheilung der libyschen Stufe vertreten, somit noch zum unteren Eocaen gehören. Einige Stütze für diese Hypothese gewährt die Zusammensetzung des östlichen Steilrandes der Oase Farâfrah am Nekeb-el-Farudj.

Dort hatte ich unter den fossilreichen Kalkbänken mit *Operculina libyca* und *Alveolina decipiens* grünlichgraue Thone und an deren Basis salzhaltige thonige Gesteine von ziegelrother Farbe beobachtet. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese thonigen Gesteine gegen Beharieh fortsetzen und da möglicherweise das Ufer des ehemaligen Meeres nicht weit entfernt war, so konnten sie als Litoralbildungen eine sandige Beschaffenheit annehmen. Auf die allmähliche Aenderung in der Gesteinsbeschaffenheit der unteren Abtheilung der libyschen Stufe von Süd nach Nord wurde ohnehin schon früher hingewiesen. In Chargeh, Dachel und am Nil besteht dieselbe noch ganz aus kalkigen oder kalkig mergeligen Ablagerungen, aber schon am Westrand von Farâfrah ist ein beträchtlicher Theil durch thonige Gesteine ersetzt; am Ostrand dieser Oase zeigen sich eisenschüssige salzreiche Thone und zwar genau in der gleichen Meereshöhe wie die sandig-thonigen Gesteine in der Sohle der kleinen Oase. Eine sichere Lösung der hier berührten Frage dürfte voraussichtlich die Untersuchung des Steilrandes von Farâfrah zwischen dem Bir Murr und Ain-el-Uâdi bringen.

### 3. Obereocaene Stufe.

Im grössten Theil der libyschen Wüste endigt das Eocaen mit der Mokattamstufe. Nur im äussersten Westen des von der Rohlf'schen Expedition untersuchten Gebietes, etwa 2 Tagereisen östlich von der Ammonsoase fand ich zwischen Rhartên und Aradj Nummuliten führende Ablagerungen, welche sich palaeontologisch von den bisher betrachteten Eocaengebilden unterscheiden. Dieselben haben nur geringe Mächtigkeit (circa 10 Meter) und bestehen aus weissem, gelblichem oder braunem Kalkstein, der fast ganz aus Trümmern von Conchylien, kleinen Nummuliten, Orbitoiden, Bryozoen, Lithothamniën und sonstigen Versteinerungen zusammengesetzt ist.

In der Nähe von Aradj konnte ich am 27. Februar Nachm. 2 Uhr folgende Reihenfolge der horizontal gelagerten Schichten beobachten.

3. Miocäner Grobkalk, terrassenförmig ansteigend und die Hügel südlich von der Karawanenstrasse bildend.
2. Rauher, löcheriger, fast ganz zoogener Kalkstein mit *Nummulites Chavannesi*, *N. Rüttimeyeri*, *N. Guettardi*, *N. variolaria*, *N. contorta*, *N. Fichteli*, *N. intermedia*, *Orbitoides ephippium*, *Echinolampas libycus*, *Echinolampas Perrieri*, *E. globulus* (grosse Form), *Echinanthus Zitteli*, *Clypeaster Breunigii*, *Lepralia confusa*, *Ostrea cubitus*, *O. cymbula*, *Pecten corneolus*, *P. corneus*, Steinkerne von *Cardium Halaense*, *Pectunculus deletus*, *Cerithium incomptum*, *Ovula tuberculosa*, *Cassis harpiformis*, *Conus diversiformis*, *Voluta labrella*, *Rostellaria fissurella*, *Ficula nexilis* etc.  
Die tiefsten Lagen dieser Abtheilung sind weiss und ganz erfüllt mit Trümmern von *Lithothamnium*.
1. Weisser Kalkstein mit vereinzelt grossen Exemplaren von *Nummulites Gizehensis*.

Die Fauna der Schichten (Nr. 2) des obigen Profils hat noch einen entschieden eocaenen Habitus. Unter den Nummuliten weisen allerdings *N. intermedia*, *Fichteli*, *Chavannesi* und *Rüttimeyeri* auf den 7ten Nummulitenhorizont de la Harpe's hin, welcher die obereocaenen Schichten von Grogardo, Priabona im Vicentinischen, die oberen Nummulitenschichten des Waadtlandes, der Diablerets in der Schweiz und des Bakonywaldes in Ungarn, die obersten Eocaenbildungen von Nizza und Biarritz, sowie die unteroligocaenen Ablagerungen von Cassinelle, Dego und Gaas umfasst; allein neben diesen Grenzformen kommen auch die ächt eocaenen *Nummulites Guettardi*, *N. contorta* und *N. variolaria* vor.

Unter den Seeigeln bildet *Chlypeaster Breunigi* die wichtigste Erscheinung, da diese Gattung bis jetzt nur in der oberen Abtheilung des Eocaen bekannt ist. Von den übrigen Arten (*Echinanthus Zitteli*, *Echinolampas Africanus*, *E. Fraasi*, *E. Perrieri*, *E. globulus* und *Euspatangus formosus*) gehört nur die erste unseren Schichten ausschliesslich an, alle übrigen finden sich auch in der Mokattam-Stufe <sup>1)</sup>.

Noch entschiedener macht sich der eocaene Charakter dieser Fauna bei den Conchylien geltend, deren Bestimmung ich der Güte des Herrn Prof. K. Mayer-Eymar verdanke. Die häufigsten oder bezeichnendsten Arten sind:

- Voluta labrella* Lam. (Bartonien I.)
- Ovula tuberculosa* Duclos. (Londinien, Parisien, Bartonien.)
- Cassidaria* sp. nov.
- Cassis harpiformis* Lam. (Parisien.)
- Rostellaria fissurella* Lam. (Parisien, Bartonien.)
- Harpa Baylei* ? Mayer. (Parisien.)
- Ficula nexilis* Sow. (Parisien bis Aquitanien.)
- Conus diversiformis* ? Desh. (Parisien bis Tongrien.)
- Cerithium incomptum* Sow. (Parisien.)
- Natica ponderosa* Desh. (Bartonien.)
- „ *patula* Lam. (Parisien, Bartonien.)
- „ *grossa* ? Desh. (Parisien.)
- Turritella angulata* Sow. (Parisien, Bartonien.)
- Pholadomya affinis* ? Bell. (Bartonien.)
- Cytherea nitidula* Lam. (Parisien, Bartonien.)
- „ *Heberti* ? Desh. (Bartonien.)
- „ sp. nov.
- Cyprina planata* Sow. (Londinien, Parisien.)
- Cardium Halaense* d'Arch. (Bartonien.)
- Pectunculus deletus* Sol. (Bartonien.)
- Vulsella legumen* d'Arch. (Londinien, Parisien, Bartonien.)
- Pecten multicarinatus* Desh. (Parisien.)
- „ *corneus* Sow. (Londinien bis Tongrien.)

<sup>1)</sup> Die Uebereinstimmung der *Echiniden* mit jenen der Mokattam-Stufe gab Veranlassung, dass unsere Schichten im Beitrag von Herrn P. de Loriol mit der Mokattam-Stufe vereinigt wurden.

- Pecten corneolus* Wood. (Londinien bis Tongrien.)  
 „ *Biarritzensis* d'Arch. (Bartonien bis Tongrien.)  
*Spondylus Rouaulti* d'Arch. (Parisien, Bartonien.)  
*Ostrea ventilabrum* Goldf. (Ligurien.)  
 „ *cymbula* Lam. (Parisien, Bartonien.)  
 „ *cubitus* Desh. (Bartonien.)  
 „ *fimbriata* Grat. (Tongrien.)  
 „ *gigantea* Sol. (Parisien—Aquitaniern.)  
 „ *plicata* Defr. (Londinien—Bartonien.)

Nach diesen Bestimmungen erweist sich die Fauna entschieden als Glied der Barton-Stufe, obwohl ihr immerhin eine Reihe typischer Formen, wie die bezeichnendsten Cardien, Carditen, Lucinen, Crassastellen etc. fehlen. Allein trotz der ansehnlichen Beimischung von Arten aus der Mokattam-Stufe, besitzt sie doch auch viel zu wenig Leitformen aus dem Parisien, um sie dieser Stufe beizugesellen.

Stratigraphisch sind unsere Schichten mit der Mokattamstufe enge verbunden. Bei Rarthen östlich von Siuah liegen sie direct unter miocaenem Grobkalk und von da setzen sie mit dem gleichen petrographischen und palaeontologischen Charakter bis in die Nähe von Aradj fort. Südlich vom Sittrahsee bildet ein brauner, mit *Numm. Fichteli* und *intermedia* erfüllter Kalkstein die Decke eines aus Mokattamschichten bestehenden Plateaus.

---

Obereocaene oder oligocaene Ablagerungen, wahrscheinlich von etwas jüngerem Alter als die soeben beschriebenen hat Prof. Schweinfurth <sup>1)</sup> während seines Aufenthaltes im Fayûm auf einer kleinen Insel mitten im See Birket-el-Qurûn entdeckt <sup>2)</sup>. Der Wasserspiegel des See's liegt 30—40 Meter unter dem Mittelmeer und um ebensoviel ragt die Insel aus demselben hervor, so dass ihre Oberfläche ungefähr im Mittelmeerniveau liegt. In früherer Zeit musste sie vom Wasser bedeckt gewesen sein, wie aus schlammigen Absätzen mit *Spatha Marnoi* und *Mutela nilotica* auf ihrer Oberfläche hervorgeht.

Das nordwestliche Ufer des Birket-el-Qurûn steigt steil bis 300 oder selbst bis 500 Meter an, ist bis jetzt aber noch nicht geologisch untersucht.

Sämmtliche, die Insel zusammensetzenden und über dem Wasserspiegel sichtbaren Schichten liegen horizontal und die terrassenförmigen Abstufungen entsprechen den im nachfolgenden Profil von G. Schweinfurth unterschiedenen Abtheilungen:

3. Auf der höchsten (westlichen) Seite der Insel steht ein braunrothes, stark eisenschüssiges Gestein an, das auch in zahlreichen losen Blöcken die Oberfläche bedeckt. Beschalte, jedoch nur theilweise gut erhaltene Conchylien erfüllen das braune Gestein. Nach Herrn Prof. K. Mayer-Eymar lassen sich unter den von Schweinfurth gesammelten Conchylien folgende Arten unterscheiden: *Cardium Schweinfurthi* Mayer-Eymar (Leitfossil), *Ostrea plicata* Defr., *Arca Edwardsi* Desh., *Lucina pomum* Duj., *Lucina tabulata* Desh.,

---

<sup>1)</sup> Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin 1880. Taf. I.

<sup>2)</sup> Herr Dames erläutert in seiner Abhandlung über die Wirbelthierreste aus den tertiären Ablagerungen des Birket-el-Qurûn die geologischen Verhältnisse durch einen Holzschnitt. (Sitzungsber. k. Ak. Wissenschaften. Berlin 1883. Februar.)

- Cytherea Newboldi* Mayer-Eymar, *Tellina pellucida* Desh., *Mactra compressa* Desh., *Corbula pyridicula* Desh., *Calyptraea trochiformis* Lam., *Turritella angulata* Sow., *Ficula tricarinata* Lam. . . . . 3 m
2. Gelbe oder röhlichgelbe sandig-thonige Schichten. Auf der Oberfläche der von denselben gebildeten Terrasse lagen zahlreiche ausgewitterte Versteinerungen, Knochen Schädelfragmente und Rippen von *Zeuglodon*, Wirbel und Zähne von Fischen (*Myliobates* cfr. *suturalis* Ag., *M.* cfr. *jugalis* Ag., *M. acutus* Ag., *M. Owenii* Ag., *Propristis Schweinfurthi* Dames, *Hemipristis curvatus* Dames, *Corax Egertoni* Ag., *Galeocerdo latidens* Ag., *Carcharias frequens* Dames, *Carcharodon angustidens* Ag., *Otodus obliquus* Ag., *Lamna verticalis* Ag., *Saurocephalus fayumensis* Dames, *Enchodus* sp., *Coelorhynchus* sp., *Progymnodon Hilgendorfi* Dames), ferner Korallen (*Astrohelia similis* Mayer-Eym., *Goniastraea Cocchii* d'Acchiardi, *Heliastrea acerularia* Mayer-Eym., *H. Ellisi* Defr., *H. Flattersi* Mayer-Eym., *H. digitalina* Dubois); *Ostrea* cfr. *digitalina* Eichw., *O. gigantea* Sol., *O.* cfr. *longirostris* Lam., *O. producta* Delb. und Raul., *Isocardia* (?) *cyprioides* Braun, *Pholadomya* sp., *Turritella carinifera* Desh., *T. transitoria* Mayer-Eym., *T.* cfr. *turris* Bast, *Turbo* cfr. *Parkinsoni*. Defr. . . . . 3 m
1. grauer thoniger Mergel, mit eigenthümlichen wulstigen, an Hirschgeweihe oder fossile Spongien erinnernden röhrenförmigen Ausscheidungen („Hörnermergel“ Schweinfurth's) und unbestimmbaren Molluskensteinkernen. Darunter Kalkstein, nicht näher untersucht.

Ueber das Alter dieser bis jetzt nur auf der Insel des Birket-el-Qurûn und vielleicht auch an dem nördlichen Ufer dieses Sees nachgewiesenen Ablagerungen gewähren die von Prof. Dames untersuchten Fischreste keinen sicheren Aufschluss, weil einerseits einige der citirten Arten als langlebige Formen mehreren Tertiärstufen angehören und weil andererseits die präzise Altersbestimmung anderer Formen fehlt. Immerhin finden sich sämtliche auch anderwärts bekannte Selachier im Eocaen; nur zwei gehen in das Oligocaen und zwei sogar in das Miocaen hinauf. Von den Teleostiern sprechen *Saurocephalus* und *Coelorhynchus* für älteres Eocaen; auch *Zeuglodon* ist bis jetzt nur aus Eocaen bekannt. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte Herr K. Mayer-Eymar durch Untersuchung der Mollusken <sup>1)</sup>.

Der gänzliche Mangel an Nummuliten macht es von vornherein wahrscheinlich, dass die fraglichen Ablagerungen jünger sind, als alle bisher beschriebenen Eocaenstufen, und diese Vermuthung wird durch die palaeontologischen Ergebnisse Mayer's auch bis zu einem gewissen Grade bestätigt. Allerdings weist die Faunula der oberen Schicht, in welcher die Versteinerungen günstiger, als in der unteren erhalten sind, noch auf eocaenes Alter hin, denn von zehn, auch ausserhalb Aegyptens bekannten Arten haben die meisten ihre Hauptverbreitung im unteren Bartonien und zwei davon (*Ostrea plicata* und *Arca Edwardsi*) sind sogar auf diese Stufe beschränkt. Die neue *Cytherea Newboldi* schliesst sich am nächsten an untereocaene Formen an und *Cardium Schweinfurthi* könnte wegen seiner geringen Grösse als Vorläufer des tongrischen *C. fallax* gelten. Im Neogen kommt überhaupt von allen 12 Arten nur *L. pomum* Duj. vor. Aecht mitteleocaene Typen sind *Lucina tabulata*, *Mactra compressa*, *Turritella angulata* und *Ficula tricarinata*.

Wenn somit die Faunula der oberen Schichten ein eocaenes Gepräge zeigt, so finden sich auffallender Weise in den unteren Schichten drei für die tongrische Stufe bezeichnende Formen (*Goniastraea Cocchii*, *Ostrea longirostris* und *Turbo* cfr. *Parkinsoni*). Auch die übrigen, nicht neuen Arten weisen fast ebenso sehr auf ein oligocaenes als eocaenes Alter hin. Sechs Arten (*Heliastrea Ellisi* Defr., *Ostrea gigantea* Sol. und *Turritella turris* Bact.) kommen im oberen Eocaen und im unteren Oligocaen und nur zwei (*Turritella carinifera* und *Ostrea gigantea*) auch im mittleren Eocaen vor. Mehrere der genannten

<sup>1)</sup> Dieselben sind im palaeontologischen Theil beschrieben und theilweise abgebildet.

Arten (*Heliastreaa Ellisi*, *Ostrea* cfr. *digitalina*, *Ostrea* (?) *producta*, *Isocardia* (?) *cyprinoides*, *Turritella* cfr. *turris*) gehen sogar bis in das Neogen herauf, allein die vorliegenden Exemplare von Birket-el-Qurûn sind meist so mangelhaft erhalten, dass eine sichere Bestimmung nicht möglich ist. Jedenfalls erhält aber unsere Fauna durch diese Typen ein verhältnissmässig jugendliches Gepräge. Zur genauen Feststellung des Alters dürften übrigens auch hier weitere Aufsammlungen erforderlich sein.

Nachdem ich im Vorhergehenden die Eocaengebilde der libyschen Wüste und des Nilthals geschildert, möchte ich noch einige Bemerkungen über deren Verbreitung in der arabischen Wüste beifügen. Es ist längst bekannt, dass die beiden Ufer des Nilthales einen durchaus übereinstimmenden geologischen Bau aufweisen und dass die Nummuliten-, Alveolinen- und Operculinenkalke der libyschen Seite auch in der arabischen Wüste verbreitet sind. Ich habe durch Benutzung der Russegger'schen und Figari'schen Karten die Ausdehnung des Eocaens auf meiner geologischen Uebersichtskarte zu veranschaulichen gesucht, obwohl ich mir wohl bewusst bin, dass das Material zu einer derartigen kartographischen Darstellung äusserst ungenügend ist. Immerhin sind in den letzten Jahren namentlich durch Schweinfurth's unermüdliche Thätigkeit eine Anzahl von Thatsachen gewonnen worden, welche jenem Versuch wenigstens einige Berechtigung verleihen. Wie weit an der Zusammensetzung des arabischen Wüstenplateaus die libysche und Mokattamstufe Antheil nehmen, ist vorerst absolut nicht zu ermitteln, dass aber beide daselbst entwickelt sind, steht ausser allem Zweifel. Ich habe die verschiedenen Horizonte der libyschen Stufe am rechten Nilufer mehrfach (bei Esneh, Minieh, Monfalût) selbst nachgewiesen; Vaillant erwähnt Alveolinen und Orbitoliten über den Kreideschichten des Gebel Atakah und Schweinfurth hat im Uâdi Natfe in der Nähe vom Kloster St. Anton über der obersten Kreide lichte Kalksteine voll Alveolinen gesammelt.

Eine ansehnliche Verbreitung dürften die Nummulitenbänke der Mokattamstufe besitzen. Sie bilden bei Minieh und Beni Hassan das Wüstenplateau. Schweinfurth hat *N. Gizehensis* var. *Viquesneli*, *Ehrenbergi*, *Champollioni* und *Lyelli* auf der Hochebene zwischen dem Uâdi Eschel und Uâdi Sannûr östlich von Beni Suêf gesammelt; im Uâdi Dachl über dem Kloster St. Paul kommen *N. Gizehensis* var. *Viquesneli*, *N. curvispira*, *discorbina* und *subdiscorbina* vor und am Gebel Sextan *Numm. Beaumonti* und *sub-Beaumonti*.

Eine Anzahl Fundstellen mit Versteinerungen der Mokattamstufe, namentlich mit *Carolia placunoides*, *Ostrea Clot-Beyi* und Korallen (*Dictyariaea elegans* Reuss, *Dendracis Huidingeri* Reuss) beschreibt Beyrich<sup>1)</sup> unter Benutzung der Beobachtungen und Aufsammlungen von G. Schweinfurth aus der arabischen Wüste zwischen Cairo und dem rothen Meer. Dieselben liegen theils hoch oben auf dem Wüstenplateau zwischen den Uâdi Dugla, Gendeli, Ramlieh und Batât, theils auf der Hochebene, welche den Südrand der Deltaniederung bildet. Sämmtliche Fundorte sind auf dem von Beyrich veröffentlichten Uebersichtskärtchen ihrer Lage nach genau bezeichnet.

## B. Miocaen.

Das Vorkommen jungtertiärer, vom Nummulitenkalk abweichender Ablagerungen in der Gegend von Siuah und auf der cyrenaischen Hochebene hatte Ehrenberg schon im Jahre 1820 nachgewiesen.

<sup>1)</sup> l. c. S. 13—16.

Erst viel später im Winter 1864—1865 beobachtete O. Fraas auf dem Isthmus von Suez bei Schalûf, ferner an der 14. Station der alten Eisenbahn zwischen Cairo und Suez, sowie in der nächsten Umgebung der Aegyptischen Hauptstadt miocaene Ablagerungen marinen Ursprungs. Die Beobachtungen des schwäbischen Geologen wurden später von Laurent, Fischer und Fuchs bestätigt und in neuester Zeit hat Schweinfurth noch eine Reihe neuer Fundorte zwischen Cairo und Suez nachgewiesen.

Die Lagerungsverhältnisse sind am klarsten in der Ammons-Oase aufgeschlossen. Von dem prächtigen fossilreichen Profil des Gebel Ndefer am nördlichen Steilrand der Oase hat bereits Ehrenberg eine Abbildung veröffentlicht. Dasselbe ist 1½ Wegstunden vom Städtchen Siuah entfernt. Der Boden der Ammons-Oase besteht, wenigstens bei Siuah, Menschieh und Aghermi, aus grünlichen oder grauen, mit Salz und Gyps imprägnirten Mergeln, worin Stacheln von Seeigeln, Platten von *Oreaster*, *Astropecten* und zahlreiche Auster- und Pecten-Schalen vorkommen. Diese Mergel sind auch am Fuss des Gebel Ndefer aufgeschlossen; darüber setzt sich der 130 Meter hohe Steilrand folgendermaassen zusammen:

oben

- |   |       |
|---|-------|
| 10. Grobkalk, ganz erfüllt mit Steinkernen von <i>Strombus</i> cfr. <i>Bonelli</i> Brgt., <i>Conus</i> cfr. <i>Mercati</i> Bronn, <i>C.</i> cfr. <i>Puschi</i> Micht., <i>Natica</i> cfr. <i>redempta</i> Micht., <i>Cypraea fabagina</i> Lam., <i>Rostellaria dentata</i> Grat., <i>Tritonium</i> sp., <i>Pyrala rusticula</i> Bast., <i>Turritella gradata</i> Mke., <i>T. Archimedis</i> Hoern., <i>T. distincta</i> Fuchs, <i>Bulla</i> cfr. <i>ampulla</i> Brocchi, <i>Pholas Ammonis</i> Fuchs, <i>Maetra triangula</i> Ren., <i>Tellina lacunosa</i> Chem., <i>Tapes rotula</i> Bast., <i>Venus</i> cfr. <i>Dujardini</i> Desh., <i>Dosinia orbicularis</i> Ag., <i>Lucina multilamellata</i> Desh., <i>L. transversa</i> Bronn, <i>L. columbella</i> Lam., <i>L.</i> cfr. <i>ornata</i> Ag., <i>Cardium multicosatum</i> Brocchi, <i>C.</i> cfr. <i>Turonense</i> Mayer, <i>Cardita crassicosta</i> Lam., <i>C. hippopaea</i> Bast., <i>C. diversicosta</i> Reuss, <i>Arca</i> cfr. <i>Turonica</i> Duj., <i>A.</i> cfr. <i>barbata</i> Linn., <i>Pecten Malvinæ</i> Dub., <i>P. Zitteli</i> Fuchs, <i>P. acuticostatus</i> Sow., <i>Aricula phalaenacea</i> Lam., <i>Spondylus crassicosta</i> Lam. und vereinzelte Exemplare von <i>Scutella Ammonis</i> . Fuchs. . . . . | 30 m  |
| 9. Schneeweisser, dichter, kreideartiger Kalkstein, arm an Versteinerungen . . . . .  | 16 m  |
| 8. Kalkbank mit <i>Ostrea Virleti</i> Desh., <i>O. digitalina</i> Eichw., <i>Ostrea Rohlfsi</i> Fuchs, <i>Ostrea vestita</i> Fuchs, <i>Placuna miocaenica</i> Fuchs . . . . .   | 25 m  |
| 7. grünliche Kalkmergel mit zahlreichen kleinen Steinkernen von <i>Cardium</i> , <i>Maetra</i> und <i>Tapes</i> ; <i>Eschara monilifera</i> M. Edw., <i>Cellepora palmata, foliacea</i> Mich., und <i>Cellepora polythela</i> Reuss . . . . .   | 10 m  |
| 6. Grobkalk mit Steinkernen von Gastropoden und Bivalven, wie Nr. 1 . . . . .   | 2,5 m |
| 5. Brauner Grobkalk mit zahlreichen Exemplaren von <i>Scutella Ammonis</i> und <i>rostrata</i> Fuchs, <i>Clypeaster Rohlfsi</i> und <i>subplacunarius</i> Fuchs, <i>Amphiope arcuata</i> und <i>truncata</i> Fuchs, <i>Echinolampas amplus</i> Fuchs . . . . .  | 3 m   |
| 4. grüne blättrige, salzhaltige Mergel . . . . .  | 15 m  |
| 3. röthlich gefärbter mergeliger Grobkalk mit <i>Scutella</i> , <i>Clypeaster</i> und <i>Amphiope</i> (wie Nr. 6) . . . . .   | 3 m   |
| 2. grünliche und gelblich grüne Salzmergel mit Fasergyps und Marienglas; reich an Cidarisstacheln, Platten von <i>Oreaster</i> und <i>Astropecten</i> , <i>Pecten Zitteli</i> Fuchs, <i>Pecten acuticostatus</i> Lam., <i>P. Escoffierae</i> Fontannes, <i>Ostrea Rohlfsi</i> Fuchs, <i>O. vestita</i> Fuchs . . . . .  | 10 m  |
| 1. Schutt, den Fuss des Steilrandes bedeckend . . . . .   | 13 m  |

unten

Auch südlich von Siuah sind die Miocaenschichten verbreitet und theilweise überreich an Fossilien. Am 19. Februar 1874 überschritt unsere Karawane eine Strecke, wo der Boden buchstäblich übersät war mit prachtvoll erhaltenen Scutellen, Amphiopen, Clypeastern, Echinolampen, Austern, *Placuna miocaenica*, *Spondylus* und zahllosen Pectenschalen. Am 18. zeigte ein isolirter, etwa 60 Meter hoher Hügel von oben nach unten folgende Schichtenreihe:

5. Weisser Kalkstein mit Steinkernen von *Tapes*, *Maetra*, *Cardium*, *Lucina*, *Cardita*, *Natica*, *Turritella*, Korallen.
4. schneeweisser Kalkstein mit *Dentalium*, *Cardium*, *Pecten*, *Ostrea*.

- 3. Weisser löcheriger Kalkstein mit schlecht erhaltenen Steinkernen.
- 2. Kalkstein voll *Ostrea Rohlfsi*, *digitalina*, *Vireti*.
- 1. Bröckeliger, etwas eisenschüssiger Kalkstein mit *Scutella*, *Clypeaster*, *Placuna miocaenica*, *Ostrea digitalina*, *vestita Rohlfsi*, *Vireti*, *Cellepora polythele*.

Treffliche Aufschlüsse gewährt ferner der nordöstliche Abfall des als „Pacho-Gebirge“ bezeichneten Plateaus zwischen Siuah und Aradj. Hier lässt sich überall die concordante Ueberlagerung der obersten Nummulitenschichten durch die horizontalen Miocaenkalkbeobachten. Ein Profil, welches ich am 27. Febr. (Mittags 12 Uhr) aufnahm, ergab nachstehende Zusammensetzung:

oben		
9. Grobkalk mit Steinkernen von <i>Strombus Bonelli</i> , <i>Natica redempta</i> , <i>Conus</i> , <i>Tapes vetula</i> , <i>Venus</i> , <i>Mactra</i> , <i>Lucina</i> , <i>Cardium</i> , <i>Tellina lacuosa</i> etc. . . . .	}	15 m
8. gelblicher Grobkalk. . . . .		
7. grünlichgrauer blättriger Mergel . . . . .		
6. gelblichweisser Kalkstein mit <i>Clypeaster Rohlfsi</i> , <i>Cl. subplacunarius</i> , <i>Echinolampas amplus</i> , <i>Scutella Ammonis</i> , <i>Amphiope</i> , <i>Pecten acuticostatus</i> , <i>P. Zitteli</i> etc. . . . .	}	15 m
5. Grünliche blättrige Kalkmergel, dazwischen eine kalkige Bank mit <i>Ostrea</i> , <i>Placuna</i> , <i>Scutella</i> . . . . .		
4. Gelblich graue Kalkmergel mit <i>Pecten acuticostatus</i> , <i>P. Zitteli</i> , <i>Ostrea digitalina</i> , <i>O. Rohlfsi</i> . . . . .	}	35 m
3. Grünliche salzhaltige Mergel . . . . .		
2. brauner, gelblicher oder weisser etwas sandiger, löcheriger Grobkalk, fast ganz aus Trümmern von Conchylien zusammengesetzt, mit schlecht erhaltenen Steinkernen von <i>Cardium</i> , <i>Lucina</i> , Schalen von <i>Ostrea</i> , <i>Pecten</i> etc. Dazwischen Bänke von grünlichem Mergel . . . . .		
1. Obereocaener Nummulitenkalk mit <i>Num. Fichteli</i> , <i>intermedia</i> , <i>Guettordi</i> , <i>Echinolampas libycus</i> , <i>Perrieri</i> etc.		

Herr Dr. Th. Fuchs hat meine bei Siuah gesammelten Versteinerungen bearbeitet und dieselben als gleichalterig mit den am Gebel Geneffeh bei Suez vorkommenden <sup>1)</sup> erkannt. Letztere wurden ursprünglich im Alter der Fauna der Horner Schichten, d. h. den ältesten Miocaenablagerungen des Wiener Beckens gleichgestellt <sup>1)</sup>.

In einem Anhang meiner ersten Publication über den geologischen Bau der libyschen Wüste hatte Herr Dr. Fuchs die Fossilien von Siuah mit denen von Gebel Geneffeh und der Horner Schichten eingehend verglichen, auf die Uebereinstimmung derselben hingewiesen, aber auch gleichzeitig betont, dass neben vielen neuen Arten zahlreiche andere vorliegen, welche im Wiener Becken sowohl in den Horner Schichten, als auch im Leithakalk vorkommen.

Nach der definitiven Bearbeitung der Miocaenversteinerungen von Siuah modificirte Fuchs seine Ansicht dahin, dass er die Fauna von Siuah und von Gebel Geneffeh als besonderen Horizont zwischen die erste und zweite Mediterranstufe einschaltet und in den sogenannten Grunder Schichten des Wiener Beckens ihr genaues Aequivalent erkennt.

Beyrich weist nach den Beobachtungen Schweinfurth's auf die ansehnliche Verbreitung der Miocaenformation in den Thälern zwischen dem Gebel Geneffeh und dem Gebel Atakah, sowie wahrscheinlich auch im Wadi Balat nördlich vom Gebel Galála hin. Die sandigen gelblichen Kalksteine enthalten zahlreiche Steinkerne von Gastropoden und Lamellibranchiaten, <sup>2)</sup> beschalte Aустern und Pectenarten, Korallen und eine *Scutella* mit eigenthümlich zerzaserten Porenpaaren der Ambulacralfelder, welche bereits Orlebar (l. c. pl. VIII) als *Scutella subrotunda* abgebildet hatte. Die Orlebar'schen Stücke stammten

<sup>1)</sup> Denkschr. der k. k. Akad. der Wissenschaften in Wien 1877.

<sup>2)</sup> Vergleiche den palaeontologischen Theil dieses Werkes.

aus gelbem Kalkstein mit *Pecten* von der mittleren und der dritten Station der alten Eisenbahnlinie zwischen Cairo und Suez her. Beyrich erkennt die Zusammengehörigkeit der durch ca. 80 geographische Meilen getrennten Miocaenfaunen von Ost-Aegypten und Siuah an, wenn auch im Einzelnen mancherlei Verschiedenheiten zwischen beiden bestehen.

Wenn jedoch Fraas und Fuchs geneigt waren auch die Sande von Gizeli mit *Clypeaster aegyptiacus*, *Pecten erythraeensis* Sow. (= *P. Dunkeri* Mayer), *Ostrea Forskali* Chemn. in das gleiche geologische Niveau zu versetzen, so beansprucht Beyrich dafür ein jüngeres, pliocaenes Alter.

Zu den *Clypeaster*-Sanden gehören ohne Zweifel auch die von Fraas<sup>1)</sup> geschilderten jungtertiären Gebilde bei den Khalifengräbern; auch hier finden sich zahlreiche Exemplare von *Ostrea Forskali* Chemn. (*Ostrea undata* Fraas), *Pecten erythraeensis* Sow., *Balanus* sp.; die daneben anstehenden Nummulitenkalke sind von Pholadenlöchern durchbohrt. Schweinfurth hat diese Localität neuerdings wieder aufgefunden und daselbst viele wohlerhaltene Terebrateln, 2 Arten von *Mitra*, *Trochus*, *Marginella* etc. gesammelt. Die pliocaenen Sande und Pholadenlöcher reichen bei Cairo nur bis in eine Höhe von 64 m über dem Meeresspiegel.

In der Gegend von Siuah ist der miocaene Grobkalk das letzte marine Sediment der libyschen Wüste. Wahrscheinlich verbreitet sich derselbe im Norden über die Cyrenaische Hochebene<sup>2)</sup>. Ob er freilich dort überall die Oberfläche bildet oder ob jüngere Ablagerungen ihn bedecken, lässt sich zur Zeit nicht feststellen. Südlich von Siuah erstrecken sich die miocaenen Meereskalke nicht weit. In dem fast unzugänglichen Sandmeer zwischen Regenfeld und Siuah, das die Rohlf'sche Expedition durchwanderte, tauchte hin und wieder anstehendes Gestein aus dem Sande auf. Dasselbe erwies sich jedoch als eine Süßwasserbildung. Horizontale Schichten eines harten, etwas löcherigen Kalksteins von lichtgrauer Färbung, den Süßwasserkalken von Hochheim bei Mainz oder von Tucheritz in Böhmen sehr ähnlich, herrschten vor. Versteinerungen fanden sich darin hin und wieder, aber stets in schlechter Erhaltung.

Ausnahmsweise kommt wohl ein *Planorbis* mit Schale vor, aber meist waren die Conchylien nur durch Hohlräume angedeutet oder als Steinkerne erhalten. Einzelne Bänke enthielten in Menge eine circa 4 mm lange *Hydrobia* (oder *Bythinia*) andere *Planorbis*, *Limnaeus* und *Physa*. Die Mächtigkeit der ganzen Süßwasserablagerung dürfte nicht viel mehr als 10—20 Meter betragen. Da, wo sie etwas günstiger entblösst war, zeigten sich über dem Kalkstein auch noch sandige und kieselige Schichten. Am 15. und 16. Februar 1874 konnte ich mehrfach folgende Schichtenreihe beobachten:<sup>3)</sup>

3. Oberste Lage. Brauner, dichter, löcheriger, chalcedonartiger Süßwasserquarz, der „Meulière“ des Pariser Beckens ausserordentlich ähnlich.

2. Lichtgelber Quarzitsandstein. Die Sandkörner durch ein glasig-kieseliges Bindemittel verkittet.

1. Süßwasserkalk mit *Planorbis*, *Limnaeus*, *Physa*.

An einer einzigen Stelle am 18. Februar (Nachmittags 4 Uhr) fand ich die Süßwasserschichten in Verbindung mit dem concordant darunter gelagerten miocaenen Grobkalk und zwar in folgender Entwicklung:

<sup>1)</sup> Aus dem Orient I, S. 161.

<sup>2)</sup> Eine soeben erhaltene briefliche Mittheilung Schweinfurth's bringt die Nachricht, dass in der That bei Tobruk die grossen *Clypeaster* und *Scutellen* von Siuah massenhaft vorkommen.

<sup>3)</sup> Diese Notiz meines Tagebuches hatte ich bei Abfassung meiner Festrede über die geologischen Verhältnisse der libyschen Wüste übersehen; die dort befindliche Angabe, dass die Süßwasserschichten unter dem marinen Grobkalk gelagert sind, ist darum zu berichtigen.

4. Süßwasserquarz und Quarzitsandstein.
3. Lichter, fester, löcheriger Kalkstein mit Hohlräumen von *Hydrobia*, *Physa*, *Limnaeus*, *Planorbis*.
2. weisser, fester löcheriger Kalkstein mit zahlreichen rohen Steinkernen von *Natica*, *Dentalium*, *Cardium*, *Pecten* und ganz erfüllt mit *Alveolina melo*.
1. Miocaener Grobkalk mit *Pecten acuticostatus*, *Ostrea digitalina*, *Ostrea Rohlfsi* etc.

Eine genaue Altersbestimmung der Süßwasserablagerungen ist wegen der mangelhaften Erhaltung ihrer Versteinerungen unthunlich. Sie stehen jedoch in so inniger Verbindung mit den untermiocaenen marinen Schichten von Siuah, dass sie wahrscheinlich auch noch der mittleren Tertiärzeit angehören dürften.

Diese an und für sich unerheblichen Ablagerungen gewinnen durch gewisse Beziehungen zu dem bei Cairo entwickelten Süßwassersandstein mit verkieselten Hölzern einiges Interesse. Ich habe aus der Wüste südlich von Siuah Proben von Quarzitsandstein mitgebracht, welche sich von Gesteinsstücken vom Gebel Achmar bei Cairo kann unterscheiden lassen.

Vielleicht bietet diese petrographische Aehnlichkeit einmal einen Fingerzeig zur Lösung der Frage nach dem Alter der „versteinerten Wälder“ im nördlichen Aegypten.

Bis jetzt herrscht darüber noch grosse Unsicherheit. Newbold, Orlebar, Unger, Fraas und Schweinfurth bezeichnen den rothen Sandstein vom Gebel Achmar als einen Rest des Muttergesteins der verkieselten Baumstämme. Trümmer von fossilem Holz sind auch mehrfach fest eingewachsen im Sandstein des Gebel Achmar gefunden worden. (Unger, Fraas.) Die Mächtigkeit des obern „overlying Sandstone“ soll nach Newbold<sup>1)</sup> zwischen wenigen Zollen und 180—200 Fuss schwanken, seine Verbreitung in Aegypten, der Wüste und in Nubien eine sehr ausgedehnte sein. Der englische Geologe rechnet jedoch offenbar zu dem oberen Sandstein auch eocaene und sogar cretacische Ablagerungen. Auf sein Idealprofil (S. 328) ist darum wenig Gewicht zu legen und auch im Profil des Mokattam (S. 354) wird das Lager der verkieselten Hölzer offenbar viel zu tief angegeben.

Der isolirte, in concordanter Schichtung dem eocaenen Kalkstein aufgesetzte Gebel Achmar besteht der Hauptsache nach aus dunkelrothem Sandstein, in welchem die Quarzkörner durch ein kieseliges Cement fest verbunden sind. Dadurch erhält er, wie gewisse dichte Varietäten des nubischen Sandsteins, ein glasiges Aussehen.

Diese eigenthümliche Beschaffenheit hatte Russegger, Linant de Bellefonds, Rochet d'Héricourt, Itier u. A. zu der Vermuthung geführt, dass vulkanische Einflüsse bei der Entstehung des Gebel Achmar mitgespielt hätten. Die kraterförmige Vertiefung am Gipfel des Berges trug nicht wenig zur Bestärkung dieser Ansicht bei. Indess schon Newbold hat deren Grundlosigkeit überzeugend nachgewiesen und gezeigt, dass die jetzige Form des Gebel Achmar durch menschliche Einwirkung modificirt worden sei, indem schon seit uralter Zeit Mühlsteine, Schleifsteine und Strassenmaterial daselbst gewonnen werden. Einzelne Schichten des Gebel Achmar zeigen übrigens die erwähnte glasige Beschaffenheit nicht, sondern bestehen aus einem weicheren normalen Sandstein von gelbbrauner Färbung.

Vom eigentlichen „steinernen Wald“ wurde der Gebel Achmar durch spätere Erosion der weicheren Sandsteinschichten getrennt. Letzterer befindet sich hoch oben in der Fortsetzung des Mokattamplateau's in der Wüste Chaschab. Anstehender Sandstein ist hier nicht zu sehen. Eine sterile, mit lichtgelbem

<sup>1)</sup> Quarterly Journal IV. S. 334 und 349.

Quarzsand, geroltem Feuerstein, Jaspis und Chalcedonbrocken bedeckte Hochebene dehnt sich aus und zwischen diesen dunkelgefärbten Knollen liegen zahllose Trümmer und Stammstücke von verkieseltem Holz. Die kleineren Fragmente sind meist scharfkantig und nur vom Sand an der Oberfläche etwas abgeschliffen. Sie entstehen sichtlich durch Zerspringen der grösseren Stämme. Im sog. „kleinen steinernen Wald“, auf dessen Besichtigung sich die Mehrzahl der Touristen beschränkt, sieht man meist nur kleine, 2 $\frac{1}{2}$ —3 Fuss lange Trümmer; dagegen kommen weiter östlich im „grossen versteinerten Wald“ zuweilen Stämme von gewaltigen Dimensionen vor. Newbold sah solche von 48 und 61 Fuss Länge und 2 $\frac{1}{2}$ —3 Fuss Dicke; Orlebar gibt die Länge einer Anzahl gemessener Stämme auf 52, 57, 65 und 68 Fuss an. Auch Unger spricht von klafferlangen, Fraas sogar von 20—30 Meter langen und 1 Meter dicken Stämmen. Häufig bedecken die Hölzer in staunenswerther Menge den Boden und lassen zwischen sich nur losen Sand sehen.

Sämmtliche Hölzer entbehren nach Unger der Rinde; es sind astlose und wurzellose Strünke, die kreuz und quer durcheinander liegen und zwar meist in horizontaler, selten in schiefer, fast nie in aufgerichteter Stellung. Die braunen schwärzlichen oder lichtrosenrothen und grauen Hölzer sind vollständig verkieselt, im Aeusseren den Holzsteinen vom Kyffhäuser oder der Gegend von Krakau zum Verwechseln ähnlich. Schon mit unbewaffnetem Auge erkennt man die faserige Holzstructur. Von den älteren Reisenden wurden die Stämme meist für Palmen gehalten. Unger erkannte in denselben eine ausgestorbene Dikotylen-Gattung *Nicolia* aus der Familie der Sterculiaceen und war der Ansicht, dass alle ein und derselben Art angehören. Carruthers<sup>1)</sup> unterschied jedoch neben der herrschenden *Nicolia Aegyptiaca* noch eine zweite Species (*Nicolia Oweni*), und Schenk erkannte nach Bearbeitung eines sehr umfangreichen Materials nicht weniger als 9 verschiedene Pflanzenarten aus 8 Gattungen: eine Conifere (*Araucarioxylon aegyptiacum*), eine Palme (*Palmacites Aschersoni*) und sieben Dikotyledonen (*Nicolia Aegyptiaca* und *Oweni*, *Acacioxylon antiquum*, *Laurinoxylon primigenium*, *Capparidoxylon Geinitzi*, *Dombeyoxylon aegyptiacum*, *Ficoxylon cretaceum*). Merkwürdiger Weise findet sich nach Schenk die häufigste Art des versteinerten Waldes (*Nicolia Aegyptiaca*) und ausser dieser auch *Araucarioxylon Aegyptiacum* (vielleicht auch *Ficoxylon cretaceum*) im obercretacischen Sandstein der libyschen Wüste und Nubiens.

Das Vorkommen verkieselter Hölzer bei Cairo steht keineswegs vereinzelt da. Sonnini hatte solche schon im Jahr 1778 zwischen Honeze und den Natronseen angetroffen, und auch der versteinerte Wald von Kôm-el-Chaschab westlich von Gizel ist längst bekannt. Hornemann<sup>2)</sup> schildert die Gegend zwischen den Natronseen und der Oase Umm-Es-Sogheir halbwegs Siuah folgendermaassen:

„Sehr häufig trifft man in dieser ungeheuren Wüste versteinertes Holz an. Man sieht solche Baumstämme von zwölf und mehreren Fuss im Umfang; zuweilen dünnere Zweige, zuweilen Rindenstücke, die der Eichenrinde ähnlich sind. Viele von den Stämmen haben noch ihre Nebenäste und bei einigen entdeckt man deutlich die Jahresringe. — —

Ich hörte von einigen Arabern, dass es an verschiedenen Orten in dieser Wüste noch aufrecht stehende versteinerte Bäume gebe; doch fand ich bald, dass es nur aufgerichtete Stämme waren, die durch Hülfe des Windes eine Sandkruste bekommen hatten. Die Farbe dieses versteinerten Holzes ist schwärzlich,

<sup>1)</sup> Geolog. Magaz. 1870. Vol. VII. S. 306.

<sup>2)</sup> Tagebuch seiner Reise von Cairo nach Murzuk S. 11.

nur zuweilen ist es mehr oder weniger grau, da es dann dem natürlichen Holze so täuschend gleicht, dass es unsere Sklaven oft zum Mitnehmen aufheben wollten. Diese Versteinerungen liegen oft in einzelnen Stücken zerstreut auf dem Boden; gewöhnlicher trifft man sie indess in grossen unordentlichen Lagern an.“

Ehrenberg <sup>1)</sup> beschreibt aus derselben Gegend (vom Uâdi Lebuk) Palmen und Dikotyledonenstämme, von denen die letzteren öfters noch Aeste und Rinde besaßen. Auch Cailliaud <sup>2)</sup> fand verkieseltes Holz in der Nähe von Rajân zwischen dem Fajûm und Beharieh und von da erhielt ich durch Prof. Ascherson mehrere Stücke von *Nicolia Aegyptiaca*. In der Wüste zwischen Rajân und dem Uâdi Lebuk sah Cailliaud weite Flächen mit Knollen von Jaspis, versteinerten Baumstämmen und Holzsteintrümmern bedeckt; die ersteren besaßen durchschnittlich eine Länge von 5—6 Meter, die grössten von 16 Meter bei einem Umfange von 3½ Meter. Einzelne grössere Stämme waren von den Arabern als Wegzeichen vertical aufgerichtet worden; ursprünglich lagen sie aber alle horizontal. Das herrschende Gestein in diesem Theil der libyschen Wüste ist nach Cailliaud (l. c. S. 48) Quarzbreccie und Sandstein mit Brauneisensteinconcretionen.

Auf dem von der Rohlf'schen Expedition gewählten Wege zwischen Siuah, dem Sittrah-See und von da nach Farâfrah einerseits oder Beharieh andererseits gab es kein fossiles Holz. Hier trat überall nackter Nummulitenkalk oder Alveolinenkalk zu Tage.

Wenn somit die Sandsteinformation mit verkieseltem Holz westlich von den Natronseen und dem Fajûm eine ansehnliche Verbreitung besitzt, so scheint sie auch zwischen Cairo und Suez vielfach <sup>3)</sup> entwickelt zu sein. Nach Orlebar zeigt der Sandstein ein sehr wechselndes Aussehen. Von der dunkelrothen glasigen Varietät gibt es alle Uebergänge zu weichem, lichtgelbem oder weissem Sandstein, öfters erscheint er auch als kieseliges Conglomerat mit zahllosen Knollen von aegyptischem Jaspis. Thierische Versteinerungen sind ungemein selten. Newbold hatte Steinkerne von Muscheln gefunden und Unger <sup>4)</sup> erwähnt eine *Helix*-Art und eine *Cyclas*-artige Muschel.

Ueber das Alter der verkieselten Hölzer geben die Lagerungsverhältnisse keinen bestimmten Aufschluss. Der Nicoliansandstein ruht bei Cairo überall unmittelbar auf den eocaenen Mokattamschichten, ist also sicher jünger als diese. Von Wichtigkeit erscheint mir folgende Bemerkung von Orlebar (l. c. S. 4). „The superposition may be also easily seen, under the hills which appear to the northeast of the Middle station, at the locality where I found so rich a bed of *Pectens* and *Scutellae*.“ Ist diese Angabe richtig, so müssen die verkieselten Hölzer auch jünger als die untermiocaenen Schichten vom Gebel Geneffeh und Siuah sein. Meine oben angedeutete Vermuthung, dass die Süswasserablagerungen südlich von Siuah möglicher Weise der Formation des versteinerten Waldes entsprechen, gewinnt dadurch einige Unterstützung.

Fraas hatte den Nicoliansandstein zwischen Eocæn und Miocæn gestellt und ihn mit dem Sandstein von Fontainebleau verglichen, allein schon Beyrich nennt es einen für diese Deutung erschwerenden

<sup>1)</sup> Naturgeschichtl. Reisen etc. S. 137.

<sup>2)</sup> l. c. S. 38—41.

<sup>3)</sup> Beyrich. Ueber geognostische Beobachtungen Schweinfurths etc. S. 16.

<sup>4)</sup> Sitzungber. Wiener Ak. Bd. 33, S. 221.

Umstand, dass in der Umgebung des Gebel Atakah, wo überall das Eocæn und Miocæn in geringer Entfernung von einander getroffen werden, niemals eine Beobachtung über das Vorhandensein eines die beiden Formationen trennenden Sandsteingebildes gemacht wurde.

Der Sandstein mit den verkieselten Baumstämmen erscheint dem unbefangenen Beschauer am ehesten als eine stürmisch gebildete Süßwasserablagerung, in welche zahlreiche Baumstämme aus der nächsten Nähe herbeigeschwemmt und später verkieselt wurden. Ein wesentlicher Unterschied im allgemeinen Habitus und in der Entstehung zwischen dem versteinerten Wald von Cairo und jenem von Radowenz und Slatin in Böhmen dürfte kaum bestehen, nur liegen am Fuss des Riesengebirges statt der Nicolien Coniferenstämme in dem Sandstein der älteren permischen Formation.

Zur Verkieselung von fossilem Holz sind heisse Quellen nicht erforderlich. Wäre die Petrificirung der Baumstämme, wie Itier und Schweinfurth annehmen, durch Geysir erfolgt, so müssten dieselben ein ganz anderes Aussehen haben <sup>1)</sup> und ebenso dürfte man auch nicht vergeblich nach Absätzen von Kieselsinter suchen. Von diesem Geysirproduct hat aber bei Cairo noch Niemand etwas gesehen.

Leider gewährten die bisherigen Beobachtungen keinen Aufschluss über die Altersbeziehungen der verkieselten Hölzer zu dem pliocænen Sande mit *Clypeaster Aegyptiacus* oder zu den Pholadenlöchern bei den Khalifengräbern. Mancherlei Umstände machen es aber nicht unwahrscheinlich, dass letztere später zur Ablagerung gelangten. Eine Untersuchung der Wüste westlich von Gizeh würde diese Frage vermuthlich zur Entscheidung bringen.

Wenn man die riesigen Dimensionen und den Erhaltungszustand der verkieselten Baumstämme berücksichtigt, so kann von einer Herbeischwemmung aus grosser Ferne kaum die Rede sein. Sie sind offenbar nicht weit von ihrem jetzigen Fundort gewachsen. An die Existenz von Nicolienwäldern während der Regierung des Königs Necho wird freilich kein Geologe glauben wollen. Vielmehr deutet der Umstand, dass die verkieselten Hölzer alle zu ausgestorbenen Arten und meist auch zu Gattungen gehören, welche entweder erloschen sind oder jetzt in Aegypten fehlen, eher auf ein tertiäres, als auf ein diluviales Alter hin. Wenn ich früher dem versteinerten Wald etwas voreilig ein „posttertiäres“ Alter zuschrieb, so wurde ich zu solcher Ansicht durch einen Umstand veranlasst, dessen Erklärung mir auch jetzt noch grosse Schwierigkeit bereitet.

Nach den sorgfältigen Untersuchungen von Schenk kommen nämlich *Nicolia Aegyptiaca* und zwei andere Hölzer des versteinerten Waldes auch in der oberen Kreide der libyschen Wüste vor. Wenn die mikroskopische Untersuchung fossiler Hölzer nicht nur eine generische, sondern auch eine spezifische Bestimmung gestattet, so scheinen nur zwei Möglichkeiten gegeben. Entweder die fraglichen Bäume haben sich unverändert von der Kreide bis in die spätere Tertiärzeit erhalten, oder die Nicolien und Araucariyxylon-Stämme bei Cairo befinden sich auf secundärer Lagerstätte und wurden schon in verkieseltem Zustand durch irgend welche Transportmittel aus dem Süden nach Norden geschafft. Da die Erfahrungen der Palaeontologie einer so langen Lebensdauer von Pflanzen und Thieren, wie sie in unserem Falle angenommen werden musste, durchaus widersprechen, so hatte ich früher der zweiten

<sup>1)</sup> Schenk. Zeitschrift der deutschen geol. Ges. 1882. S. 434.

Hypothese um so mehr den Vorzug gegeben, als ja die Configuration der Sahara fast überall die Wirksamkeit mächtiger erodirender Wasserfluthen bekundet. Bei nochmaliger Erwägung aller bekannten That-sachen halte ich es jetzt allerdings für schwer denkbar, dass verkieselte Baumstämme von 20—30 Meter Länge und  $3\frac{1}{2}$  Meter Umfang 80—100 Meilen weit durch fliessendes Wasser — und ein anderes Vehikel ist im vorliegenden Fall ausgeschlossen — transportirt werden konnten. Es bedarf somit auch die schon so vielfach erörterte Frage des versteinerten Waldes noch erneuter Prüfung.

### III. Quartäre und recente Bildungen.

Ueber posttertiäre Gebilde ist in der libyschen Wüste wenig zu berichten. Schon in der mittleren Tertiärzeit wurde dieselbe trocken gelegt und keine jüngeren marinen Niederschläge bekunden eine neue Invasion des Meeres von grösserer Ausdehnung. Man möchte nach dem plötzlichen Abbrechen der Nummulitenkalke am Südrand des Delta glauben, dass nach Ablauf der Eocaenzeit geologische Ereignisse stattfanden, wodurch nicht allein das ganze mittlere und südliche Aegypten trocken gelegt, sondern auch durch Einbrüche die das Delta ursprünglich einnehmenden Eocaengesteine in die Tiefe versenkt wurden. Durch parallele Bruchlinien scheint das Gebirge zwischen Cairo und Suez wenigstens in den Hauptzügen schon damals seine jetzige Gestalt erlangt zu haben; denn die marinen miocaenen Sedimente dringen nur in die Thäler ein oder liegen bereits ausserhalb der arabischen Wüste; niemals erreichen sie das Hoch-Plateau des Nummulitenkalkes. In jene Sturm- und Drangperiode mag auch die Entstehung der versteinerten Wälder fallen.

Während aber im Delta, im Isthmus von Suez und an den Ufern des rothen Meeres jene jüngeren Meeresbildungen sich absetzten, die O. Fraas im 4. Kapitel seines Werkes so anziehend schildert, brausten über die südlicheren Wüstenregionen nur noch gewaltige Süsswasserfluthen hinweg, vertieften die bereit vorhandenen Unebenheiten, nagten die Thäler aus und schufen die staffelförmigen Steilränder der Terrassen und die wunderlichen Inselberge. Da wo jetzt der Nil seine mit fruchtbarem Schlamm beladenen Fluthen nach Norden dem Mittelmeer entgegenführt, musste die erodirende Thätigkeit des Wassers in Folge der allerdings kaum bemerkbaren synklinalen Neigung der Schichten in der arabischen Wüste ihren Höhepunkt erreichen und hier entstand darum die tiefste Rinne, welche in späterer Zeit zu einem dauernden Wasserlauf wurde, während westlich davon alle Uâdi's in Trockenthäler umgewandelt wurden. Auf dem libyschen Kalkplateau fehlt es nicht an wasserlosen Thälern oder wie sie der Araber nennt „Bahr-belâ-mâ“; die meisten derselben scheinen dem Nil parallel zu laufen, allein sie sind verhältnissmässig seicht und nie ist ihr Boden mit Schlamm oder Geröllen von fernerer Herkunft bedeckt. Anders verhalten sich die Uâdi's der arabischen Wüste. Ihr Ursprung liegt stets im hohen Gebirge, welches der Küste des rothen Meeres folgt; von da durchkreuzen sie das Plateau der arabischen Wüste und münden entweder in das Nilthal oder in das rothe Meer. Sie sind tief ausgefurcht und wandeln sich im Winter häufig in Wildbäche um: sie können somit auch nicht dauernde Trockenthäler genannt werden. Mächtige Schuttmassen, Geröll und Sandablagerungen bilden Terrassen im Grunde dieser Thäler, welche durch jede Hochfluth noch jetzt vergrössert werden. Im nördlichen Nilthal bildet der Schutt gewöhnlich einen breiteren oder schmälern Saum längs des Gebirgsrandes und erlangt zuweilen, z. B. bei Beni Hassan, ansehnliche Mächtigkeit.

Dass der Nil in einer früheren Periode sein Wasser nicht wie heute langsam dahinschleppte, sondern dass er als reissender Strom dahineilte und statt dunkeln Schlammes Geröll und Sand mit sich

führte, womit er sein Bett tiefer ausfeilte, während er gleichzeitig am Ufer Schutterrassen hinterliess, ist durch die Untersuchungen von Leith Adams<sup>1)</sup> festgestellt. Zwischen Derr, der Hauptstadt Nubiens, und dem ersten Katarrhakt bei Assuân findet man an mehreren Stellen Flussschutt von mehr als 100 Fuss Mächtigkeit und darin häufig Schalen von *Unio lithophaga*, *Cyrena fluminalis*, *Etheria*, *Iridina*, *Bulimus pullus* und sogar Knochen von *Hippopotamus*. Bei Assuân selbst überragen die alten Flussalluvionen mit *Cyrena fluminalis* um 100—120 Fuss den höchsten gegenwärtigen Wasserstand des Nils. Etherien und Iridinen wurden nördlich von Assuân im Diluvium bei Ombos und Silsileh angetroffen.

Alle diese Thatsachen beweisen, dass der Nil einst ein weit mächtigerer und reissenderer Strom als heutzutage war und dass die Gattung *Etheria*, welche jetzt erst südlich von Assuân beginnt, früher weiter nach Norden verbreitet war. Aus jener Zeit mag wohl auch die Bank mit *Etheria Cailliaudi* auf dem Isthmus von Suez stammen, welche Vaillant beschreibt, wie auch mancherlei Gründe dafür sprechen, dass der Nil damals nicht in das Mittelmeer, sondern ins rothe Meer mündete.

Für das libysche Kalksteinplateau bildet der Mangel an Schutt-, Geröll- und Schlammablagerungen eine ebenso charakteristische als auffallende Erscheinung. Der felsige Boden zwischen den Inselbergen oder am Fuss eines Steilrandes zeigt meist nacktes anstehendes Gestein. Die ganz unermessliche Menge von Material, welche beseitigt werden musste, um die Inselberge hervorzurufen, ist somit fast spurlos verschwunden. Nur in den Oasen, am Fuss jener 2—400 Meter hohen Steilränder sieht man zuweilen namhafte Schuttmassen angehäuft; die Ränder selbst sind von Schluchten zerfurcht, welche Zeugnis von der erodirenden Thätigkeit des Wassers ablegen.

Während somit diluviale Geröll- und Schlammablagerungen in der libyschen Wüste eine ganz untergeordnete Bedeutung besitzen, spielt ein anderes jugendliches Gebilde — der Sand — eine ungemein wichtige Rolle.

Wohl in keinem Theile der Sahara gibt es eine grossartigere Anhäufung von Sand, als in jenem unabsehbaren Sandmeer, das westlich von den Niloasen beginnt und sich vermuthlich bis nach Kufrah erstreckt.

Ein ansehnliches Dünengebiet liegt auch in dem grossen Kreidebecken zwischen Farâfrah und Dachel. Gewaltige Dünen findet man ferner auf dem Weg vom Sittrah-See nach Farâfrah, auf der Sandsteinebene zwischen Dachel und Regenfeld, in den Oasen Dachel und Chargeh selbst und sogar auf der Höhe des Kalksteinplateaus zwischen dem Nil und den Oasen. Nur wo der Sand in ansehnlicher Stärke das Gestein vollständig verhüllt oder wo er Dünenhügel bildet, wurde er auf der Karte angegeben, aber neben den eigentlichen Areggebieten ist der Sand wenigstens in der libyschen Wüste fast allgegenwärtig. In der wildesten und steinigsten Hammâda fehlt es nicht ganz an Sand; hinter grösseren Felsblöcken, in Vertiefungen, an den Wurzeln von Pflanzen findet man ihn angesammelt; nicht selten ist er auch als ganz dünne Decke zwischen den Steintrümmern der Hammâda ausgebreitet. Tagmärsche ohne jegliche Spur von Sand werden dem Wüstenreisenden nur selten vorkommen.

Ueberall in der libyschen Wüste zeigt der Sand gleiche Zusammensetzung und physikalische Beschaffenheit. Er besteht aus unregelmässig geformten, abgerundeten, vollkommen rein gewaschenen und polirten Quarzkörnchen von  $\frac{1}{2}$ —2 mm Durchmesser. Meist haben die Körner einer Sandprobe ziemlich

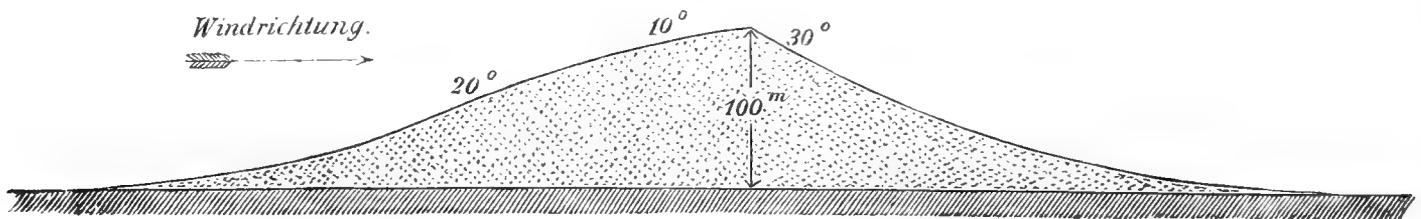
<sup>1)</sup> Quart. Journ. geol. Soc. 1864. XX. S. 6.

gleiche Grösse, so dass man Sandmassen von ganz feinem, mittlerem und gröberem Korn in der Regel getrennt findet. Die einzelnen Körner zeigen sich unter dem Mikroskop bald aus klarem, farblosem oder weingelbem, bald aus trübem, milchweissem, gelblichem oder braunem eisenhaltigen Quarz zusammengesetzt. Lediglich durch Mischung dieser verschiedenartigen Körner entsteht jene weingelbe oder matt goldene Färbung, welche die Dünen schon von Weitem kenntlich macht. Thonige mergelige und eisenhaltige Verunreinigungen gibts im Wüstensand nicht. Die Aregregion ist darum absolut staubfrei und von höchst erfreulicher Sauberkeit.

An einzelnen Stellen, z. B. beim Bir Kerai, sieht man im Sand winzige weisse Pünktchen, die theils durch zertrümmerte Kalkschalen, Kalkstückchen, theils durch abgerollte Foraminiferengehäuse entstehen.

Wo der Sand nur als leichte Decke auftritt, ist er locker und leicht beweglich, wo er jedoch in grösserer oder geringerer Mächtigkeit den Untergrund verhüllt, da legen sich wohl unter dem Einfluss von Thau und gelegentlichen Regengüssen die Körnchen dicht aneinander und bilden einen verhältnissmässig festen Untergrund, in welchem der Fuss des Wanderers oder des schwerbeladenen Kameels nur eine schwach vertiefte Spur hinterlässt. Freilich gibt es auch häufig genug Strecken, wo man bei jedem Schritt bis über die Knöchel im Sand versinkt und wo sich die Kameele nur mit unsäglicher Anstrengung fortbewegen.

Einen grossartigen Anblick gewährt der Wüstensand, wenn er zu Hügeln oder förmlichen Bergketten angehäuft erscheint. Der allgemeine Charakter der Dünenlandschaft wurde schon früher geschildert. (S. 10—12). In der libyschen Wüste fanden wir mit Ausnahme der Gegend von Siuah, sowie südlich vom Sitrah-See und am Südfuss des Edmonstoneberges, wo sie unregelmässig angehäuft sind, fast überall Dünenketten von paralleler Erstreckung. Im Sandmeer zwischen Faráfrab und Dachel und auf dem Kalkplateau hatten die Ketten eine constante Streichrichtung von NNW nach SSO, zuweilen auch von N nach S. Das normale Querprofil der Dünen zeigt auf der einen dem herrschenden Winde zugekehrten etwas convexen Seite einen mittleren Neigungswinkel von  $10^{\circ}$ — $20^{\circ}$ , auf der entgegengesetzten Seite dagegen einen Böschungswinkel von  $30^{\circ}$ . Der Dünenkamm ist wie mit dem Messer abgeschnitten und unter ihm fällt auf der Leeseite das Gehänge 1—2 Meter hoch senkrecht ab.



Man hat die Dünen der Sahara häufig mit plötzlich erstarrten Wogen eines bewegten Oceans verglichen, und in der That drängt sich dieses Bild Jedem auf, der, auf dem Gipfel eines solchen Sandberges stehend, vor sich eine Reihe von parallelen abgerundeten Hügelketten erblickt, die durch Thäler von verschiedener Breite geschieden sind.

Die Höhe der Dünen mag im libyschen Sandmeer bis zu 150 Meter steigen; immerhin erreichte die grösste von Jordan genau gemessene nur eine Höhe von 100 Meter <sup>1)</sup>. Niedriger, etwa 10—15 Meter hoch, waren sämtliche Dünen auf dem Plateau zwischen Siut und Farâfrah oder zwischen Chargeh und dem Nil, dagegen gehören jene zwischen Farâfrah und Dachel schon zu den ansehnlicheren. Die Karawanenstrasse zwischen den beiden Oasen führt zum grössten Theil zwischen zwei Dünenketten von circa 45 Meter Höhe durch ein 1—2 Kilometer breites Thal, dessen Boden aus grünem Blätterthon oder weisser Kreide besteht.

Von dem geologischen Bau des Untergrundes ist die Vertheilung des Sandes in der libyschen Wüste völlig unabhängig. Man findet die Dünen auf den verschiedenartigsten Gesteinen des Kreide- und Tertiär-Systems, ja hin und wieder haben sie in den Oasen sogar Strecken erobert, die noch in historischer Zeit Culturland waren. Niemals bildet festes Gestein den Kern oder gewissermaassen die Axe der Düne, um welche sich die Sandmassen angelagert hätten. Ihre Entstehung steht in keiner Weise mit der Verwitterung ihres Untergrundes im Zusammenhang, denn aus diesem könnten sie ihr Material nur in den seltensten Fällen beziehen, da Quarzsandstein lediglich im südlichen Theil der libyschen Wüste verbreitet ist.

Ueber die Beweglichkeit der Dünen liegen mancherlei Beobachtungen vor. Jeder Sturmwind wirbelt enorme Quantitäten von Sand in die Luft und treibt sie auf grössere und geringere Entfernung von der Stelle.

Jordan <sup>2)</sup> hatte nach einem heftigen Weststurm den Kamm einer Dünenkette um 85 Cm. gegen Osten verschoben und um 22 Cm. erniedrigt gefunden. Bei Regenfeld wurde durch einen Samum in 1½ Tagen der Dünenkamm um 1 Meter erniedrigt und gleichzeitig entstanden an anderen Stellen neue Sandanhäufungen von 20—25 Cm. Höhe.

Auf dem Weg zwischen Farâfrah und Dachel, welchen mehrere Mitglieder der Rohlf'schen Expedition Anfang Januar und Mitte März 1874 zurücklegten, hatten sich in der Zwischenzeit mancherlei neue Sandhügel, allerdings von nur geringen Dimensionen, gebildet.

Dass übrigens auch ganze Dünen in der Sahara wandern, lässt sich in den Oasen Dachel und Chargeh mehrfach dadurch nachweisen, dass sie in ehemaliges Culturland vordringen. Im „Erg“ des südlichen Algerien wird nach Rolland <sup>3)</sup> ein langsames Vorschreiten der Dünen gegen Osten und Süden beobachtet und in gleicher Richtung wandern auch die Dünen in Chargeh, Dachel, ja wahrscheinlich auch im Nilthal. Immerhin scheint die Beweglichkeit der grossen Dünen sehr geringfügig zu sein. Wohl vermag der Wind ihre Profilinie etwas zu verändern, aber um eine Dünenkette von 100—150 Meter Höhe und 1—2 Kilometer Durchmesser nur um einige Fuss zu verschieben, bedarf es sicherlich enorm langer Zeiträume. Die grossen Dünengebiete haben seit Menschengedenken ihren Platz nicht verändert, ihre Hauptketten, ihre höchsten Gipfel tragen Namen, zwischen ihnen gibt es Brunnen, auf welche der Wüstenreisende mit Sicherheit rechnen darf; ja im Süf liegen sogar Oasen in trichterförmigen Vertiefungen mitten im Sandgebiet, ohne verschüttet zu werden.

<sup>1)</sup> Physikalische Geographie und Meteorologie der libyschen Wüste S. 205.

<sup>2)</sup> l. c. S. 205 und 206.

<sup>3)</sup> Bulletin Soc. géol. de France 1881. 3 Ser. t. X. S. 30.

Dass dem Wind an der Configuration und der Vertheilung der Dünen ein wesentlicher Antheil gebührt, wird Niemand bestreiten. Immerhin scheinen aber auch noch andere Kräfte mitzuspielen. Schon Jordan hat darauf hingewiesen, dass die allgemeine Streichrichtung der Dünenketten in der libyschen Wüste von NNW nach SSO eine herrschende Windrichtung von NO voraussetzte. Im Winter 1873/74 war aber entschieden NNW der dominirende Wind. Auf diesen dürfte sich darum nur die Profillinie der Dünenketten zurückführen lassen, welche stets eine Reihe von gerundeten Gipfeln zeigt, deren nördliche Böschung in sehr sanfter Neigung ansteigt, während die südliche steil abfällt.

Bemerkenswerth ist ferner der Umstand, dass trotz der herrschenden NNW Winde sämmtliche von uns durchquerten Dünenketten ihr steiles Gehänge gegen WSW oder W, ihr sanftes dagegen gegen O oder ONO kehrten. Wenn somit der Wind allein die Gestalt und Richtung der Dünenketten bedingte, so müsste man annehmen, dass im Winter 1873/74 abnorme Luftbewegungen herrschten, welche nicht ausreichten, um die einmal vorhandene Configuration umzumodeln. Ob jedoch überhaupt in der libyschen Wüste die Stürme, und nur diese können hier in Betracht kommen, da bei mässigem Winde nur die feinsten Sandkörnchen in schwache Bewegung gerathen, aus NO kommen, scheint mir nach den meteorologischen Erfahrungen in Aegypten, sowie nach den 10 monatlichen Aufzeichnungen von Rohlf's im Jahre 1878 und 1879 in der Wüste zwischen Tripolis und Kufrah mehr als fraglich.

Diesen Thatsachen gegenüber drängt sich die Frage auf, ob die Dünen ihre Richtung überhaupt unter den jetzigen meteorologischen Bedingungen erlangt haben, oder ob sie nicht aus einer früheren (quartären) Zeit überliefert wurden, wo vielleicht NO Stürme häufiger als jetzt den Sand aufwühlten?

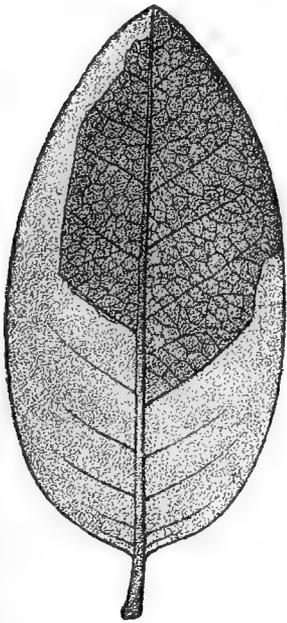
Möglicherweise steht die Richtung und Vertheilung der Dünen auch in einer gewissen Beziehung zur Configuration des Bodens. Bei Betrachtung der wirr durcheinander geschobenen Sandberge südlich von Siuah und vom Sittrah-See gewinnt man unwillkürlich die Ueberzeugung, dass eigenthümliche Hindernisse, (vielleicht beckenförmige Vertiefungen?) die regelmässige Kettenbildung der Dünen gestört haben. Freilich ruft andererseits in der Plateauwüste die übereinstimmende Richtung der Uádi's und der Erosionsränder mit jener der Dünen die Vermuthung wach, es möchte irgend eine in dieser Richtung verlaufende Unebenheit des Bodens die erste Veranlassung zur Dünenbildung gegeben haben. Da der Untergrund durch den Sand völlig verschleiert ist, so dürfte der Beweis für diese Hypothese schwer zu führen sein. Immerhin neigt sich aber auch der erfahrenere Sahara-Reisende Rolland der Ansicht zu, dass zwischen den Dünen und dem Bodenrelief ein Zusammenhang existire.

Ueber die Entstehung des Sandes der libyschen Wüste aus dem im Süden weit verbreiteten nubischen Sandstein kann meines Erachtens kein Zweifel obwalten. Er ist jedenfalls auf dem Kalkplateau, sowie in der Oaseneinsenkung von Farâfrah ein aus der Ferne stammender Fremdling. In der algerischen Sahara wird ein quartärer gypshaltiger Sandstein als Muttergestein des Sandes betrachtet; in der libyschen Wüste gibt es derartige Gebilde nicht.

Schon früher (S. 38) habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass die Zersetzung des nubischen Sandsteines und die Bildung der grossen Sandmassen unter einem feuchteren Klima erfolgte und dass auch an der Vertheilung des Sandes fliessendes Wasser mitgewirkt habe. Berücksichtigt man die verhältnissmässig geringen Veränderungen, welche der Wind gegenwärtig im Dünengebiet der Sahara hervorbringt, so fällt es in der That schwer, diesem Agens allein die ganze Vertheilung und Oberflächengestaltung des Wüstensandes zuzuschreiben.

Zu den Gebilden quartären Alters gehört auch ein Kalktuff, welcher an mehreren Stellen den östlichen Steilrand der Oase Chargeh bedeckt. Die Quellen, denen er seinen Ursprung verdankt, müssen auf dem jetzigen Kalkplateau oder doch am oberen Rand desselben hervorgesprudelt sein und jedenfalls lange Zeit hindurch Kalk abgesetzt haben, denn die Tuffmasse, welche ich am 27. März 1874 östlich von Chargeh sah, erschien aus der Ferne durch ihre geschwärzte Oberfläche wie ein gewaltiger fast 300 Meter hoher und sicherlich 1 Kilometer breiter Lavastrom. Die Dicke derselben betrug stellenweis 3—4 Meter. Trotz der kurzen Zeit, welche mir während des Aufsteigens der Karawane zur Verfügung stand, glückte es mir, einige Pflanzenreste aus den Tuff herauszuschlagen.

Herr Marquis de Saporta hatte die Güte, dieselben zu untersuchen, und fand neben Stengeln einer nicht genauer bestimmbar *Arundo*-Art auch ein ziemlich wohl erhaltenes Blattfragment von *Quercus ilex*. Dasselbe rührt von einer Steineichenvarietät mit ganzrandigen Blättern her, welche noch jetzt im südlichen Frankreich und Corsika verbreitet ist.



Blattfragment von *Quercus ilex*  
aus Kalktuff der Oase Chargeh.

Wenn das Vorkommen dieses gegenwärtig in den libyschen Oasen und in ganz Aegypten unbekanntes Baumes auf ein einstiges feuchteres Klima hinweist, so spricht andererseits die Art und Weise, wie der Kalktuff den Steilrand theilweise verhüllt, mit aller Bestimmtheit dafür, dass letzterer seine gegenwärtige Gestalt bereits zu einer Zeit besass, wo die Steineiche noch in der Sahara gedieh und wo starke Quellen aus dem jetzt sterilen Kalksteinplateau östlich von Chargeh hervorsprudelten.

Aus jener feuchteren Periode mögen wohl auch die Höhlen mit Kalktuffstalaktiten herrühren, welche hin und wieder auf dem Eeoceaen-plateau zwischen dem Nil und den Oasen zu finden sind. Wir trafen eine solche am 25. December 1873 auf dem Wege nach Farâfrah. Ihr Eingang bildete ein Loch auf ebenem Alveolenkalk; die Höhle selbst erstreckte sich in schiefer Richtung nach unten, ihr zugänglicher, fast mannshoher Theil zeigte verschiedene, durch hineingewehten Sand verstopfte Nebenhöhlen und ihre Decke war mit lichtgelblichen oder weissen, 1—4 Fuss langen prächtigen Stalaktiten behangen.

Unter den Thatsachen, welche zu Gunsten eines ehemaligen feuchteren Klimas der Sahara geltend gemacht werden können, verdienen auch die Blitzröhren (Fulgurite) Erwähnung. Dieselben scheinen im libyschen Sandmeer ungemein verbreitet zu sein. Auf unserem Marsche zwischen Regenfeld und Siuah trafen wir zwei Stellen am 11. und 14. Februar, wo der Sand in einem Umkreis von circa 2 Meter mit Trümmern solcher Blitzröhren bedeckt war. Die einzelnen Stücke hatten eine Länge von 2—3 Zoll bis zu 1½ Fuss.

Einzelne der von mir zurückgebrachten und von Herrn Oberbergdirector v. Gümbel<sup>1)</sup> untersuchten Stücke bilden kreisrunde Cylinder mit einer inneren Höhlung von 5—10 mm und einer durchschnittlichen Wandstärke von 1 mm. „Die Wände bestehen aus völlig geschmolzener, glasartig durchsichtiger Quarzmasse

<sup>1)</sup> Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1882. Band 34. Seite 647.

mit reichlich eingestreuten Quarzkörnchen, die in der Glasmasse vollständig eingeschmolzen sind. Das Innere dieser Röhren ist glänzend, glatt, die Aussenseite matt. Die allgemeine Form der Röhren ist eine cylindrische, jedoch nicht gleichförmig gewölbt, sondern uneben mit zahlreichen höckerigen Erhöhungen und grubenförmigen Vertiefungen, runzelig. Indem diese Unebenheiten sich der Länge nach, aber in grossen Unregelmässigkeiten an einander reihen, entsteht eine Art Längskannellirung mit einer entschiedenen Neigung zu einem spiral-förmigen Verlauf. Ausserdem ist die Wandung von rundlichen Löchern, deren Rand abgerundet ist, durchbrochen.

Eine Reihe anderer, durch eine dunkle, fast schwarze Farbe aufgezeichneter Blitzröhren sind, obwohl auch in die Länge gestreckt, von sehr unregelmässiger äusserer Form, wie eine von allen Seiten zusammengeknotete Papierrolle mit flügelartig vorstehenden, etwas gewundenen Längskanten und diesen entsprechenden Rimmen. Die Oberfläche ist mit höckerigen Vorsprüngen und grubenartigen Vertiefungen bedeckt, so dass eine gewisse Aehnlichkeit mit einem Hirsch- oder Rehgeweih entsteht. Bei dieser Form ist die Durchschlagsöffnung im Innern nur 3—5 mm weit, die Wandstärke misst  $2\frac{1}{2}$ —3 mm. Auf dem Querbruch zeigen diese Stangen ein strahliges Gefüge und die geschmolzene Glasmasse im Innern ist durch zahlreiche, längliche, gegen das Centrum verlaufende Bläschen bimssteinähnlich porös. Das reichlich mit eingeschmolzenen Glaskörnchen durchspickte Ganze macht den Eindruck, als ob nach der Schmelzung ein luftverdünnter Raum entstanden sei und die ursprünglich rundliche Röhre durch den äusseren Luftdruck zusammengequetscht wäre.

Das besondere Interesse an diesen Fulguriten ist auf die Thatsache gerichtet, ob das geschmolzene Quarzglas das geringere specifische Gewicht der vor dem Knallgasgebläse geschmolzenen Quarzsubstanz besitzt. Leider ist die reichliche Vermengung der Glasmasse mit offenbar nicht geschmolzenen (im polarisirten Lichte stark farbigen) Quarzkörnchen einer genaueren Bestimmung des specifischen Gewichtes hinderlich. Doch fand ich (G ü m b e l) dasselbe = 2,35 bis 2,46, was einer Vermengung von Quarzglas ( $G = 2,16$ ) mit Quarzsand ( $G = 2,6$ ) gleichkommt. Dass die geschmolzene Masse wirklich Glas sei, ergab die Untersuchung in polarisirtem Lichte.

Diesem Verhalten entspricht auch das Resultat der chemischen Untersuchung. Sehr feines Pulver, mit Kalilauge längere Zeit gekocht, war nur zu 46 % löslich, der Rest war unlöslicher Quarz, der wahrscheinlich der Beimengung der Sandkörnchen entspricht. Die unregelmässig geformten schwärzlichen Exemplare enthalten Eisen und Mangan.

Gehen wir nunmehr zur Betrachtung derjenigen Erscheinungen über, welche der jetzigen geologischen Periode zufallen, so hat schon Fraas als negative Eigenthümlichkeit der Wüstenländer den Mangel an Humus hervorgehoben. Auch in der libyschen Wüste gibt es diese schwarze fruchtbare Erde nicht, aber trotzdem bringt der thonige, kalkige oder sandige Kreide- und Tertiärboden der Oasen überall reiche Ernte, wo er genügend von Wasser befeuchtet wird. Diese Bewässerung muss eine künstliche sein, da der Regenfall nur ein Minimum von Niederschlag liefert.

Mit Ausnahme von Beharieh, wo mächtige Quellen durch horizontale Stollen erschlossen werden, beziehen die übrigen Oasen (Dachel, Chargeh und Siuah) ihr Wasser aus artesischen Brunnen. Letztere rühren zum grössten Theil aus alter Zeit her, denn schon Olympiodor rühmt die Oasenbewohner als geschickte Brunnengräber. Herr Ayme, ein mehrere Jahre in der Oase Dachel ansässiger Franzose,

überzeugte sich durch Ausräumen zweier verschütteter Brunnenschachte, dass die heutige, nicht nur in den Niloasen, sondern fast in der ganzen Sahara angewandte Methode der Brunnenanlagen eine uralte überlieferte ist.

Es wird zuerst in den harten bunten Thonen der oberen Kreide ein 30—50 Meter tiefer Schacht von 2 m im Geviert gegraben, wobei man den ausgeschaukelten oder ausgehauenen Thon in Kübeln heraufwindet.

Ist in jener Tiefe der von den Eingeborenen „hagar-el-moje“ genannte Sandstein erreicht, so werden von unten beginnend in dem Schacht aus Akazien- oder Dumpalmenholz gezimmerte Kasten von etwa zwei Fuss im Geviert aufeinander gesetzt, durch Zapfen vernietet und so im Hauptschacht ein zweiter engerer Wasserschacht hergestellt. Nun wird die weisse Sandsteinbank, durch welche der unterirdische Wasserstrom verschlossen ist, durchbohrt. Das Wasser dringt mit solcher Gewalt hervor, dass die Arbeiter Mühe haben, zu entrinnen; es steigt rasch bis zum oberen Rand des Brunnens, füllt dort ein Becken von circa 3 m., oder mehr im Durchmesser und wird von da durch radiale Canäle in die umliegenden Palmengärten und Felder geleitet.

Nach Ayme<sup>1)</sup> soll die untere Sandsteinschicht zuweilen 100 m. Mächtigkeit besitzen. Die Alten bohrten in dieselbe wahrscheinlich mit Seilbohrern Löcher von 4—8 Zoll im Durchmesser und besaßen eine eigenthümliche Vorrichtung, um den Zufluss des Wassers zu reguliren: ein birnförmiger, steinerner Zapfen passte genau in die Röhre, welche man in die Deckschicht des unterirdischen Wasserreservoirs gestossen hatte, und konnte mittelst Tauen, die an einen eisernen Ring des Zapfens befestigt waren, bald in die Höhe gezogen, bald als Verschluss herabgelassen werden.

Sämmtliche artesischen Brunnen der libyschen Wüste liefern Thermal-Wasser. In Dachel und Chargeh schwankt die Temperatur derselben zwischen 35 und 38° C., in Farâfrah sinkt sie auf 26° C., herab und in Beharieh, wo das Wasser sein unterirdisches Gefängniß durchbrochen hat und in natürlichen Quellen an die Oberfläche kommt, wechselt seine Temperatur zwischen 24 und 36° C. Die Beschaffenheit des Trinkwassers in den genannten Oasen ist eine vorzügliche. Es ist vollkommen süß und trotz seiner hohen Temperatur, die übrigens leicht durch Aufbewahren in porösen Thonkrügen (Gullah) erniedrigt werden kann, äusserst wohlschmeckend. Ein ansehnlicher Gehalt an Eisen verräth sich durch ein irisirendes Häutchen an der Oberfläche und durch reichlichen Absatz von Eisenerde.

Minder angenehm ist das Wasser der artesischen Brunnen in der Ammonsoase, von denen mehrere durch erstaunliche Stärke ausgezeichnet sind und bereits im Alterthum hohe Berühmtheit besaßen. Hier wird der Geschmack durch einen unangenehmen Salzgehalt erheblich beeinträchtigt. Die Temperatur beträgt noch immer 28° C.

Man sollte denken, jeder neue Brunnen müsste die zunächst gelegenen in ihrem Wasserreichthum beeinträchtigen, allein bis jetzt hat sich eine derartige Erscheinung nirgends gezeigt. Dass die Brunnen von Chargeh, Dachel und Farâfrah, sowie die Quellen von Beharieh ihr Wasser aus ein und demselben unterirdischen Reservoir schöpfen, kann bei der übereinstimmenden Beschaffenheit und Temperatur kaum einem Zweifel unterliegen, aber auch das etwas salzige Wasser von Siuah dürfte seine Verunreinigung erst beim

<sup>1)</sup> Lefèvre, Comptes rendues 1838. Bd. VII. S. 597.

Durchdringen der salzföhrnden Tertiärschichten erlangt haben und darum ebenfalls aus dem gemeinsamen subterranean Strome herröhren.

Nach Russegger<sup>1)</sup> wäre es der Nil, welcher den Oasen Chargeh, Dachel und Farâfrah auf schwach westwärts geneigten Schichten den Ueberschuss seines Grundwassers zuföhrte, während die Oasen in der nördlichen Depression durch meteorische Niederschläge der cyrenaischen Hochebene genährt würden. Aber schon die hohe, das Jahresmittel von Ober-Aegypten weit übersteigende Temperatur der Quellen widerspricht dieser Hypothese. Ein Zufluss vom Nil nach den libyschen Oasen ist zudem ausgeschlossen durch die Schichtenneigung, welche wohl eine Bewegung des Wassers in der Richtung von West nach Ost, nicht aber vom Nil nach den Oasen gestatten würde; zudem liegen die Ausflusstellen mehrerer Quellen etwas höher, als die correspondirende Thalsole des Nils in gleicher Breite.

Man wird kaum fehl greifen, wenn man die Quelle des mächtigen unterirdischen Wasserstromes in der libyschen Wüste in der regenreichen Zone Central-Afrika's sucht. Dort mögen die reichlichen atmosphärischen Niederschläge versinken und auf den wasserdichten, sanft geneigten thonigen Zwischenlagern des nubischen Sandsteines nach Norden geführt werden.

Seit 2000 Jahren fließt der subterranean Strom in ungeschwächter Stärke fort. Eine Menge verschütteter Brunnen, Ruinen von Tempeln, Städten und Dörfern beweisen, dass die libyschen Oasen einst bessere Tage gesehen haben. Indess es bedarf nur fleissiger Hände, um die verborgenen Wasserströme von Neuem an die Oberfläche zu locken und die sterile Wüste abermals in fruchtbares Culturland umzuwandeln.

Neben dem aus der Tiefe kommenden Thermalwasser findet man in der libyschen Wüste zuweilen auch schwache Quellen, die durch Grundwasser gespeist werden. Sie kommen am häufigsten in der nördlichen Depressionswüste in den beckenförmigen Vertiefungen vor und liefern insgesamt ein schlechtes, salziges, meist stark abführendes Wasser. Derartige Quellen gibt es auch in der Mulde von Farâfrah. Ich hatte Gelegenheit, am Bir Kerawi drei Flaschen mit Wasser zu füllen, die dann später durch Dr. Jul. Hessert im hiesigen Laboratorium analysirt wurden.<sup>2)</sup> Die Quelle entspringt im weichen, grünlich-grauen Blätterthon der oberen Kreide und besitzt einen unangenehm hepatischen, schwach salzigen Geschmack. Das Wasser riecht ziemlich stark nach Schwefelwasserstoff und überzieht sich rasch mit einer schillernden Haut von Schwefeleisen.

Die Analyse ergab in 1000 Theilen Wasser folgende Stoffe:

Freier Schwefelwasserstoff . . . . .	0,0182 ?
Chlorkalium . . . . .	0,1344
Chlornatrium . . . . .	1,1223
Doppelt-kohlensaures Natron . . . . .	0,7480
Schwefelsaurer Kalk . . . . .	1,0722
Doppelt kohlensaure Magnesia . . . . .	0,0962
Schwefelsaure Magnesia . . . . .	0,2373
Doppeltkohlensaures Eisenoxydul . . . . .	0,0555

<sup>1)</sup> Reisen. Band II. 1. S. 283 und S. 336—341.

<sup>2)</sup> Liebig's Annalen der Chemie 1875. Bd. 176. S. 241.

Thonerde . . . . .	0,0236
Phosphorsäure . . . . .	0,0051
Kieselsäure . . . . .	0,0327
Organische Substanz . . . . .	0,0756
Salpetersäure . . . . .	Spur
Lithion . . . . .	Spur.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Quellen lediglich durch atmosphärische Niederschläge erhalten werden; für die scharf gesalzenen umfangreichen Seen in der Ammonsoase und den Sittrah-See wird man dagegen wohl unterirdischen Zufluss in Anspruch nehmen müssen.

Eine eingehende Untersuchung der Fauna dieser Salzseen ist bis jetzt noch nicht vorgenommen worden. In der Ammonsoase enthalten die Salzstümpfe und brackischen Gräben in grosser Menge ein im Mittelmeer und rothen Meer verbreitetes *Cerithium* (*C. conicum*), sowie einen kleinen Fisch (*Cyprinodon Calaritanus*), der von den durchreisenden Arabern gefangen und verzehrt wird, während ihn die Siuahner selbst verschmähen. Das *Cerithium* kommt auch in der Oase Garah östlich von Siuah vor und der *Cyprinodon Calaritanus* ist nicht nur im Mittelmeer und rothen Meer, sondern in ganz Nordafrika, sowie in Syrien und Palaestina in brackischem Wasser verbreitet. Er wird in der Algerischen Sahara nicht selten durch artesische Gewässer in Gesellschaft von Krabben und einigen Molluskenarten ausgeworfen und scheint somit auch in den unterirdischen Wasserläufen zu gedeihen<sup>1)</sup>.

In den Quellen der libyschen Oasen und namentlich in den von denselben gespeisten Gräben leben Süsswasserconchylien aus den Gattungen *Ampullaria*, *Melania*, *Physa*, *Limnaeus*, *Planorbis*, dagegen haben wir nirgends Fische gesehen. Ein glaubwürdiger Zeuge, Herr A y m e, berichtet jedoch, dass er seine Tafel mit Fischen versorgt habe, welche die artesischen Quellen in Dachel aus der Tiefe hervorgebracht hatten. Diese Angabe wurde uns von H a s s a n E f f e n d i in Mut bestätigt.

Zu den charakteristischen Erscheinungen der Wüste gehören die sogenannten Sebcha's d. h. Salzstümpfe, welche in den Depressionen der nördlichen libyschen Wüste, aber auch in den Oasen Dachel und Chargeh vielfach vorkommen. Die ausgedehntesten Sebchen befinden sich in Siuah, kleinere sahen wir in Aradj und Uttiah; in Dachel und Chargeh sind die Stümpfe unbedeutend, auch findet hier keine Salzausscheidung in grösserem Maassstab statt. Ueber die Entstehung und den landschaftlichen Charakter der Sebchen wurde schon S. 38 gesprochen.

Auch auf die eigenthümlichen Verwitterungserscheinungen in den fast regenlosen Wüstenstrichen ist schon mehrfach die Aufmerksamkeit gelenkt worden. Im Allgemeinen findet eine Zersetzung der Gesteine im trockenen Wüstenklima nur in sehr beschränktem Maasse statt. Die Hieroglyphen der altaegyptischen Denkmäler haben sich mehrere tausend Jahre in nahezu unveränderter Schärfe erhalten, die Obeliskten und Sphinxen bis zum heutigen Tag ihre glänzende Politur bewahrt und in der Wüste, wie in den Oasen gibt es weder Humus, noch eine aus der Gesteinszersetzung hervorgehende lockere Bodenbedeckung. In unserem feuchten Klima verwittern die Gesteine von Aussen nach Innen; die oberflächlichen Schichten sind aufgeweicht, erdig, entfärbt, ausgelaugt und erst in einiger Tiefe beginnt der unveränderte feste Fels; in der Wüste dagegen zeigen die zu Tage stehenden Gesteine oberflächlich meist nur geringe

<sup>1)</sup> R o l l a n d, Comptes rendus 1881.

chemische Veränderung. Allerdings beobachtet man an eisenschüssigen Kalksteinen und Sandsteinen eine charakteristische Veränderung; ihre Oberfläche färbt sich durch Oxydation des Eisens dunkelbraun oder schwarz, und wenn durch atmosphärische Einwirkung auch noch geringe Mengen der übrigen Bestandtheile weggeführt werden, so entsteht eine harte dunkle Kruste, welche durch Sandwehen bald eine glänzend polirte Beschaffenheit erhält. Fraas hat auf die mit solchen Krusten überzogenen, im Inneren weichen und mehligten Kalksteine des Nilthals („Pelzkappensteine“) hingewiesen und die raschere Verwitterung der Kalke durch den Gehalt an Chlornatrium zu erklären gesucht. Auch Schweinfurth betrachtet in der Wüste das Salz als die „Seele“ der Verwitterung.

Die salzfreien festen Alveolinen-, Nummuliten- oder Kreidekalke der Wüste zeigen diese innere Verwesung unter einer harten Kruste nicht. Wohl aber ist ihre Oberfläche, wenn sie in ganzen Schichten anstehen, durch Triebssand vollkommen abgeschliffen, glänzend polirt und mit hohlkehlenartigen gerundeten Furchen versehen. Harte Quarzitsandsteine oder Chalcedonknollen erscheinen zuweilen wie mit einem glänzenden Firniss überzogen. Eine andere nicht minder charakteristische Erosionserscheinung, welche sich aber wohl theilweise auf die chemische Wirkung des Thauens zurückführen lässt, ist die mit wurmförmig gewundenen, arabeskenartigen Furchen versehene Oberfläche von frei umherliegenden Gesteinsstücken oder aufrechtstehenden Felsblöcken. Derartige Felsen erinnern an die Oberflächenbeschaffenheit vieler Alpenkalke, nur ist bei letzteren der Grund rauh und porös, in der Wüste dagegen stets mehr oder weniger glänzend und abgeschliffen. Wenn der Sand gegen die Felswand eines Inselberges oder einer Terrasse anprallt, so ruft er auch hier eigenthümliche Erosionserscheinungen hervor. Die Flanken der Gôr werden etwas ausgehöhlt und die festeren Bänke in abgeschliffene Zinnen oder zierliche Zacken und Spitzen zerklüftet<sup>1)</sup>. Wenn somit in der Wüste Wind und Sand theilweise die geologische Rolle des Wassers übernehmen, so bleibt ihre Wirksamkeit doch entschieden hinter diesem zurück und die Veränderungen in der Oberflächengestaltung der Sahara dürften heutzutage von sehr geringem Belang sein.

Die Grenze von Urzeit und Jetztzeit bezeichnen in der ganzen Sahara, wie in Aegypten, Palaestina und Syrien jene roh behauenen Feuersteine, deren Herstellung den menschlichen Ureinwohnern zugeschrieben wird. Aus Aegypten wurden sie zuerst von Arcelin bekannt gemacht. Sie finden sich im Nilthal an mehreren Stellen, bei Theben und namentlich in grosser Menge bei Heluan unfern Cairo. Im Museum von Bulaq wurde vom verstorbenen Mariette Pascha eine reiche Sammlung solcher Messer, Schaber und Pfeilspitzen aus Feuerstein vereinigt, welche sich von jenen aus südfranzösischen oder fränkischen Höhlen nicht im mindesten unterscheiden lassen. Herr Dr. Mook hat bei Heluân umfängliche Ausgrabungen angestellt und angeblich in der aschenhaltigen Culturschicht, welche die behauenen Feuersteine massenhaft enthielt, auch zahlreiche Schädelfragmente, Unterkiefer und Knochen von Kameel und Esel gefunden. Zu einer Altersbestimmung der Feuersteinwerkzeuge fehlt es bis jetzt an bestimmten Anhaltspunkten. Da dieselben aber nicht allein im Nilthal sondern auch in jetzt unbewohnbaren Theilen der Sahara vorkommen, so hat man,

<sup>1)</sup> Ueber die glättende und erodirende Wirksamkeit von Sand, welcher vom Wind bewegt und fortgeführt wird, sind in den nordamerikanischen Wüsten mancherlei Beobachtungen veröffentlicht worden, so von Blake „on the grooving and polishing of hard rocks and minerals by sand“ (American Journ. of sciences and arts 2. ser. XX. S. 178) und Gilbert „natural erosion by sand in the western territories“. American Association for sciences in Hartford 1874, S. 26.

daraus auf ihr hohes Alter geschlossen und letzteres in eine Zeit zurückverlegt, wo noch andere und zwar günstigere klimatische Bedingungen in der Wüste herrschten.

Während unserer Reise hatte ich mit besonderer Aufmerksamkeit die Form der zahllosen braunen und schwärzlichen Feuersteinsplitter beobachtet, welche namentlich auf dem Kalksteinplateau oft meilenweit den Boden bedecken. Es gab hier unter den natürlich zersprungenen Scherben alle erdenklichen Formen, niemals aber jene länglichen schmalen und dünnen Blätter, welche den Archaeologen als Schaber und Messer aus der palaeolithischen Zeit so wohl bekannt sind. Nur ein einziges Mal, am 27. Januar<sup>1)</sup>, fand ich unweit Regenfeld, also im sterilsten und unzugänglichsten Theil der libyschen Wüste, in einer rings von niedrigen Steilrändern umgebenen Einsenkung auf dem Sandsteinboden eine Anzahl solcher Messer, an deren Bearbeitung durch Menschenhand nicht gezweifelt werden kann. An der gleichen Localität lagen auch einige zertrümmerte Schalen von Strausseneiern. In grösserer Menge wurden ähnliche Feuersteinmesser von G. Schweinfurth am Fuss der Omm-el-Renneim in der Oase Chargeh gefunden und demselben hochverdienten Forscher verdankt man die Entdeckung paläolithischer Feuersteinartefacte aus der Thalsole des Uâdi Sannûr in der arabischen Wüste.

Das Vorkommen derartiger Gegenstände in der Sahara steht jetzt nicht mehr vereinzelt da. In Tunis wurden sie von Bellucci u. A. beschrieben und eine interessante Mittheilung von Lucien Rabbourdin<sup>2)</sup> zeigt, dass die erste Flatters'sche Mission auf ihrem Wege von Uargla nach dem Tassili der Asdjer nicht weniger als 18 praehistorische Stationen mit behauenen Feuersteinen entdeckte. Die 367 gesammelten Gegenständen bestanden vorherrschend aus Feuerstein; doch befanden sich darunter auch einige polirte Steinäxte aus Sandstein, ein kleines Beil aus Nephrit und eine Kaurischnecke (*Cypraea moneta*).

An diese Funde knüpft sich ein besonderes Interesse, weil sie auf ausgedehnte Handelsbeziehungen der praehistorischen Saharabewohner hindeuten. Auch die Choisy'sche Expedition brachte bearbeitete Feuersteine aus der Gegend von El Goleah<sup>3)</sup> zurück und Lenz<sup>4)</sup> hat polirte Steinäxte aus Taudeni nördlich von Timbuktu beschrieben.

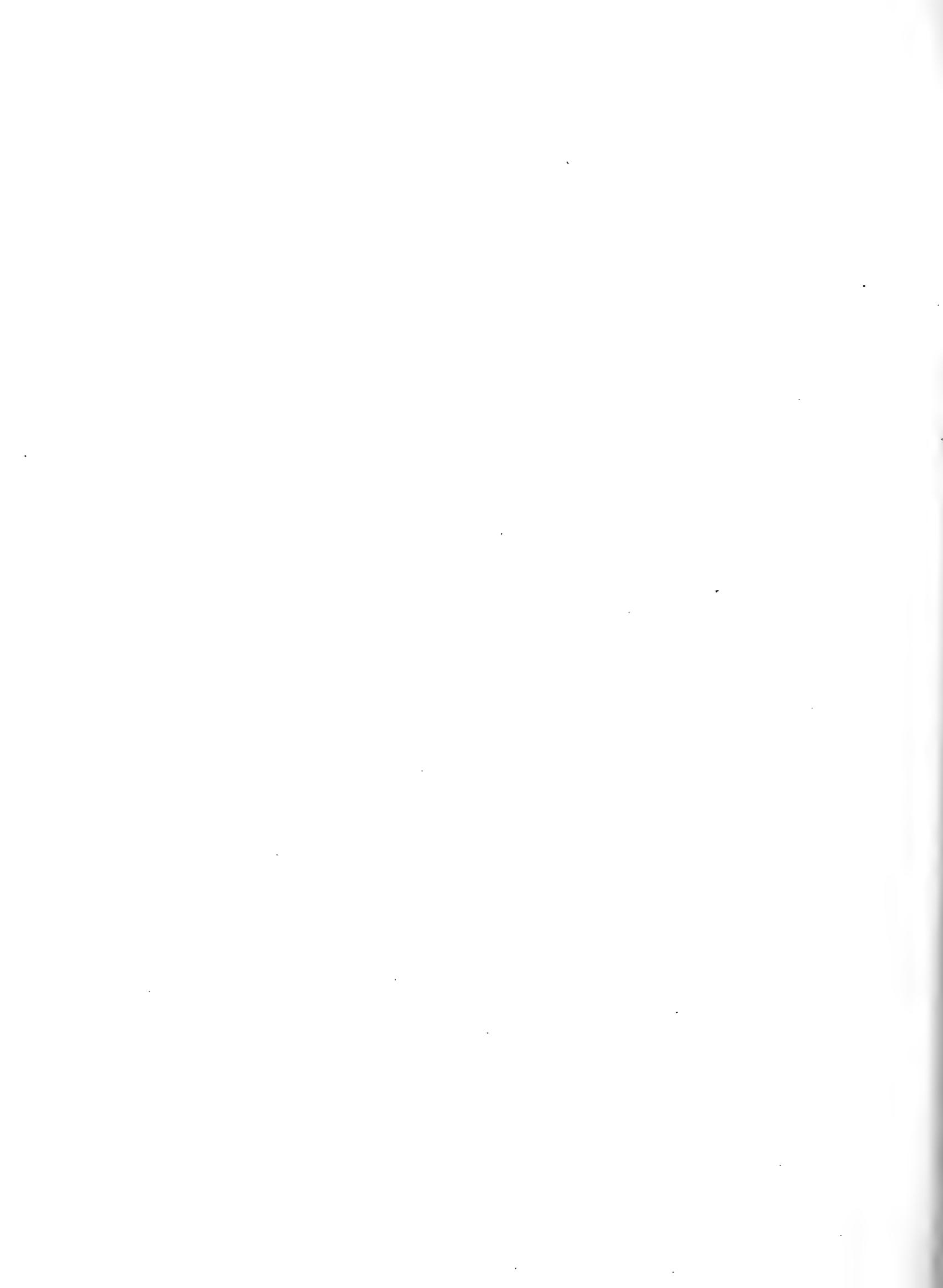
So fehlt also der praehistorische Mensch auch der Sahara nicht und unter den Beweisen welche für eine Verschlechterung des Klima's, für eine Verminderung der atmosphärischen Niederschläge seit der Diluvialzeit geltend gemacht werden, nimmt die ehemalige Existenz des Menschen in jetzt unbewohnbaren Gegenden eine hervorragende Stelle ein.

<sup>1)</sup> Dieselben sind im Bericht des 3. internationalen Anthropologen-Congresses von Stockholm Bd. I. S. 76 abgebildet.

<sup>2)</sup> Bulletin de la Société d'anthropologie de Paris 1881. 3. Ser. vol. IV. S. 115.

<sup>3)</sup> Weissgerber. Excursion anthropologique au Sahara 1880. Revue d'anthropologie 1880 S. 656.

<sup>4)</sup> Ausland 1883. Nr. 1.





G. Schweinfurth ad nat. del.

aus dem Th. Fischer. Jassé.

Gebel Omm-el-Renneim in der Oase Chargeh.



uy.

3

sch unt

h

Meter

SE FA  
eidl

e1

C7

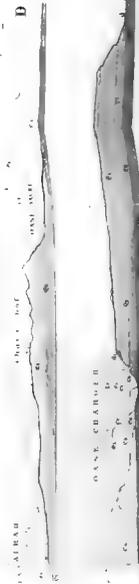
e



Preßl A. B. über Sandheim und Wartenburg

Preßl C. D. von den flachen Inseln nach dem Meer

D



G

Preßl E. G. von den flachen Inseln nach dem Meer

Geographische Anstalt der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien

## II.

# Palaeontologischer Theil.

---

Erste Abtheilung,

mit Beiträgen von

**A. Schenk, Th. Fuchs, K. Mayer-Eymar, Conr. Schwager, Phil. de la Harpe  
und E. Pratz.**

---



# FOSSILE HOELZER

von

**Dr. A. Schenk,**  
Professor der Botanik in Leipzig.

---



Zur Untersuchung lagen mir neununddreissig Stammstücke vor, von welchen dreiundzwanzig aus dem nubischen Sandsteine der libyschen Wüste stammen, die übrigen in der Umgebung von Cairo und zwischen Beharieh und Fayum gesammelt wurden. Die Stammstücke vertheilen sich auf die Gruppen der Coniferen, Monocotylen und Dicotylen. Der zuletzt genannten Gruppe fällt mit vierundzwanzig Exemplaren der grösste Antheil zu; achtzehn derselben gehören zu *Nicolia aegyptiaca* Unger, die übrigen sechs zu drei noch nicht beschriebenen dicotylen Hölzern. Sechs Stammstücke von Coniferen sind mit *Dadoxylon aegyptiacum* Unger identisch, vier monocotyle Stammstücke gehören zwei noch nicht beschriebenen Palmenstämmen an. Sämmtliche Stämme sind verkieselt, die Kieselsäure entweder krystallinisch oder in zonal aufgebauten Krystallen oder concentrisch schalig und radial strahlig abgelagert; Rinde, Bast und jüngeres Holz fehlt, es ist nur das ältere Holz erhalten. Der Erhaltungszustand ist bei einigen vorzüglich, andere sind durch äussere Einflüsse mehr oder weniger zerstört, die ursprüngliche Anordnung der Gewebe ist durch Druck oder Verschiebung geändert, jedes Stück enthält jedoch reichlich Stellen, welche ein ziemlich sicheres Urtheil über die Structurverhältnisse gestatten.

Ich gehe zunächst auf die den Coniferen angehörigen Stammstücke näher ein.

## Coniferen.

### *Araucarioxylon aegyptiacum* Kraus.

Taf. I, Fig. 1—2. Taf. II, Fig. 3.

*Araucarioxylon aegyptiacum* Kr. in Schimper, traité. Tom. II. pag. 383.

*Dadoxylon aegyptiacum* Unger, Sitzungsber. der Akad. zu Wien. Bd. 33. pag. 228. Taf. 1. Fig. 3—5.

*Araucarites aegyptiacus* Göpp. Perm. Flora, pag. 259. Bot. Centralblatt, 1881. pag. 401.

Die von mir untersuchten Stammstücke sind von heller oder dunkel-gelber bis röthlicher und rothbrauner Färbung, je nachdem die organische Substanz vollständiger erhalten oder, was in der Regel die Intensität der Färbung wesentlich bedingt, Eisenoxydhydrat in beträchtlicher Menge eingelagert ist. Die Behandlung der Schlicke mit Salzsäure ist deshalb bei dunkler gefärbten Exemplaren nicht zu umgehen. Die Structurverhältnisse sind meist sehr gut erhalten, obwohl durch Fäulniss zerstörte Stellen, welche durch Quarzkrystalle ausgefüllt sind, nicht fehlen. Die Verdickungsschichten sind zum Theil vollständig erhalten, so in den Stücken aus der Nähe von Regenfeld, deren Tracheiden die Doppeltüpfel sehr schön zeigen. An anderen Stücken ist nur die Intercellularsubstanz der Tracheidenwände erhalten, indess haben auch solche Stücke Stellen von vorzüglicher Erhaltung. Fast alle Stücke zeigen die Spuren von Druck, welcher sich durch leichte Verschiebung der Reihen der Tracheiden und ihres Querschnittes be-

merkbar macht. Die Textur des Holzes ist im Allgemeinen fest, doch splintern einzelne Stücke in Lagen, ohne dass jedoch bei diesen, so wenig wie bei jenen mit dichtem Gefüge, durch die mikroskopische Untersuchung Jahresringe nachzuweisen sind.

Die Angaben Unger's hinsichtlich der Details der Structurverhältnisse dieses fossilen Holzes finde ich in allen Einzelheiten so zutreffend, dass ich nicht nöthig habe, auf sie weiter einzugehen. Nur in einem Punkte, auf welchen ich sogleich kommen werde, weiche ich hinsichtlich der Deutung von jener Unger's ab. Ueber die Identität der aus dem nubischen Sandsteine der libyschen Wüste und dem Nilthale stammenden Exemplare kann bei der durchgängigen Uebereinstimmung der Structurverhältnisse beider nicht der geringste Zweifel obwalten. Das Holz gehört zu den Araucarienhölzern mit einfachen Markstrahlen.

Unger giebt bei seinem *Dadoxylon aegyptiacum* harzführende Zellen an. Es ist ausser Zweifel, dass die Exemplare aus dem nubischen Sandsteine, wie jene aus dem Nilthale auf Quer- wie Längsschliffen (Taf. I, Fig. 1. 2.) das von Unger l. c. angegebene und von ihm auf Taf. I. Fig. 3—5, abgebildete Verhalten zeigen; die Tracheiden enthalten dunkle Massen von verschiedener Grösse und Zahl. Würden diese dunklen Massen unzweifelhaft als Harz anzusprechen sein, so würden Coniferen mit Araucarienstructur existirt haben, welche im Gegensatze zu den noch vorhandenen Formen (*Araucaria*, *Dammara*) harzführende Zellen besaßen, ein Verhältniss, dessen Möglichkeit selbstverständlich nicht zu bestreiten ist. Weder das Verhalten der dunklen Massen selbst, noch die Vertheilung der Zellen, welche sie enthalten, spricht jedoch dafür, dass es Harzmassen sind. Einmal haben die sie führenden Zellen keine bestimmte Vertheilung; sie sind an dem einem Schliffe zahlreich vorhanden, fehlen an anderen Schliffen gänzlich oder treten nur sehr vereinzelt auf, an einzelnen Stellen desselben Schliffes sind sie zahlreich, an anderen sind sie sparsam oder fehlen überhaupt. An dickeren Schliffen oder dickeren Stellen der Schliffe können sie zahlreich vorkommen, an dünnen dagegen ganz fehlen. In ihrem Aussehen stimmen sie mit jenen Massen überein, welche zuweilen den ganzen Innenraum der Tracheiden ausfüllen und entweder rothbraun oder überhaupt dunkel erscheinen. Werden dünne Schliffe der letzteren Art mit Aether oder kochendem Alkohol behandelt, so verschwindet das dunkle Aussehen dieser Massen, die Tracheiden sind dann mit kleinen Quarzcrystallen angefüllt, die zwischen ihnen enthaltene Luft ist verdrängt. Nur an solchen Stellen, deren Zellwände nicht angeschliffen sind, bleiben sie erhalten. Werden Schliffe der ersteren Art längere Zeit mit Salzsäure behandelt, so verschwinden die röthlich gefärbten Massen, Gruppen von Quarzkrystallen werden sichtbar, die grüne Lösung zeigt bei Zusatz von Rhodankalium eine rothe Färbung, es ist Eisenoxydhydrat, welches die Krystallgruppen überdeckt hat. Die Behandlung mit Salzsäure ist bei der Untersuchung der mit Eisen imprägnirten Kieselhölzer zweckmässig, da sie wenigstens einen Theil der die Untersuchung störenden Verhältnisse entfernt. Nach dem Erwähnten wird man aber diesem Araucarienholze die harzführenden Zellen absprechen müssen. Man vergleiche übrigens über diese Verhältnisse auch die Bemerkungen von G. Kraus in Würzburg. Naturw. Zeitschr. 1864. Zum Schlusse würde ich nur noch zu erwähnen haben, dass die Bezeichnung *Araucarioxylon* von mir in dem Sinne gebraucht ist, dass die Araucarien ähnlichen Coniferenhölzer der älteren Formationen ausgeschlossen sind.

Vorkommen: In der libyschen Wüste zwischen der Oase Dachel und Regenfeld\*); Fischzahnschicht von Regenfeld; im grünen Sandmergel unter den Fischzähnen zwischen Regenfeld

---

\*) Hinsichtlich der Fundorte in der libyschen Wüste vergleiche die Karte Nr. 12 zu Rohlf's Reisebericht in Petermann, geogr. Mittheilungen 1875, sowie Zittel's geologische Uebersichtskarte.

und Ammonitenberg; Oase El Chargeh (Zittel! Schweinfurth!) Im Nilthal: bei Cairo (Rüppel\*!), Wadi Halfa, Dongola (Graf Schlieffen!); von Russegger am Gebel el Korosco, von Unger bei Um-Ombos, von Monro und St. John bei Ipsambul gesammelt.

## Monocotylen.

### Palmoxylon Zitteli Schenk.

Taf. II, Fig. 5, 6.

Die Stammstücke sind Fragmente eines grösseren Stammes von röthlich-brauner Färbung und gelblicher Aussenfläche, die Färbung hauptsächlich durch Eisenoxydhydrat veranlasst. Auf dem Quer- und Längsbruche sind die Fibrovasalbündel als dunklere Punkte und Streifen sichtbar. Der Querdurchmesser der Fragmente beträgt 10,5 bis 12,0 Ctm. Die Structur ist zum Theile gut erhalten, doch fehlt der Siebtheil der Fibrovasalstränge durchgängig oder ist nur bisweilen zum kleinsten Theile erhalten. Durch Fäulniss zerstörte Stellen sind nicht selten.

**Querschliff.** Die Fibrovasalstränge, im Umriss oval oder rundlich, stehen gegen die Mitte etwas entfernter, gegen die Peripherie gedrängter, im Allgemeinen aber ziemlich nahe beisammen; zwischen ihnen liegen zahlreiche grössere und kleinere Sclerenchymstränge. Das Grundgewebe besteht aus parenchymatischen, drei- bis fünfstrahligen Zellen, welche Luftlücken zwischen sich lassen. Die Fibrovasalstränge sind von einer Strangscheide aus dünnwandigen, tangential gestreckten Zellen umgeben, sie enthalten eine Gruppe von Gefässen und Tracheiden, deren Erstlinge am Innenrande, die weitesten Gefässe je eines an den Enden eines jeden Schenkels liegen. Umgeben sind die Gefässe von dünnwandigem Gewebe, welches auch zwischen den Schenkeln der Gefässgruppe liegt. Die Bastfasern in eine halbmondförmige Gruppe geordnet, umschliessen den Siebtheil, von dem nur Spuren erhalten sind, meist ist er vollständig zerstört. Dies ist zum Theil auch bei den Bastfasern der Fall, doch ist fast immer ein Theil derselben erhalten, zuweilen selbst noch in den Verdickungsschichten die Schichtung sichtbar. Einen ähnlichen Erhaltungszustand zeigen auch die zwischen den Fibrovasalsträngen liegenden cylindrischen Sclerenchymstränge, Ob bei diesen eine Strangscheide vorhanden, liess sich nicht entscheiden.

Die Längsschliffe ergeben, dass die Verdickungen sämmtlicher Gefässe und Tracheiden bis auf geringe Reste geschwunden sind. Zum grossen Theile scheinen es Quertüpfel, die schiefstehenden Scheidewände der weiten Gefässe leiterförmig durchbrochen gewesen zu sein. An der Aussenfläche der Faserstränge fehlen die bei den Monocotylen nicht seltenen Stegmata (Taf. II, Fig. 6 a) in Form von planconvexen Zellen nicht. Die Verdickung dieser Zellen ist nicht erhalten. Mit Ausnahme der Gefässe und Tracheiden sind die Verdickungsschichten der übrigen Elemente des Xylemtheiles zerstört und nur die äusserste Membranschicht erhalten. Die durch Fäulniss entstandenen Lücken im Gewebe der Stammstücke

---

\*) Herrn Dr. Geyley bin ich für die freundliche Mittheilung der im Senkenberg'schen Museum zu Frankfurt befindlichen, von Rüppel und Dr. Mumm bei Cairo, Herrn Professor Dr. O. Heer für die von Schweinfurth in der Oase El Chargeh gesammelten, Herrn Hofrath Professor Dr. B. Geinitz für die in der Sammlung zu Dresden befindlichen aus Aegypten stammenden, fossilen Hölzer zu besonderem Danke verpflichtet.

sind durch zonal aufgebaute Krystallgruppen von Kieselsäure ausgefüllt, welche auch die weiten Gefässe ausfüllen, doch ist in der Regel die Ausfüllung in dem Lumen sämtlicher Gewebeelemente krystallinisch.

Vorkommen: In der libyschen Wüste zwischen der Oase Dachel und Regenfeld (Zittel!).

### **Palmoxyton Aschersoni** Schenk.

Taf. II, Fig. 4.

Fragment eines grösseren Stammes von 8 cm Durchmesser, rothbraun; vor und während der Verkieselung durch äussere Einflüsse verändert, daher Structur ziemlich schlecht erhalten, doch nicht so sehr zerstört, dass sich nicht die wesentlichsten Verhältnisse feststellen liessen.

Querschliff. Die Fibrovasalbündel stehen ziemlich entfernt, sie sind gross, 1,5 mm bis 2,0 mm im Durchmesser; es lässt sich in der Regel nur ein einziges grosses Gefäss, selten zwei Gefässe, mit Sicherheit nachweisen. Die Strangscheide ist auf der Gefässseite zu unterscheiden. Grundgewebe aus im Querschnitt polygonalen Zellen bestehend, ohne grössere Zwischenräume. Sclerenchymbündel fehlen; bei jenen Fibrovasalbündeln, deren Structur besser erhalten ist, sind die Gefässe von dünnwandigem Gewebe umgeben, der Innenraum derselben mit Thyllen ausgefüllt, welche in ganz gleicher Weise auch bei einer aus Antigua stammenden fossilen Palme vorkommen. Die äussersten Reihen der Bastfasern sind in diesen Fällen ebenfalls nachweisbar.

Im Längsschliffe sind die Verdickungsschichten der Gefässe nicht nachzuweisen. Die Zellen des Grundgewebes querlänglich, ohne grössere Lücken.

Alle zerstörten Stellen sind mit Krystallen von Kieselsäure ausgefüllt. Die braune Färbung des Fragmentes ist wesentlich durch die braune Färbung der Zellwände des Grundgewebes bedingt.

Ich habe die beiden Stämme anstatt mit *Palmacites* als *Palmoxyton* bezeichnet, entsprechend der Bezeichnung, welche für andere fossile Stämme bereits üblich und so lange gerechtfertigt ist, als es unmöglich, fossile Stämme auf eine bestimmte Art zurückzuführen. Die Bezeichnung ist in dem Sinne gebraucht, dass sie jene Stämme umfasst, deren Structur von jener der lebenden Palmen nicht wesentlich abweicht. Die beiden Stämme gehören — dies erweist ihr Bau — zwei verschiedenen Palmen an. Die eine Art zeichnet sich nicht allein durch ihre viel kleineren Gefässbündel, sondern auch durch das Vorhandensein der Sclerenchymstränge neben den Fibrovasalsträngen aus, während die andere der letzteren entbehrt, ausserdem Fibrovasalstränge von bedeutendem Durchmesser besitzt. Auch das Grundgewebe beider ist verschieden; jenes von *Palmoxyton Zitteli* hat zahlreiche Intercellularlücken, während bei *Palmoxyton Aschersoni* das Grundgewebe nur Intercellulargänge besitzt. Die Gefässgruppe ist, so weit überhaupt der Erhaltungszustand ein Urtheil erlaubt, bei beiden verschieden. Die zuerst erwähnte Art hat unzweifelhaft mehrere Gefässe, *Palmoxyton Aschersoni* dagegen scheint nur ein einziges grosses Gefäss, selten zwei zu besitzen, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dass die Zahl der Gefässe je nach der Höhe des Querschnittes verschieden sein kann. Dass aber die Fibrovasalstränge durch den Querschliff in verschiedener Höhe ihres Verlaufes getroffen sind, ergibt sich aus dem Umstande, dass neben horizontal durchschnittenen Strängen auch schief oder horizontal angeschliffene sich befinden, wie dies dem Verlauf der zu den Blättern gehenden Stränge entspricht.

Durch die neben den Fibrovasalsträngen vorkommenden Sclerenchymbündel ist *Palmoxyton Zitteli* jenen Palmenstämmen der Jetztwelt verwandt, welche wie die Gattungen *Astrocaryum*, *Cocos*,

*Leopoldinia*, *Lepidocaryum* und *Calamus* (Mohl, palm. structura, Tab. A, Fig. 1, 4, Tab. B, Fig. 1, 2, 4, Tab. C, Fig. 4) zwischen den Fibrovasalsträngen Sclerenchymbündel führen. Ich finde indess, dass nicht alle *Calamus*-Arten Sclerenchymstränge zwischen den Fibrovasalsträngen führen; sie fehlen bei einer im botanischen Garten zu Leipzig unter dem Namen *Calamus heteroideus* cultivirten Art. Dagegen finden sie sich auch bei einer von Manila stammenden *Pinanga*-Art. Unter den bis jetzt näher untersuchten fossilen Palmenstämmen ist das Vorhandensein von Sclerenchymsträngen von Unger (Martius, gen. palm. Tab. geolog. 2, 3; Unger, gen. et spec. plant. foss. p. 334 u. ff.) nachgewiesen und zur Gruppierung seiner, den grösseren Theil der fossilen Palmenstämme umfassenden Gattung *Fasciculites* benutzt worden. Es scheint, als ob dies Structurverhältniss bei den Palmen früherer Erdbildungsperioden sehr verbreitet gewesen, da noch andere von mir und Herrn Felix untersuchte fossile Palmenstämme welche mit den bisher beschriebenen nicht identisch zu sein scheinen, ebenfalls Sclerenchymstränge haben.

*Palmoxylon Aschersoni* schliesst sich durch seinen Bau den Palmenstämmen ohne Sclerenchymbündel an; es entspricht in dieser Beziehung der Mehrzahl der jetzt lebenden Formen und zugleich den meisten Formen der östlichen Erdhälfte, während die vorausgehende Art den fast ausschliesslich der westlichen Erdhälfte angehörigen Formen durch ihren Bau entspricht. Unter den fossilen Palmenstämmen steht er einem von Geinitz (Isis, 1870. p. 150. Tab. 2. Fig. 2) als *Palmacites (Palmoxylon) Boxbergae* beschriebenen und abgebildeten Palmenstamm aus dem Turon der Umgegend von Angers durch seine Fibrovasalbündel nahe, letzterer unterscheidet sich jedoch durch die zwischen den Fibrovasalsträngen verlaufenden Sclerenchymstränge und, wenn ich nicht irre, durch das von Intercellularlücken durchsetzte Grundgewebe.

Vorkommen: In der Nähe der grossen Pyramide bei Cairo (Zittel!).

## Dicotylen.

Die Zurückführung fossiler Hölzer auf bestimmte Familien unterliegt im Allgemeinen um so grösseren Schwierigkeiten, je weniger für sie andere Theile von Pflanzen als Anhaltspunkte für die Bestimmung benutzt werden können. Allgemein gilt dies für die aus Aegypten und der libyschen Wüste stammenden fossilen Hölzer, da aus den gleichen Schichten mit Ausnahme einiger von Heer beschriebenen Früchte keine weiteren Pflanzenreste bekannt sind. Schon aus diesem Grunde werden die Bezeichnungen fossiler Hölzer nur den Ausdruck für das Charakteristische grösserer Gruppen in der Mehrzahl der Fälle sein können, wie dies bei den Coniferen der Fall ist, bei welchen in Folge des einfachen Baues die Gruppierung geringere Schwierigkeiten darbietet und die Untersuchung fossiler Hölzer, wenn sie überhaupt nicht zu sehr zerstört sind, in Folge des einfachen Baues vereinfacht wird.

Bei den dicotylen Hölzern sind die Schwierigkeiten, welche der Bestimmung entgegenstehen, abgesehen von dem oben Erwähnten, viel bedeutender. Einerseits ist der Bau der Dicotylenhölzer complicirter und wird es in den wenigsten Fällen, insbesondere bei verkieselten Hölzern, kaum möglich sein, die einzelnen Elemente des Holzkörpers sämmtlich mit Sicherheit zu unterscheiden, da der Inhalt der parenchymatischen Elemente fehlt und die Isolirung meist unmöglich ist, sodann aber auch der Erhaltungszustand erschwerend in den Weg tritt. Ferner ist die Structur des Holzes abhängig von den Lebensbedingungen der betreffenden Pflanzen und können daher fossile Hölzer sehr verschiedenen Bau besitzen, ohne

deshalb nothwendig verschiedenen Gruppen anzugehören. Endlich sind die Untersuchungen lebender dicotyler Hölzer lange nicht umfassend genug, um ein sicheres Urtheil zu gestatten, wie weit die Uebereinstimmung des Baues des Holzkörpers bei den einzelnen grösseren oder kleineren Gruppen reicht oder nicht. So werden denn auch die nachfolgenden Bezeichnungen nur in einem begrenzten Sinne Geltung haben können.

**Nicolia aegyptiaca** Unger.

Taf. III, Fig. 7—9. Taf. IV, Fig. 11.

*Nicolia aegyptiaca* Unger, gen. et spec. pl. foss. p. 523. Sitzungsber. der Akad. zu Wien. Bd. 33. 1858, p. 213. Tab. I. Fig. 12. Bd. 54. 1866. p. 1 u. ff. Tab. 1. Fig. 1—7.

Die zahlreichen Stammstücke, welche mir von diesem fossilen Holze vorlagen, sind hinsichtlich des Erhaltungszustandes sehr verschieden; neben sehr gut erhaltenen Stücken kommen solche vor, bei welchen die Gewebe derart zerstört sind, dass nur noch einzelne Stellen die Identität mit den besser erhaltenen Stämmen erkennen lassen. Zuweilen waren die Stämme einem starken Drucke ausgesetzt, welcher dann, wie dies eines der von Riebeck gesammelten Stücke sehr schön zeigt, eine Fältelung der Markstrahlen und des zwischen ihnen liegenden Gewebes hervorruft, es kann aber auch durch denselben die Structur und Anordnung der Gewebe durch Verschiebung beinahe bis zur Unkenntlichkeit gestört sein. Ein Erhaltungszustand hat vielleicht zu Täuschungen Veranlassung gegeben; sind die Gefässe und ihre nächste Umgebung zerstört, die Lücken mit Kieselsäure-Krystallen dicht erfüllt, so kann bei oberflächlicher Betrachtung ein solches Stück für einen monocotylen Stamm gehalten werden. Die nähere Untersuchung klärt jedoch das Verhältniss bald auf. Die Gefäss- und Zellwände sind entweder bis auf die äusserste Schicht zerstört oder es ist ein grösserer oder kleinerer Theil der Verdickungsschichten erhalten. Ebenso wechselnd, wie der Erhaltungszustand, ist die Färbung, welche vom tiefen Braunroth bis beinahe zu Weiss variirt. Letzteres kömmt den durch den Einfluss der Atmosphäre verwitterten Stücken zu. Nach meinen Erfahrungen ist die dunklere Färbung meist nicht durch organische Substanz, sondern durch einen grösseren oder geringeren Eisengehalt bedingt, und können sehr dünne Schiffe durch Behandlung mit Salzsäure beinahe vollständig entfärbt werden. Gefässe und Lücken in den Geweben sind in der Regel mit zonal aufgebauten Quarzcrystallen, selten mit crystallinischer Kieselsäure ausgefüllt.

Von Unger sind a. a. O. die Structurverhältnisse eingehend und zutreffend geschildert, ich kann mich daher auf diesen Hinweis beschränken und ihn nur durch den Hinweis auf das die Gefässe umgebende Strangparenchym ergänzen. Einem Theile der von mir untersuchten Stammstücke fehlen die von Unger erwähnten Thyllen nicht; ebenso findet sich in einzelnen Stücken das von Unger als *Nyctomyces entoxylinus* (Chloris protog. pag. 8. Tab. 1. Fig. 7) beschriebene und abgebildete Mycel. Das Letztere ist Taf. III. Fig. 9. aus einem Radialschiffe abgebildet.

Anknüpfend an eine Bemerkung Unger's, dass dem fossilen Holze die Jahresringe fehlen, möchte ich hervorheben, dass ein Theil der untersuchten Exemplare die Abgrenzung des Herbstholzes gegen das Frühjahrsholz durch zwei bis drei Reihen tangential zusammengedrückter Zellen, welche auf Quer- und Radialschiffen sichtbar sind, erkennen lässt. Makroskopisch sind sie an den Schriffen nicht sichtbar, man erkennt sie jedoch an besser erhaltenen Exemplaren schon bei mässiger Vergrösserung. Auch bei den von mir untersuchten Hölzern der Sterculiaceen der Jetztwelt (*Sterculia*, *Bombax*, *Eriodendron*) sind die Jahresringe durch dichter stehende Gefässe markirt.

Unter den von Graf Schlieffen gesammelten Stammstücken in der Sammlung zu Dresden befindet sich ein Stammfragment; welches durch seine zahlreichen Astnarben sich auszeichnet und an Maserbildung erinnert; ein zweites gehört einer Astverzweigung an.

Vorkommen: In der libyschen Wüste östlich von Regenfeld in der Fischzahnschicht; Regenfeld (Zittel!); im Nilthale bei Cairo (Zittel! Rüppel! Dr. Mumm! Dr. Sarg! Dr. Loth! Dr. Fuchs! Wiedeman! Riebeck! Graf Schlieffen! Seeber!) bei Tureh (Seeber!); zwischen Beharieh und Fayum (Ascherson!) Wadi Duglah, Wadi Giaffarah (Riebeck!), Dschebel Achmar (Pieschel!) Hochland von Abyssinien: in Wadla, in Woro-Heimano unfern Magdala (Heuglin)\*).

### **Acacioxylon antiquum** Schenk.

Unter den mir vorliegenden Stammstücken finden sich noch zwei Stücke, von welchen das eine von Professor Zittel in der Umgegend von Cairo gesammelt ist, das andere, von der gleichen Localität herrührend, mir durch Herrn Dr. Sterzel aus der städtischen Sammlung zu Chemnitz mitgetheilt und von Dr. Riebeck auch im Wadi Duglah gesammelt wurde. Durch ihre äusseren Merkmale unterscheiden sie sich nicht von den verkieselten Stämmen von *Nicolia*, der Bau derselben weist jedoch einige bemerkenswerthe Verschiedenheiten auf. Einerseits sind die Gefässe zahlreicher, das Lumen derselben enger, die Markstrahlen sind meist einreihig, selten zweireihig, anderseits wechseln Zonen von Holzfasern mit solchen von Strangparenchym oder Ersatzfasern, welcher Wechsel sich schon bei schwächerer Vergrößerung bemerkbar macht. Die Gefässwände sind mit sehr kleinen Tüpfeln versehen. Der Bau des Holzes erinnert an jenen von *Acacia*, namentlich jener Art, welche als *Acacia capensis* in den Gärten cultivirt wird. Ich bezeichne die Stämme als *Acacioxylon antiquum*.

### **Rohlfisia celastroides** Schenk.

Tafel IV, Fig. 12.

Zur Untersuchung lag mir ein etwa 10 Centimeter langes, rinnenförmiges Stamm- oder Aststück von gelblichgrauer Farbe vor, dessen Inneres grösstentheils zerstört war. Der noch erhaltene Theil hat durch Quarz erfüllte, ausgefaulte Stellen von mässigem Umfange, die Gewebe sind an einzelnen Stellen durch Druck verschoben, doch lassen sich an den besser erhaltenen Theilen des Stückes die Strukturverhältnisse mit ziemlicher Sicherheit erkennen.

Der Querschliff zeigt zahlreiche ein- bis dreireihige Markstrahlen, zwischen welchen die radial geordneten Holzfasern, deren Wände ziemlich stark verdickt sind, und in Gruppen zu zwei bis fünf, selten vereinzelt, die Gefässe liegen. Die Holzfaserreihen sind durchsetzt von tangentialen zwei- bis sechstreihigen Binden von Strangparenchym. Auf dem Längsschliffe zeigen die Gefässe zahlreiche, sehr kleine, engstehende Hof-tüpfel, die Zellen des Strangparenchyms fast horizontale Scheidewände. Das Holz enthält wahrscheinlich auch Tracheiden; wenigstens sind an einzelnen Stellen neben den Gefässen sehr enge, spindelförmige, getüpfelte Zellen vorhanden, welche durch den geringen Querdurchmesser sich von den Gefässen unterscheiden. Auf

---

\*) Stammstücke von *Nicolia* aus der Umgebung von Cairo verdanke ich auch der freundlichen Mittheilung meines verehrten Collegen Prof. Wiedeman, des Herrn Oberlehrer Dr. Sterzel zu Chemnitz, des Herrn Custos Dr. Fuchs zu Wien und Herrn Felix zu Leipzig.

den tangentialen Längsschliffen sind die Markstrahlen vier bis acht Zellen hoch, ihr Umriss je nach ihrer Breite schmal oder breiter elliptisch. Das Holz ist von Mycel durchsetzt.

Bemerkt sei noch, dass in der Umgebung der durch Fäulniss zerstörten Stellen die Holzzellen dünnwandig sind, ebenso jene Gewebepartien, welche in den durch Fäulniss entstandenen Lücken noch erhalten und von den ausfüllenden Quarzmassen umschlossen sind; es ist in diesen Fällen nur die äussere Membranschicht vorhanden. Jahresringe habe ich mit Sicherheit nicht unterscheiden können; sind sie vorhanden, so sind sie durch eine etwas grössere Zahl von Gefässen markirt. Sehr ausgeprägt sind sie keinesfalls.

Unter den Hölzern der Jetztwelt lässt sich das verkieselte Holz mit jenen vergleichen, welche Querbinden von Strangparenchym führen. Unter diesen scheint es mir dem von Nördlinger (Holzquerschnitte, Bd. 7) ausgegebenen Holze von *Celastrus acuminatus* am nächsten zu stehen; das Holz der Casuarinen unterscheidet sich durch die sehr deutlichen Jahresringe und die breiten mit schmäleren abwechselnden Markstrahlen.

Vorkommen: In der libyschen Wüste im grünen Sandmergel der oberen Kreide unter den Fischzähnen, zwischen Regenfeld und den Ammonitenbergen (Zittel!).

### **Jordania ebenoides** Schenk.

Tafel IV, Fig. 13, 14.

Von diesem Holze liegen mir vier cylindrische Fragmente eines Astes oder jüngeren Stammes vor, deren jedes etwa drei Centim. lang ist und etwas über 2 bis 4 Centim. Durchmesser hat. Alle haben entweder das Mark vollständig erhalten oder nur zum Theil zerstört. Eines von ihnen hat einen kurzen Aststumpf. Ihre Farbe ist gelblichgrau, eines derselben, durch seinen Eisengehalt ausgezeichnet, dunkelbraun. Alle stimmen hinsichtlich der Structur überein und sind zum Theil wenigstens sicher Stücke desselben Stammes oder Astes. Ihre Erhaltung ist im Ganzen gut, wenn auch ausgefaulte Stellen von kleinerem oder grösserem Umfange nicht fehlen, welche stellenweise Gruppen besser erhaltenen Gewebes einschliessen. Die Lücken sind meist mit Quarzkrystallen ausgefüllt.

Die Querschcliffe zeigen die Holzfasern in schmalen, ein bis drei Zellen breiten Reihen, die Gefässe einzeln, zu zwei bis fünf in radialen Gruppen, die Markstrahlen zahlreich, einreihig. An den besser erhaltenen Stellen sind die Holzfasern ziemlich stark verdickt; zwischen diesem Erhaltungsstande und solchen, welche nur noch die primären Wände der Holzfasern und Gefässe erkennen lassen, finden sich zahlreiche Uebergänge in der Nähe der durch Fäulniss entstandenen Lücken, welche ihrerseits, wie erwähnt, Gruppen von Geweben in ähnlicher Erhaltung einschliessen. Bei den Längsschliffen fällt vor Allem das Vorkommen zahlreicher Thyllen in den Gefässen auf, welche stellenweise dicht mit ihnen erfüllt sind und beinahe keinem fehlen. Die Wände der Thyllen sind nicht selten horizontal, wie dies auch bei lebenden Hölzern vorkommt. Stellenweise sind die Hoftüpfel der Gefässe vorzüglich erhalten (Taf. IV, Fig. 14 a). Die Markstrahlen bestehen aus zahlreichen, engen, zu 15 bis 22 über einander stehenden Zellen. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, dass neben den genannten Gewebeelementen in der nächsten Umgebung der Gefässe auch Strangparenchym vorhanden ist. Auf Querschliffen konnte ich jedoch sein Vorhandensein nicht constatiren, dagegen sehe ich auf Längsschliffen neben den Gefässen gestreckte Zellen mit geraden Scheidewänden, welche wegen ihrer grösseren Länge nicht zu den Markstrahlencellen gehören können. Jahresringe konnte ich an dem Holze nicht unterscheiden.

Der Bau derselben hat mit Hölzern aus der Familie der Ebenaceen Aehnlichkeit, z. B. mit jenem von *Royena* und *Cargyllia*, namentlich mit dem ersteren durch die Anordnung der Gefässe. Auch mit dem Holze einer von mir untersuchten *Zygophyllum*-Art, *Z. arboreum*, stimmt es in dieser Beziehung überein.

Vorkommen: Libysche Wüste zwischen Regenfeld und der oberen Kreide, Ammonitenberg im grünen Sandmergel unter der Fischzahnschicht. (Zittel!).

### **Laurinoxylon primigenium** Schenk.

Taf. III, Fig. 10 und Taf. V, Fig. 15, 16.

Unter den von Professor Zittel bei Cairo gesammelten Hölzern befindet sich ein *Nicolia* im Aussehen sehr ähnliches Stück, welches stellenweise bei auffallendem Lichte durch seine dunkelgraue Färbung sich auszeichnet. In Dünnschliffen sind diese Stellen blau. Die röthliche Färbung einzelner Stellen ist auch bei diesem Stücke durch Eisenoxydhydrat veranlasst. Steht dieses Stück im Aeussern *Nicolia* nahe, so ist auch der Querschliff desselben mit *Nicolia* sehr nahe verwandt. Bei näherer Untersuchung der Längsschliffe, namentlich der Tangentialschliffe, tritt jedoch sogleich ein auffallender Unterschied in dem Bau der Markstrahlen hervor und ebenso ergiebt die nähere Untersuchung der Querschliffe Unterschiede, welche die Identificirung mit *Nicolia* nicht zulassen. Das verkieselte Holz ist stellenweise gut erhalten. Die Gefässe sind mit zonal aufgebauten Quarzkrystallen ausgefüllt.

Der Querschliff (Taf. III, Fig. 10) zeigt die ziemlich weiten, radial geordneten, meist einzeln, selten paarweise vorkommenden Gefässe, welche von dünnwandigem Strangparenchym umgeben sind. Das Strangparenchym ist meist etwas tangential verlängert. Die Holzfasern bilden die Hauptmasse des Querschliffes, sie sind sehr gleichmässig verdickt. Die zahlreichen, meist einreihigen Markstrahlen sind an den Stellen, an welchen sie in der Nähe der Gefässe liegen, zur Seite gedrängt, ihre Zellen sind entweder radial gestreckt oder beinahe isodiametrisch. Jahresringe lassen sich nicht unterscheiden.

Im Radialschliff (Taf. V, Fig. 15) ist das Strangparenchym als gestreckte, mit horizontalen Querwänden versehene Zellen in der Umgebung der Gefässe nachweisbar, die Gefässwände sind stellenweise mit Doppeltüpfeln versehen, bei den höheren Markstrahlen sind die Zellen in der Mitte entweder beinahe isodiametrisch, oder in senkrechter Richtung verlängert, an den Enden dagegen radial gestreckt.

Im Tangentialschliff (Taf. V, Fig. 16) sind die Markstrahlen eine bis zehn Zellen hoch. Die letzteren sind es, welche, je nach dem sie höher oder tiefer durch den Querschliff getroffen, die verschiedene Form der Markstrahlen bedingen.

Das fossile Holz lässt sich einerseits mit dem Holze der Laurineen und jenem der Rubiaceen vergleichen. Beide Gruppen haben dies gemeinsam, dass die mittleren Markstrahlzellen radial kaum oder gar nicht gestreckt sind, während dies bei den oberen und unteren der Fall ist. Da dies bei den Rubiaceenhölzern, wenigstens jenen, welche ich untersuchte, der Fall ist, so erklärt es sich, dass Möller dem Strangparenchym der von ihm untersuchten Rubiaceenhölzer einen radialen Verlauf zuschreibt. Das Strangparenchym liegt stets um die Gefässe und zwar wenig entwickelt, mit Ausnahme von *Gardenia*, wo es, wie Möller ganz richtig angiebt, tangentiale Lagen bildet. Viel mehr ist es bei den Laurineen entwickelt, bei welchen es Neigung zu tangentialer Lagerung zeigt. Die von mir untersuchten

Laurineenhölzer haben durchgängig zahlreichere Gefässe als das fossile Holz, ich würde aber darin kein Hinderniss sehen, das fossile Holz deshalb und wegen des um die Gefässe liegenden Holzparenchyms nicht für ein Laurineenholz zu erklären, da die Zahl der Gefässe wie die Ausbildung des Holzparenchyms bei den einzelnen Gattungen und Arten wechseln kann. Ich bezeichne daher das Holz als *Laurinoxylon primigenium*.

Vorkommen: Aus dem versteinerten Wald von Cairo (Zittel!).

### **Capparidoxylon Geinitzi** Schenk.

Tafel I, Fig. 3, 4.

Durch meinen verehrten Collegen Professor Dr. Wiedemann erhielt ich ausser *Nicolia* einige von ihm bei Cairo im sogenannten versteinerten Walde gesammelte Stücke eines verkieselten Stammes, dessen Aeusseres ebenfalls von *Nicolia* nicht wesentlich abwich, bei der Untersuchung jedoch als gänzlich verschieden sich erwies. Die organische Substanz ist auch hier nicht erhalten, Gefässe, Holzzellen und Strangparenchym mit Quarzkrystallen gefüllt.

An dem Querschliffe bemerkt man zahlreiche einzelne oder häufig auch in radialen Gruppen geordnete Gefässe, die Gruppen zwei bis neun Gefässe zählend. Um die Gefässe und Gefässgruppen liegt sparsam, sicher nachweisbar nur in einer einfachen Schicht, Strangparenchym; die Holzfasern bilden das überwiegende Gewebeelement des Querschliffes, sie sind ziemlich stark verdickt, von zahlreichen einreihigen, selten zweireihigen Markstrahlen durchsetzt, in radiale Reihen geordnet. Die Markstrahlen sind da, wo sie an den Gefässen liegen, zur Seite gedrängt, weshalb sie einen schon bei schwächerer Vergrösserung sichtbaren leicht welligen Verlauf zeigen.

Im Radialschliffe ist das Strangparenchym in der Umgebung der Gefässe sicher als kurze, mit horizontalen Scheidewänden versehene Zellen nachzuweisen. In den Gefässgruppen kommen, durch den geringen Durchmesser erkennbar, vielleicht Tracheiden vor; sie bestimmt nachzuweisen ist mir jedoch nicht möglich gewesen. Sind Gefässe und Tracheiden vorhanden, so kommen beiden dichtstehende Hoftüpfel zu, welche jedoch nur an einzelnen Wandstellen erhalten sind. Die Markstrahlencellen sind sämmtlich radiär gestreckt, gleich hoch.

Der Tangentialschliff zeigt die zahlreichen einreihigen, nur ausnahmsweise zweireihigen Markstrahlen, in der Regel vier bis acht Zellen hoch, aber auch bis zu dreissig Zellen ansteigend; in den Gefässen wieder die dichtstehenden Hoftüpfel, neben denselben das Holzparenchym. Dem oben beschriebenen Holze steht ein anderes, in dem Museum zu Dresden befindliches, von dem Grafen Schlieffen bei Cairo gesammeltes Fragment eines fossilen Stammes oder auch Astes, welches ich der freundlichen Mittheilung des Herrn Hofrath Professor Dr. Geinitz verdanke, sehr nahe. Das Fragment ist bräunlichgrau, 8 cm lang, hat ergänzt einen Durchmesser von 5 cm. Auf der einen Seite ist es durch das Ausfaulen des centralen Theiles rinnig vertieft, die durch Rollung abgeriebene, gewölbte Aussenfläche zeigt Spuren von Maserbildung. Wesentliche Verschiedenheiten hinsichtlich der Structur habe ich zwischen diesen und dem oben erwähnten nicht auffinden können, es sind nur solche vorhanden, wie sie durch den bessern Erhaltungszustand bedingt sind, ferner sind durch das Vorhandensein von Maserbildung die Gewebe an solchen Stellen verschoben.

Die beiden Stammstücke möchte ich mit dem Holze von Capparideen vergleichen. Das mir aus dieser Familie für die Vergleichung zu Gebote stehende Material ist zwar nicht reichlich, aber einige Arten, wie *Capparis aphylla*, *altriunca*, *decidua* stimmen in dem Baue des Holzes mit den fossilen Stammfragmenten sehr gut überein. Auch das von Möller (Vergl. Untersuchungen p. 74) beschriebene Holz von *Capparis linearis* würde dem fraglichen Holze entsprechen, abgesehen von den Ersatz-Fäserzellen, deren Vorhandensein bei fossilen Hölzern nur dann nachzuweisen sein wird, wenn ihr Erhaltungszustand ein sehr vorzüglicher ist. Ich bezeichne daher das Holz als *Capparidoxylon Geinitzii*.

Vorkommen: Steinerner Wald bei Cairo (Wiedemann!, Graf Schliften!)

### **Dombeyoxylon aegyptiacum** Schenk.

Ebenfalls aus dem palaeontologischen Museum zu Dresden stammt ein von Seeber bei Tureh in der Nähe von Cairo gesammeltes Stammfragment von 10 cm Länge und 6 cm Durchmesser. Seine Färbung ist da, wo sie nicht durch den Einfluss der Atmosphäre verändert ist, tief rothbraun; da, wo dies der Fall ist, gelblich oder weisslich-grau. Wie alle vollständigeren Stammstücke zeigt auch dieses Spuren von Rollung. Unter der Loupe erkennt man Gefässspuren. Der Erhaltungszustand ist theilweise gut, an vielen Stellen jedoch der Art, dass kaum eine Andeutung der Structur vorhanden ist. Die Gefässe sind mit zonal aufgebauten Quarzkrystallen ausgefüllt, organische Substanz ist nicht vorhanden, die Färbung rührt von Eisen her.

Der Querschliff lässt zunächst bemerken, dass das Holz einem Drucke ausgesetzt war, durch welchen die Anordnung der Gewebe verschoben wurde. Die Gefässe sind daher etwas zusammengedrückt, die radialen Reihen des Strahlenparenchyms und der übrigen Structurelemente wellig gebogen. Die Gefässe, reichlich mit Thyllen erfüllt, sind meist zu zwei bis fünf in radiale Gruppen vereinigt, selten einzeln, von Strangparenchym reichlich umgeben. Zahlreiche Markstrahlen, meist zweireihig, aber auch ein- und dreireihig, durch die weiten Gefässe nach der Seite gedrängt, durchsetzen den Querschliff, zwischen ihnen liegen Gruppen von ziemlich dickwandigen Holzfasern und mit weit lichtigen dünnwandigen Strangparenchymzellen, welch' letztere vielfach mit dem die Gefässe umgebenden Parenchym in Verbindung stehen.

Der Radialschliff lässt die kurzgliedrigen Gefässe, deren Wände mit dicht gestellten Doppeltüpfeln stellenweise bedeckt sind, die radial gestreckten Markstrahlencellen und das die Gefässe zunächst umgebende Holzparenchym mit Sicherheit an vielen Stellen erkennen. Weniger sicher lässt sich über die zwischen die Holzfasern eingelagerten Elemente urtheilen. Doch glaube ich, an manchen Stellen dünnwandige, senkrecht gestreckte, mit horizontalen Scheidewänden versehene Zellen erkannt zu haben, welche ich für Strangparenchymzellen halte.

Der Tangentialschnitt enthält sie ebenfalls, jedoch nur dann, wenn im Schlitze eine passende Stelle getroffen ist. Die Markstrahlen sind in der Regel 10 bis 12 Zellen hoch, können aber auch bis zu 24 und selbst 40 Zellen steigen. Auf beiden Schliffen sind die Holzfasern zahlreich vorhanden.

Das fossile Holz erinnert in der Gruppierung seiner Gewebe an die Hölzer der *Sterculiaceen* (Bentham) und zwar jener, bei welchen wie bei *Ruizia* und *Guazuma* die parenchymatischen Elemente gegenüber den Holzfasern weniger reichlich entwickelt sind. Ich bezeichne das Holz als *Dombeyoxylon*

*aegyptiacum*, wobei der Name der Bezeichnung der Gruppe (Bentham and Hooker, gen. pl. I., p. 221) entlehnt ist, welche auch jetzt in Afrika und auf den Inseln an der Ostküste in baumartigen Formen verbreitet ist.

Vorkommen: Umgegend von Cairo (Seeber!).

### **Ficoxylon cretaceum** Schenk.

Taf. V, Fig. 17, 18, 19.

Unter den von Dr. Riebeck im Wadi Giaffarah und bei Cairo gesammelten Stücken fossiler Hölzer fanden sich mehrere, welche in den äusseren Kennzeichen mit *Nicolia* übereinstimmten, sich jedoch bei der näheren Untersuchung als verschieden erwiesen.

Das Holz hat manches mit dem oben als *Acacioxylon antiquum* bezeichneten Holze gemeinsam, unterscheidet sich aber auf den ersten Blick durch die weiteren und weniger zahlreichen Gefässe und sehr scharf hervortretende tangentielle Binden. Der Erhaltungszustand ist nur stellenweise gut, insbesondere sind die Markstrahlen und Gefässe an vielen Stellen zerstört und der Raum derselben durch Quarzkrystalle ausgefüllt. Die Färbung rührt von Eisenoxydhydrat her, organische Substanz ist nicht erhalten.

Der Querschnitt (Taf. V, Fig. 17) zeigt wechselnd tangentielle Binden von Strangparenchym und Holzfasern, sodann einzelne oder in radiale Gruppen von zwei bis fünf geordnete Gefässe, welche zwar radial geordnet sind, welche Anordnung jedoch wenig hervortritt, da sie nicht sehr zahlreich sind. Die Verdickungsschichten der Holzfasern sind erhalten, das Strangparenchym ist etwas tangential gestreckt und verbindet durch tangentielle Lagen die Gefässe und das diese umgebende Strangparenchym. Markstrahlen zahlreich, ein- bis dreireihig.

Der Radialschliff (Taf. V, Fig. 18) lässt das Strangparenchym als Stränge von gestreckten Zellen mit horizontalen Theilwänden erkennen. Nicht weniger gut sind die Holzfasern erhalten, bei den Gefässen zeigen nur einzelne Wandstellen Tüpfel. Die Markstrahlencellen sind radial gestreckt.

Der Tangentialschliff (Taf. V, Fig. 19) zeigt die zahlreichen, ein bis dreireihigen Markstrahlen, deren Höhe von 2 bis zu 32 Zellen beträgt, zwischen welchen aber einzelne mit nur einer Zellenhöhe vorkommen.

Das fossile Holz stimmt in seinem Bund mit dem Holze der mit einem aufrechten Stamm versehenen Ficus-Arten, unter den von mir verglichenen am meisten mit *Ficus sycomorus* überein. Die Gattung bietet übrigens ein sehr instructives Beispiel für den Zusammenhang der Structur und der Lebensweise der einzelnen Arten. Das Holz würde nach dem Vorschlag von Paul Kaiser (Botanisches Centralblatt 1880) als *Ficoxylon* zu bezeichnen sein.

---

## Schluss-Bemerkungen.

Dem Vorstehenden füge ich noch einige allgemeine Bemerkungen hinzu. Zunächst wird hervorzuheben sein, dass die Mehrzahl der Stämme aus dem Nilthal und der libyschen Wüste zu *Nicolia aegyptiaca* Unger gehören; diesen folgt *Araucarioxylon aegyptiacum*. Die übrigen sind bis jetzt entweder nur im Nilthal, oder in der libyschen Wüste nachgewiesen. Die nachfolgende Uebersicht wird die Verbreitung der einzelnen Arten am anschaulichsten darstellen.

	Cairo.	Gebel el Korosco.	Wadi Halfa, Dongolah.	Um-Ombos.	Wadi Giaffarah, Wadi Duglah.	Libysche Wüste.	Abys-sinien.	Beharieh, Fayum.	Ipsambul.
<i>Araucarioxylon aegyptiacum</i>	+	+	+	+	—	+	—	—	+
<i>Palmoxylon Zitteli</i> . . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—
„ <i>Aschersonii</i> . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nicolia aegyptiaca</i> . . . .	+	—	—	—	+	+	+	+	—
<i>Acacioxylon antiquum</i> . .	+	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Rohlfsia celastroides</i> . . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Jordania ebenoides</i> . . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Laurinoxylon primigenium</i> .	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Capparidoxylon Geinitzii</i> . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dombeyoxylon aegyptiacum</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ficoxylon cretaceum</i> . . .	+	—	—	—	+	—	—	—	—
	1	1	8	1	2	5	1	1	1

Wie aus obenstehender Zusammenstellung hervorgeht, sind zwei der im Nilthale gefundenen Stämme auch in dem nubischen Sandsteine der libyschen Wüste, und zwar an mehreren Fundorten, welche ihre ausgedehnte Verbreitung erweisen, beobachtet. In der libyschen Wüste, wie im Nilthale, gehören die an den verschiedenen Localitäten vorkommenden Stämme mehreren Arten an und wird ohne Zweifel, wenn den dort vorkommenden Stämmen eine grössere Aufmerksamkeit geschenkt wird, eine noch bedeutendere Mannigfaltigkeit sich ergeben. Sicher ist, was übrigens schon aus der Beschaffenheit und Zusammensetzung des Tropenwaldes sich ergibt, dass der sogenannte versteinerte Wald bei Cairo nicht ausschliesslich aus Stämmen von *Nicolia aegyptiaca* besteht, sondern dass daselbst das Vorkommen von *Araucarioxylon aegyptiacum*, einer Palme (*Palmoxylon Aschersoni*) und von fünf Dicotylen neben *Nicolia* constatirt ist. Der nubische Sandstein der libyschen Wüste enthält dagegen ausser *Nicolia* und *Araucarioxylon* eine Palme (*Palmoxylon Zitteli*) und zwei Dicotylen (*Rohlfsia celastroides* *Jordania ebenoides*), für deren Vorkommen im Nilthale der Nachweis fehlt. Nichts desto weniger darf bei der Häufigkeit der den beiden Localitäten gemeinsamen Arten und ihrer ausgedehnten Verbreitung angenommen werden, dass die im Nilthale vorkommenden Stämme derselben Formation entstammen, welcher jene der libyschen Wüste angehören. Diese ist in keinem Falle die perm'sche Formation, wie Unger auf Grund des Vorkommens von *Araucarioxylon aegyptiacum* annahm, sondern wie das gemeinsame Vorkommen der

dicotylen und monocotylen Stämme, sowie die mit ihnen vorkommenden thierischen Reste nachweisen, eine viel jüngere: Obere Kreide.

Für die Ermittlung der Vegetationsverhältnisse zur Zeit der Kreidebildung in dem von der Expedition besuchten Theile des nördlichen Afrika geben diese fossilen Stämme, selbst wenn die von Heer beschriebenen fossilen Früchte aus der Oase Chargah (Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft; Bd. 27, 1876) mit herangezogen werden, nur dürftigen Aufschluss. Zunächst wird hervorzuheben sein, dass gegenwärtig in Afrika keine Conifere mehr vorhanden ist, deren Stamm die Structur des Araucarienholzes besitzt. Diese Coniferenform hat sich dort so wenig wie in Europa erhalten, wo *Araucaria Toucasii* und *A. cretacea* aus der Kreide bekannt sind. Hinsichtlich der Palmen ist das Verhältniss ein anderes. Unter den in Afrika vorkommenden Palmen haben die Stämme von *Calamus* Sclerenchymstränge zwischen den Fibrovasalsträngen und in dieser Hinsicht schliesst sich der eine der beobachteten Palmenstämme (*Palmoxylon Zitteli*) dieser Gattung an. Das Detail des Baues der Fibrovasalbündel weicht jedoch von jenem der Gattung *Calamus* (vergl. Mohl, de palm. structura; Tab. F; ich selbst habe *C. Rotang*, *C. heteroideus* und eine unbestimmte Species untersucht) schon durch die Stellung des Siebtheiles ab. Die übrigen in Afrika vorkommenden Palmen entbehren, so weit ich aus den Angaben Anderer und aus der Untersuchung einiger Palmenstämme sehen kann, im Stamme der Sclerenchymbündel. Dieser Gegensatz in den Structurverhältnissen hat sich demnach erhalten, er ist in früheren Epochen unter den Palmen der östlichen Erdhälfte verbreiteter gewesen, als es jetzt der Fall ist, wie dies aus den Angaben von Unger, welche ich durch einige weitere Fälle vermehren kann (vergl. oben *Palmoxylon Boëbergi*), aus Schimper's Zusammenstellung und den Untersuchungen Stenzel's (de trunco palm. fossil.) hervorgeht. Gegenwärtig ist dieser Typus mit Ausnahme von *Calamus Pinanga* sp. auf die westliche Erdhälfte beschränkt; ihm gehören auch die von den westindischen Inseln stammenden fossilen Palmenstämme, welche ich zum Theile aus eigener Untersuchung kenne, grösstentheils an. In Europa reicht dieser Typus bis in die Tertiärzeit hinein (*Palmacites geanthracis* Stenz. et Göpp. wahrscheinlich mit Heer's *Palmacites Daemonorops* identisch, da die Structur des letzteren vollständig mit den Angaben Stenzels übereinstimmt.). *Palmoxylon Aschersoni* entspricht in den Structurverhältnissen durch das Fehlen der Sclerenchymbündel den übrigen in Afrika vorkommenden Gattungen der Palmen. Diese Stämme mit einer der jetzt in Afrika vorhandenen Gattungen zu identificiren oder ihre Verwandtschaft näher festzustellen, bin ich bei dem mir zur Disposition stehenden, unzureichenden Material nicht im Stande. Die von Heer l. c. beschriebenen Palmenfrüchte (*Palmacites rimostes* Heer Fig. 21) geben, da sie auf mehrere Gattungen und insbesondere, wie der gewiegte Palmenkenner Prof. Doude glaubt, auf *Iriarteia* bezogen werden können, keinen weiteren Aufschluss.

Habe ich die Structur der verkieselten dicotylen Stämme in ihrer Verwandtschaft mit jener lebenden richtig aufgefasst, so würden dieselben sieben verschiedenen Familien, den *Laurineen*, *Capparideen*, *Sterculiaceen*, *Celastrineen*, *Mimoseen*, *Artocarpeen* und *Ebenaceen* angehören, aus welch' letzterer Gruppe auch Früchte vergl. (Heer, l. c.), den Gattungen *Diospyros* und *Royena* angehörig, beobachtet sind. Es sind ohne Ausnahmen Familien, welche auch jetzt noch durch baumartige Arten in Afrika vertreten sind, allerdings nicht mehr in jenem Theile, in welchem die verkieselten Stämme in so bedeutender Anzahl und in einem so ausgedehnten Gebiete vorkommen.

Die grosse Anzahl der Stämme und ihre weite Verbreitung berechtigt, wie ich glaube, zu dem Schlusse, dass das Waldgebiet Afrika's zur Zeit der Kreidebildung eine grössere Ausdehnung gegen Norden gehabt hat, als gegenwärtig. Die klimatischen und Bodenverhältnisse haben damals die Existenz, ausgedehnter Wälder in einem Theile Afrika's ermöglicht, welcher jetzt nur eine dürftige Strauch- und Staudenvegetation trägt. Diese Vegetation war wenigstens zum Theile aus Formen zusammengesetzt welche den jetzt noch vorkommenden nahe standen; dagegen sind die den Coniferen angehörigen Formen deren Verbreitung eine kaum weniger ausgedehnte war, jetzt in jenem Gebiete vollständig erloschen, da gegenwärtig nur Coniferen mit Abietineen- und Cupressineenstructur aus Afrika bekannt sind.

---



## Nachtrag.

In einer Mittheilung über den versteinerten Wald bei Cairo beschreibt Carruthers (Geolog. Mag. Bd. VII, 1870, pag. 306) eine zweite von Professor Owen an dem genannten Fundorte gesammelte *Nicolia*, welche er *N. Oweni* nennt und a. a. O. Taf. XIV, Fig. 1 u. 2 neben der von Unger beschriebenen Art abbildet. Auf den ersten Blick unterscheidet sich die von Carruthers beschriebene Art von jener Unger's durch die schmalen zwei- seltener einreihigen Markstrahlen.

Unter den von Dr. Riebeck an dem genannten Fundorte gesammelten fossilen Hölzern finden sich mehrere Stücke, welche kaum einem anderen, als dem von Carruthers beschriebenen Holze angehören können. Die Tangentialschliffe derselben stimmen durchaus mit der Abbildung von Carruthers überein, die Querschliffe indess zeigen bei sonstiger Uebereinstimmung einen Unterschied, welcher wohl die Vermuthung zuliesse, es läge ein verschiedenes Holz vor. Um die Gefässe liegt Strangparenchym, welches nach beiden Seiten tangential entwickelt ist und dadurch mit dem Strahlenparenchym oder einem benachbarten Gefässe in Verbindung steht. Das Strangparenchym wird von Carruthers in der Beschreibung nicht erwähnt und ist auch in der Abbildung nicht sichtbar. Vergleicht man jedoch eine grössere Anzahl von Schliffen und an diesen, Stellen verschiedener Erhaltung, so ergibt sich, dass, wenn nur die primären Membranen der Holzfasern und des Strangparenchyms erhalten sind, dieser Unterschied, welcher bei besserer Erhaltung unverkennbar ist, kaum hervortritt, höchstens lässt der Querschnitt der Parenchymzellen das Vorhandensein des Strangparenchyms vermuthen. Ich möchte kaum zweifeln, dass Carruthers ein Erhaltungszustand der ersteren Art vorgelegen hat, was bei der häufig schlechten Erhaltung der ägyptischen Hölzer um so eher möglich ist.

Eine andere Frage ist, ob das fragliche Holz mit *Nicolia* vereinigt werden kann. Durch die Lagerung des Strangparenchyms schliesst sich der Bau desselben nahe an jenen der Hölzer zahlreicher Caesalpinieen an. Unger bezeichnet als *Nicolia* ein Holz mit ziemlich breiten Markstrahlen, neben denen, wie Unger auch angibt, ein- und zweireihige vorkommen. Das Strangparenchym erwähnt Unger zwar nicht, es ist jedoch in seiner Abbildung angedeutet. Ausser Frage ist, dass die beiden Hölzer sich sehr nahe stehen, jedoch durch die Ausbildung des Strahlen- und Strangparenchyms verschieden sind. Das Letztere ist bei den Caesalpinieen in sehr verschiedener Weise, reichlicher und weniger reichlich entwickelt, es wird demnach aus diesem Grunde eine Trennung nicht zu rechtfertigen sein. Ich behalte daher den von Carruthers gegebenen Namen bei, möchte aber entgegen meiner früheren, mit Unger übereinstimmenden Ansicht, das Holz lieber als ein den Caesalpinieen angehöriges betrachten.

*Nicolia Oweni* Carruthers.

Querschliff: Gefäße ziemlich weit, radial geordnet, einzeln oder paarweise, selten zu drei, von Strangparenchym umgeben, welches sich tangential nach den Seiten verschmälert, Gefäße und Strahlenparenchym verbindet, Strahlenparenchym ein- bis zweireihig.

Radialschliff: Gefäße kurzgliedrig mit zahlreichen kleinen Hoftüpfeln; Strangparenchym neben den Gefäßen mit horizontalen Scheidewänden, Holzfasern an den Enden zugespitzt, Strahlenparenchym gleichartig, radial gestreckt.

Tangentialschliff: Gruppen des Strahlenparenchyms schmal elliptisch, zwei- seltener einreihig, gegen die Enden stets einreihig.

Grosser versteinertes Wald bei Cairo (Dr. Riebeck!).

Der Erhaltungszustand ist derselbe wie bei vielen ägyptischen Hölzern, es kommen neben gut erhaltenen Stellen zahlreiche mehr oder weniger zerstörte Stellen vor, welche wie die Gefäße mit zonal aufgebauten Kieselsäure-Crystallen ausgefüllt sind. Die rothe Färbung ist auch hier durch Eisenoxydhydrat bedingt. Spiralgefäße sind weder bei *Nicolia aegyptiaca* Unger, bei welcher Unger sie angibt, noch bei *N. Oweni* Carruthers an den von mir untersuchten Exemplaren vorhanden, alle Stücke gehören dem sekundären Holze an.

# Erklärung der Abbildungen.

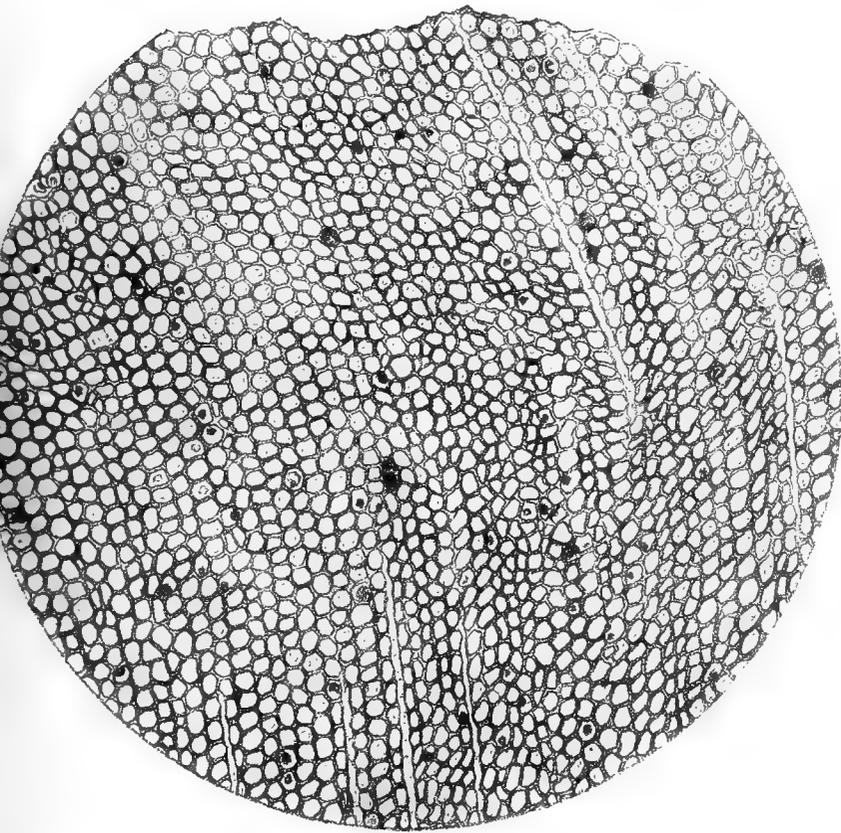
---

## Tafel I.

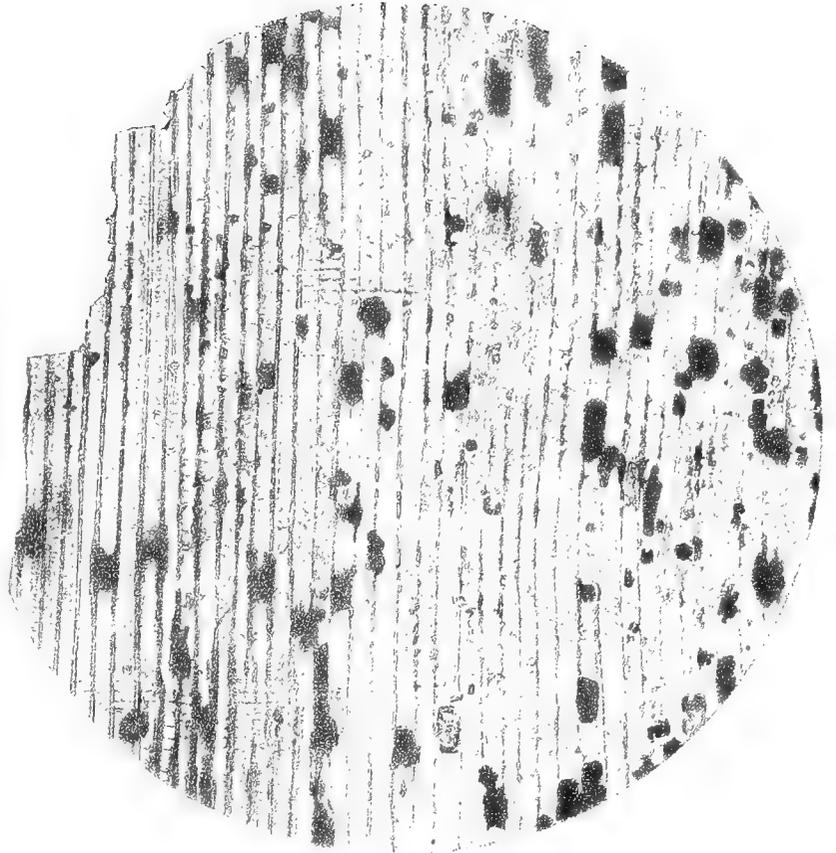
- Fig. 1. *Araucarioxylon aegyptiacum* Kr. Querschnitt. Nach einem Exemplar aus dem nubischen Sandstein der libyschen Wüste westlich von der Oase Dachel.
- „ 2. *Araucarioxylon aegyptiacum* Kr. Radialschnitt. Ebendaher.
- „ 3. *Capparidoxylon Geinitzi* Schenk. Querschliff. Versteinerter Wald bei Cairo.
- „ 4. *Capparidoxylon Geinitzi* Schenk. Tangentialschliff. Ebendaher.
-



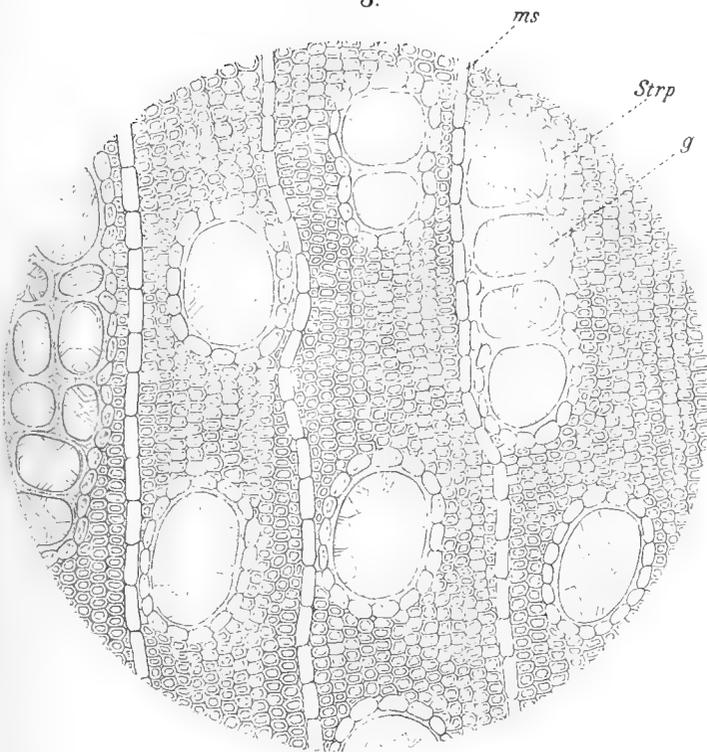
1.



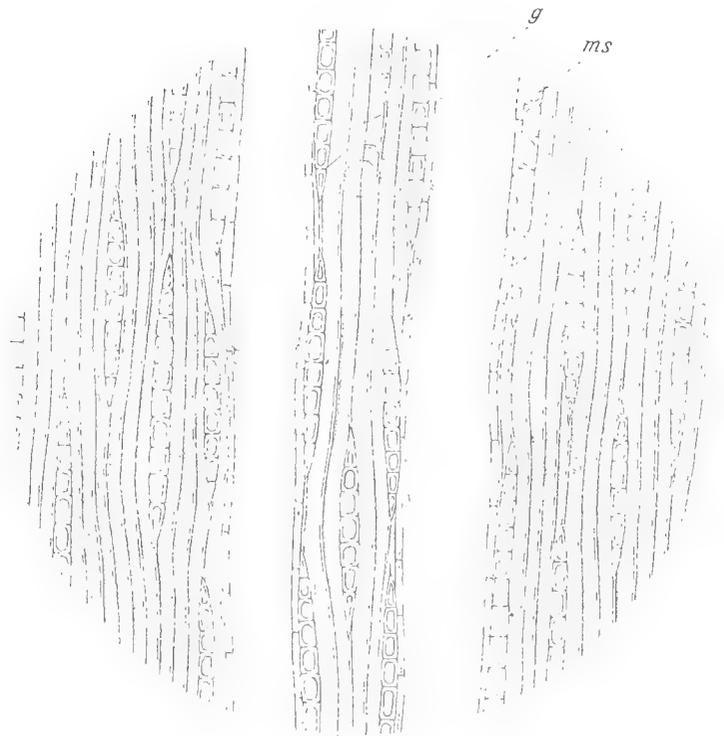
2.



3.



4.





## Erklärung der Abbildungen.

---

### Tafel II.

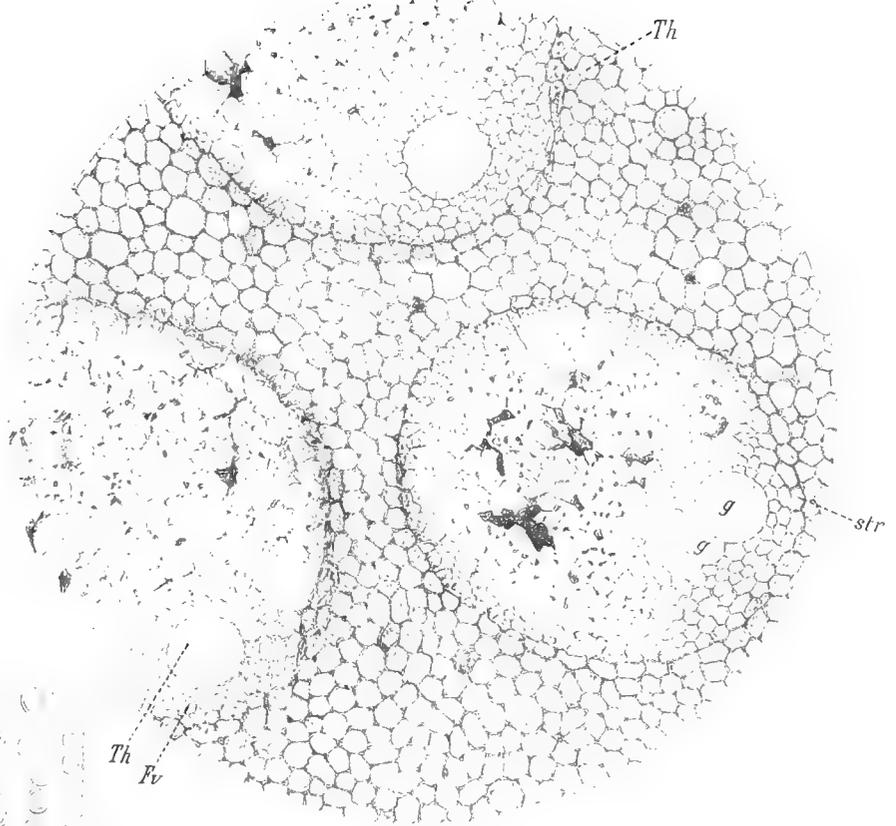
- Fig. 3. *Araucarioxylon aegyptiacum* Kr. Tangentialschnitt. Aus dem nubischen Sandstein der libyschen Wüste westlich von Dachel.
- „ 4. *Palmoxylon Aschersoni* Schenk. Querschnitt. Umgebung von Cairo; bei der grossen Pyramide von Gizeh.
- „ 5. *Palmoxylon Zitteli* Schenk. Querschnitt. Fr. Fibrovasalbündel. L. Lücken durch Zerstörung des Gewebes entstanden, mit radialstrahligen, concentrischschaligen Kieselsäure-Crystallen ausgefüllt; sc. Sclerenchymbündel, str. Strangscheide; tr. Trachiden; g. g. Gefässe.
- „ 6. *Palmoxylon Zitteli* Schenk. Längsschnitt. Bezeichnung wie oben Fig. 5.
- „ 5 u. 6 nach Exemplaren aus der oberen Kreide zwischen der Oase Dachel und Regenfeld.
-



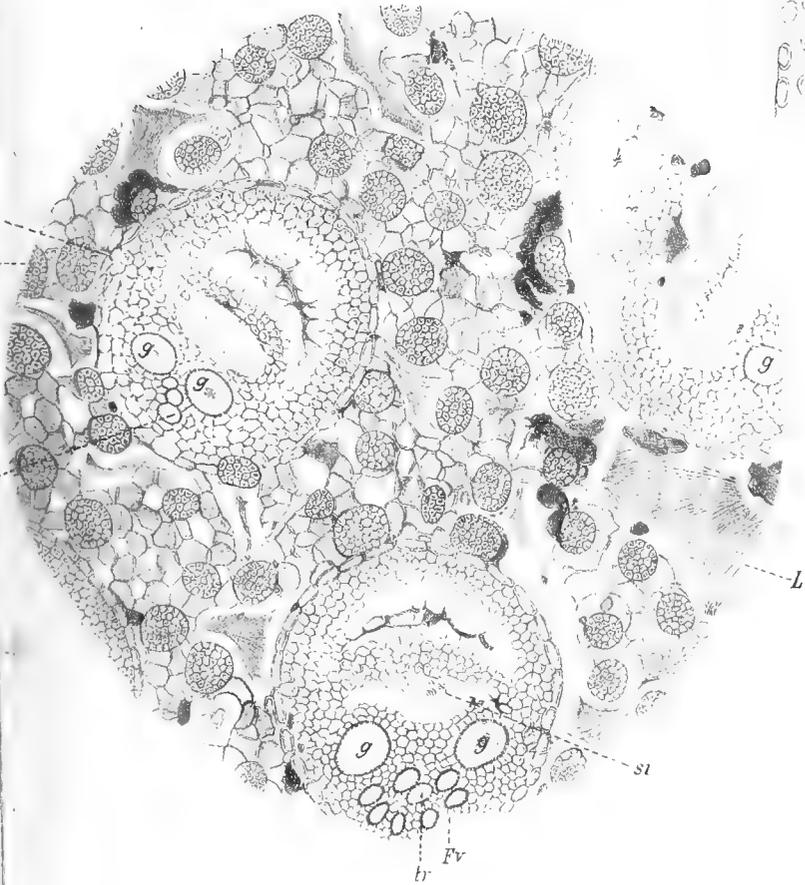
3.



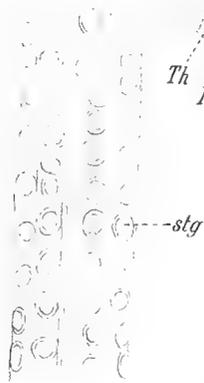
4.



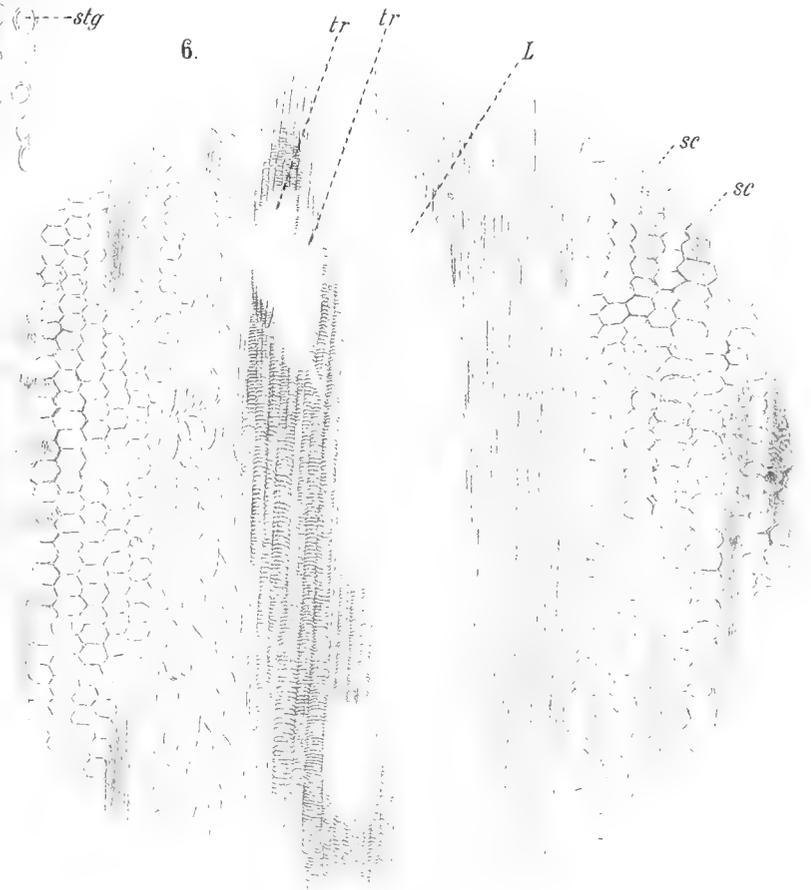
5.



6a



6.





# Erklärung der Abbildungen.

---

## Tafel III.

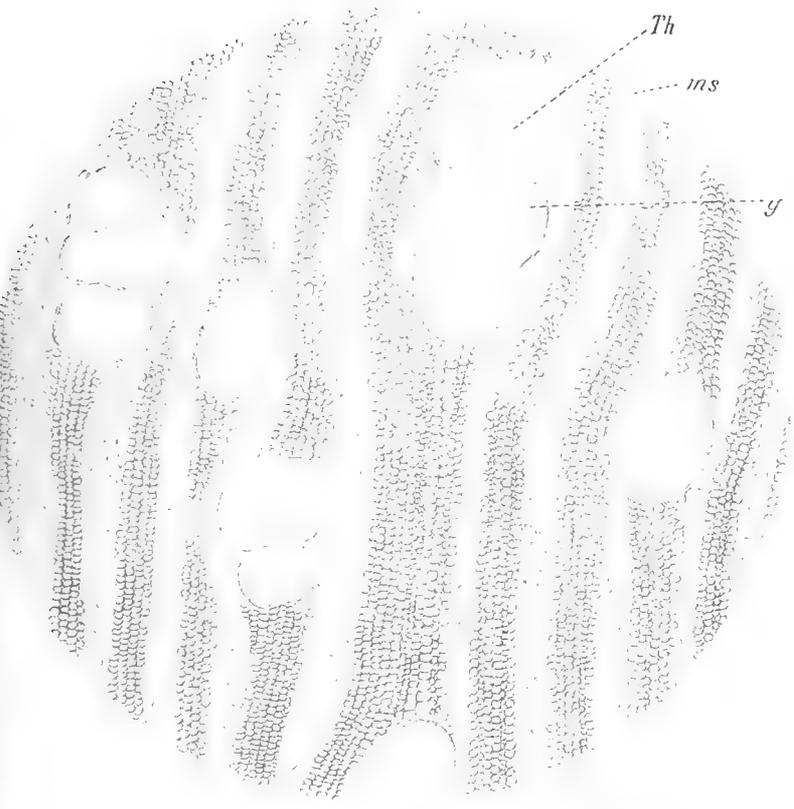
- Fig. 7. *Nicolia aegyptiaca* Unger. Querschnitt; g. Gefässe; ms. Markstrahlen.  
" 8, 9. *Nicolia aegyptiaca* Unger. Radialschnitte; g. Gefässe, in Fig. 9 im Pilzmycel.  
" 10. *Laurinoxylon primigenium* Schenk. Querschnitt.

Sämmtliche Figuren sind nach Exemplaren aus dem steinernen Wald von Cairo gezeichnet.

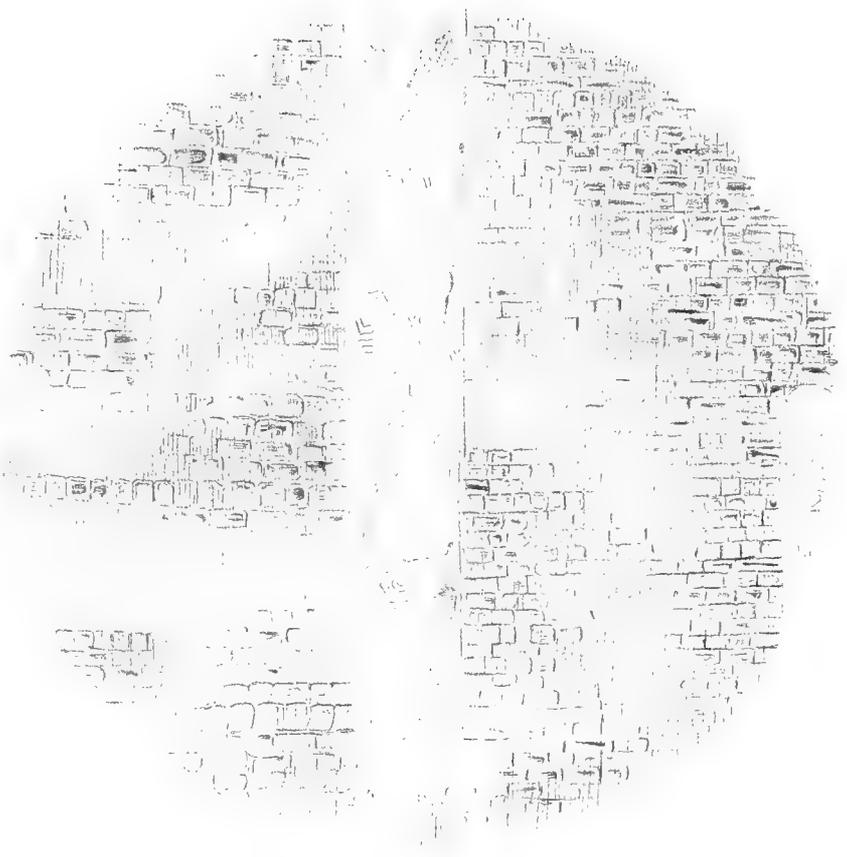
---



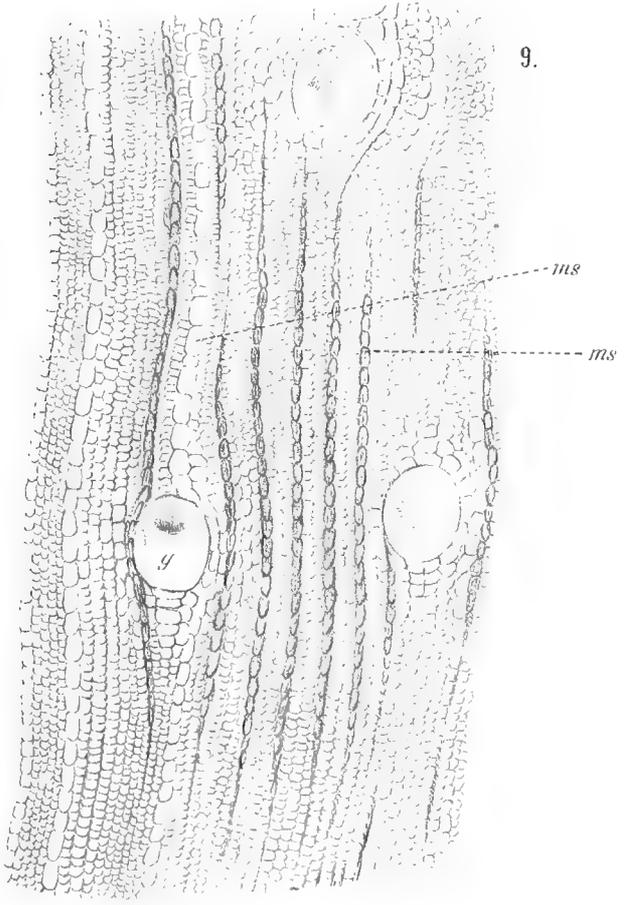
7.



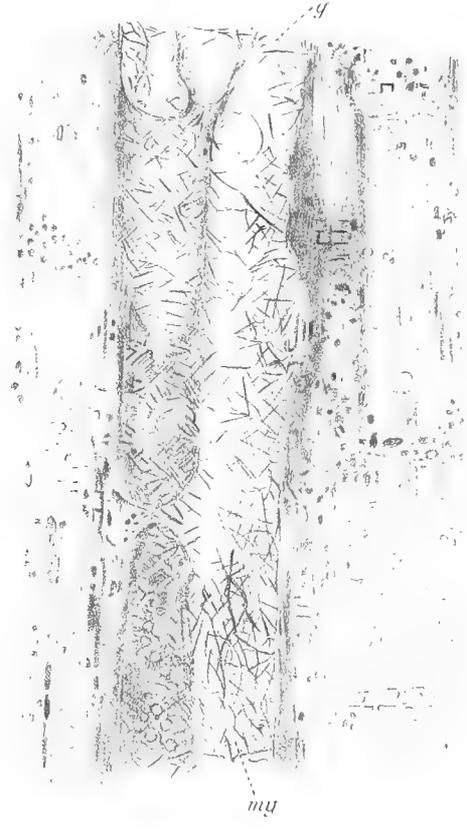
10



9.



8.





## Erklärung der Abbildungen.

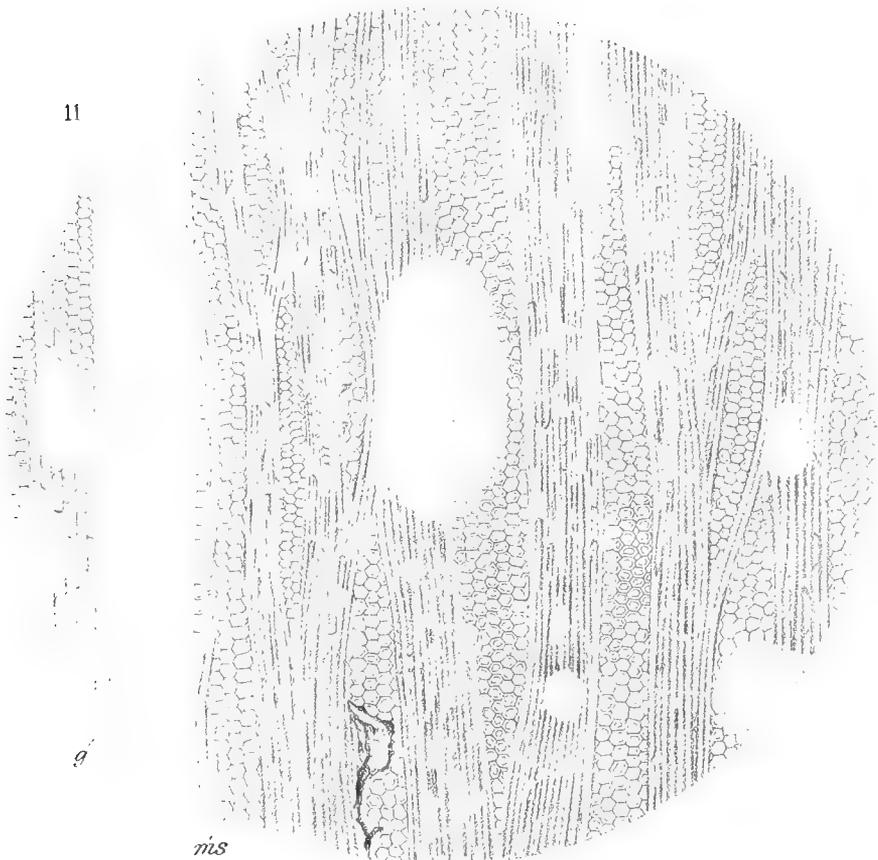
---

### Tafel IV.

- Fig. 11. *Nicolia aegyptiaca* Unger. Tangentialschnitt. Fundört: Steinerner Wald bei Cairo.  
" 12. *Rohlfisia celastroides* Schenk. Querschnitt. Nach Exemplaren aus oberem Kreidemergel der  
ibyschen Wüste zwischen Regenfeld und den Ammonitenbergen.  
" 13. *Jordania ebenoides* Schenk. Querschnitt. Ebendaher.  
" 14. *Jordania ebenoides* Schenk. Tangentialschnitt. In den Gefässen Thyllen. 14b. Gefässparthie  
mit Doppeltüpfeln. Ebendaher.
-



11



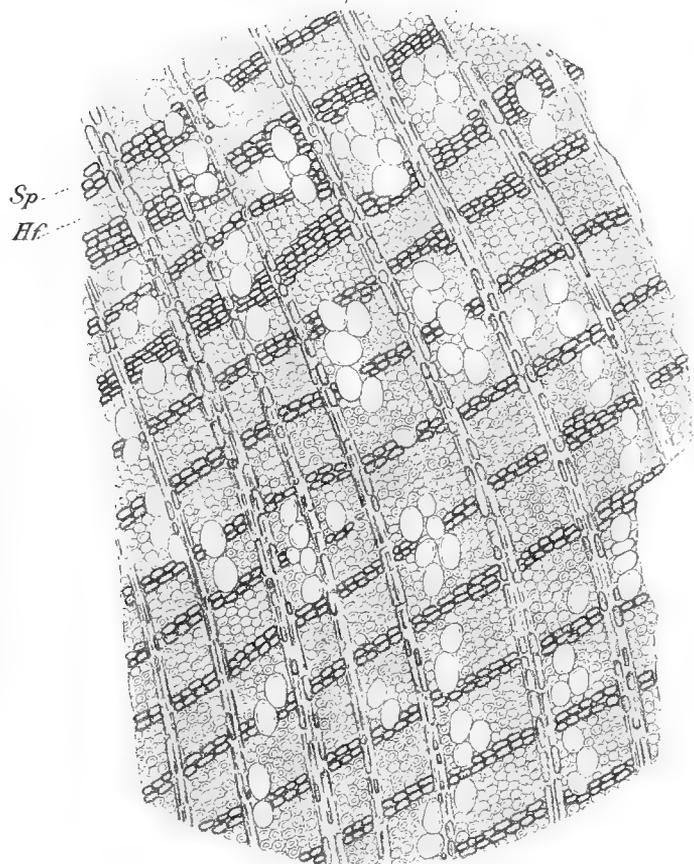
13



12

ms

g

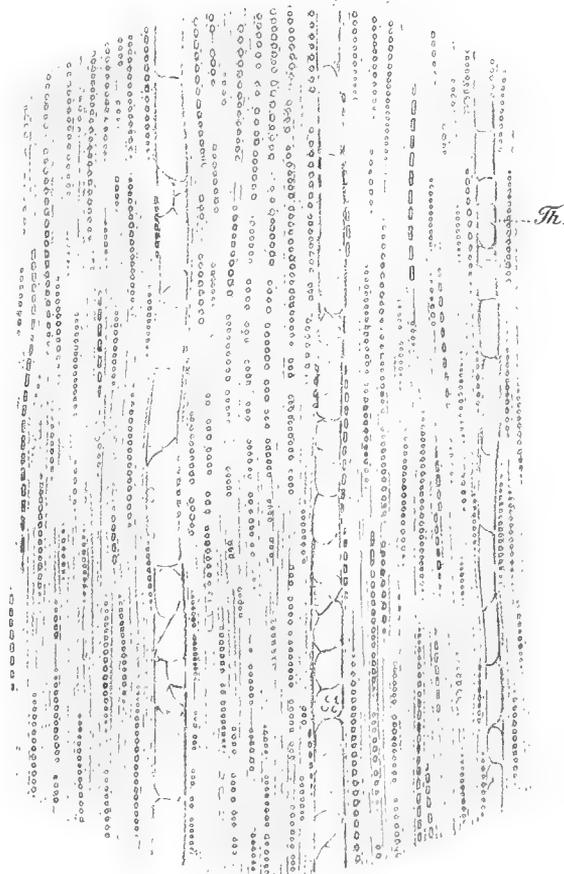


14a

14

g

ms





## Erklärung der Abbildungen.

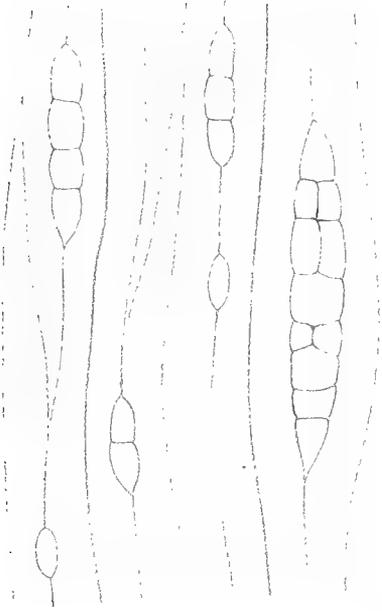
---

### Tafel V.

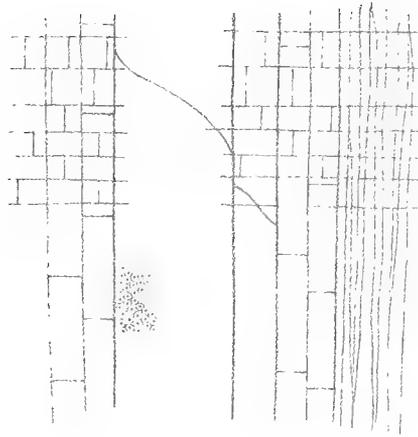
- Fig. 15. *Laurinoxylon primigenium* Schenk. Radialschnitt. Nach Exemplaren aus dem versteinerten Wald von Cairo.
- „ 16. *Laurinoxylon primigenium* Schenk. Tangentialschnitt. Ebendaher.
- „ 17. *Ficoxylon cretaceum* Schenk. Querschnitt. Aus dem versteinerten Wald von Cairo.
- „ 18. *Ficoxylon cretaceum* Schenk. Radialschnitt. Ebendaher.
- „ 19. *Ficoxylon cretaceum* Schenk. Tangentialschnitt. Ebendaher.
-



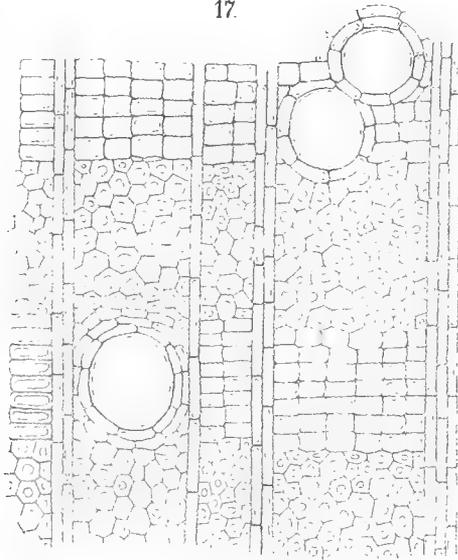
16.



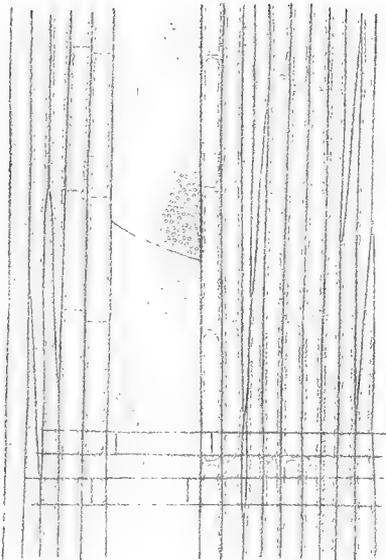
15.



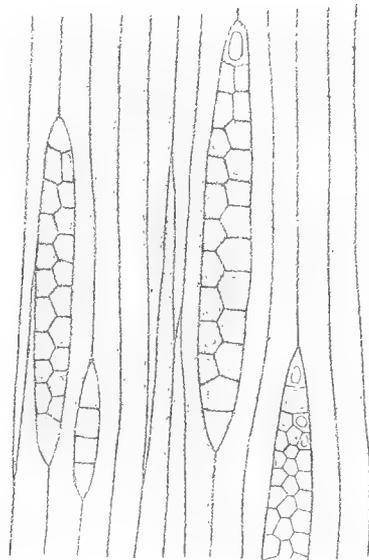
17.



18.



19.





# Beiträge

zur

# Kenntniss der Miocaenfauna Aegyptens und der libyschen Wüste

(mit Tafel VI—XXII)

von

**Theodor Fuchs,**

Custos am K. K. Hof-Mineralien-Kabinet in Wien.



## Einleitung.

---

Das Material, welches der nachfolgenden Beschreibung zu Grunde liegt, stammt aus verschiedenen Quellen.

Der grösste und in jeder Beziehung weitaus wichtigste Theil rührt von den Aufsammlungen her, welche Prof. K. Zittel als Mitglied der Rohlf'schen Expedition in die libysche Wüste, in der Oase Siuah, machte.

Ein zweiter Theil wurde von Dr. Schweinfurth gesammelt und umfasst eine Suite der Vorkommnisse aus den miocaenen Sanden südlich von den grossen Pyramiden, dem bekannten Fundorte der aegyptischen Clypeaster.

Ein dritter Theil endlich wurde von mir selbst im Jahre 1876, als ich mich zur geologischen Untersuchung der Landenge von Suez in Aegypten aufhielt, daselbst zusammengebracht; es sind zumeist Versteinerungen aus dem Miocaen vom Gebel Geneffe, in zweiter Linie einige Stücke aus den vorerwähnten Clypeaster-Sanden südlich der grossen Pyramiden.

Was das Miocaen der Oase Siuah anbelangt, so bildet dieses nach Zittel<sup>1)</sup> ein circa 100 Meter hohes, ausgedehntes Plateau, welches sich nördlich und nordöstlich von der Oase weithin ausdehnt und wahrscheinlich bis an die Küste reicht. Nach Süden resp. gegen die Oase zu bricht dieses Plateau mit einem Steilrand ab, doch besteht der Boden der Oase auch noch aus Miocaen-Schichten und ebenso setzen sich dieselben noch eine kleine Strecke südlich von der Oase fort.

In petrographischer Hinsicht stellt dieses Miocaen im weitaus grössten Theile einen echten Leythakalk dar, d. h. es ist ein Wechsel von horizontal geschichteten, gröberen und feineren, lockeren und dichteren Kalkbänken, mit Austern und Pectenbänken, mit zahlreichen Bryozoen, Echinodermen und grossen dickschaligen Conchylien.

Die Echinodermen, Bryozoen, Austern- und Pectenarten sind, wie gewöhnlich in solchen Ablagerungen, mit der Schale erhalten, während die übrigen Bivalven und alle Gastropoden nur in Steinkernen und Abdrücken vorkommen.

Die von mir aus den Ablagerungen von Siuah bestimmten Fossilien sind folgende:

---

<sup>1)</sup> Ueber den geologischen Bau der libyschen Wüste. München 1880.

## Gastropoden.

*Conus* sp. cf. *Mercati* Brocchi.  
 „ sp. cf. *Puschi* Micht.  
*Cypraea* sp. cf. *fabagina* Lam.  
*Ancillaria obsoleta* Brocchi.  
*Voluta* sp. cf. *rarispinga* Lam.  
*Strombus* sp. cf. *Bonelli* Brong.  
*Rostellaria dentata* Bast.  
*Tritonium* sp.  
*Pyrula rusticula* Bast. var.

*Ficula* sp.  
*Cerithium* sp. cf. *vulgatum* Brug.  
*Turritella gradata* Menke.  
 „ *Archimedis* Hörn. non Brong.  
 „ *distincta* nov. sp.  
*Natica* sp. cf. *millepunctata* Lam.  
 „ sp. cf. *redempta* Micht.  
*Trochus miliaris* Brocc.  
*Bulla* sp. cf. *ampulla* Linné.

## Bivalven.

*Pholas Ammonis* nov. sp.  
*Gastrochaena* sp.  
*Mesodesma* sp. cf. *cornea* Poli.  
*Mactra* sp. cf. *triangula* Ren.  
*Tellina lacunosa* Chemn.  
*Tapes vetula* Bast.  
 ? *Tapes* sp.  
*Venus* sp. cf. *Dujardini* Desh.  
 „ sp. cf. *plicata* Lam.  
 „ sp. cf. *Lugensis* Fuchs.  
 „ (*Clementina*) sp. cf. *Ungeri* Rolle.  
*Cytherea erycina* Lam.  
*Dosinia orbicularis* Agass.  
*Lucina multilamellata* Desh.  
 „ *transversa* Bronn.  
 „ *columbella* Lam.  
 „ cf. *ornata* Agass.  
*Cardium multicosatum* Brocchi.  
 „ *discrepans* Bast.  
 „ sp. cf. *oblongum* Chemn.  
 „ sp.  
*Cardita crassicosta* Lam.  
 „ *hippopaea* Bast.  
 „ *diversicosta* Reuss.

*Cardita* sp. cf. *monilifera* Duj.  
*Arca* sp. cf. *Turonica* Duj.  
 „ sp. cf. *barbata* Linné.  
*Pectunculus* sp.  
*Modiola* sp. cf. *Brocchii* Mayer.  
*Mytilus* sp.  
*Avicula phalaenacea* Lam.  
*Pecten solarium* Lam. non Hörn.  
 (= *P. Tournali* Serr.)  
 „ *acuticostatus* Sow.  
 „ *Zitteli* nov. sp.  
 „ *Malvinae* Dub.  
 „ *substriatus* d'Orb.  
 „ *Escofferae* Font.  
*Spondylus* sp.  
 „ sp.  
 „ sp. nov.  
*Ostrea Virleti* Desh.  
 „ *digitalina* Eichw. var. Rohlfsi.  
 „ *caudata* Münst.  
 „ *vestita* nov. sp.  
*Placuna miocenica* nov. sp.  
*Anomia striata* Bronn.

**Echinodermen.**

<i>Echinolampas amplus</i> nov. sp.		<i>Amphiope truncata</i> nov. sp.
„ nov. sp.		„ <i>arcuata</i> nov. sp.
<i>Clypeaster Rohlfsi</i> nov. sp.		<i>Cidaris Adamsii</i> Wright.
„ <i>subplacunarius</i> nov. sp.		<i>Psammechinus affinis</i> Fuchs var. <i>depressa</i> .
<i>Scutella Ammonis</i> nov. sp.		„ div. sp.
„ <i>rostrata</i> nov. sp.		<i>Astropecten</i> sp. zahlreiche Randplatten.

**Bryozoen.**

<i>Cellepora polythele</i> Reuss var. <i>subglobosa</i> .		<i>Cellepora parasitica</i> Michelin.
„ <i>palmata</i> Michelin.		<i>Eschara monilifera</i> Michelin.

**Korallen.**

*Cryptangia parasitica* Michelin.

Ueber die Miocaenlocalität am Gebel Geneffe bei Suez habe ich in meiner Arbeit über die geolog. Beschaffenheit der Landenge von Suez <sup>1)</sup> folgendermaassen berichtet:

„Um zu den Miocaenbildungen am Gebel Geneffe zu gelangen, thut man am besten, die Eisenbahn-Station Geneffe zum Ausgangspunkt zu erwählen. Die Ebene, auf der die Station liegt, ist die höchste Terrainstufe des jungen (quaternaeren) Terrassenlandes, welches den Isthmus zusammensetzt, und liegt in demselben Niveau wie die „tischförmigen“ Plateaus vom Chalouff, welche eigentlich nur am Rande losgelöste und isolirte Partien dieser Terrainstufe darstellen. Gegen West setzt sie sich vollkommen eben bis an den Gebel Geneffe, gegen Ost und Nord aber in das Plateau von Kabret fort.

„Indem man nun von der Station Geneffe über diese Ebene hinweg in westlicher Richtung gegen das Gebirge geht, gelangt man beiläufig in 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Stunden zu zwei unregelmässigen Hügeln, welche eine Höhe von 12 Metern besitzen und zu unterst aus einem gelben Sande, darüber aber aus einem porösen, lockeren, sandigen Kalkstein bestehen, welcher in solcher Menge Heterosteginen enthält, dass er wohl passend Heterosteginen-Kalkstein genannt werden könnte.

„Der Sand sowohl, als auch der Heterosteginen-Kalk ist voll Petrefacten: Bryozoen, Balanen, grosse Auster- und Pecten-Arten, Clypeaster und grosse runde Echinolampas liegen überall in Menge umher und lassen nicht einen Augenblick über die Natur der Ablagerung in Zweifel.

„Der wichtigste Punkt liegt jedoch noch eine Viertelstunde weiter westlich am Fusse des Gebirges. Die Miocaenablagerungen bilden hier ein circa 100' hohes Plateau, welches hauptsächlich aus Kalk- und Sandstein besteht und ausser den vorerwähnten Fossilien auch noch eine grosse Menge verschiedener

<sup>1)</sup> Denkschriften der Kais. Akademie der Wissenschaften vol. XXXVIII. 1877. •

Steinkerne und Abdrücke von Conchylien enthält. Man kann im Allgemeinen von oben nach unten folgende Schichten unterscheiden:

1) Harter, unregelmässig zerfressener, concretionärer Kalk- und Sandstein voll gut erhaltener Bryozoen und Heterosteginen (stellenweise ein wahrer Bryozoen- und Heterosteginen-Kalk) Balanen-, sowie zahlreiche Pecten-Arten, Austern, Echinodermen und grosse Korallenrasen.

2) Weissliches, sandig-kalkiges Gestein, fast ganz aus den Schalen einer kleinen, gryphaeartigen Auster zusammengesetzt, dazwischen eine Menge anderer Conchylien.

3) Lichtgelber, mergeliger, feiner Sandstein voll grosser Austern, mit zahlreichen Pecten, Clypeaster, Echinolampas, Spatangiden u. s. w.

4) Fetter, blaugrauer Mergel mit grossen, späthigen Gypsplatten (Marienglas) ohne Fossilien.“

Es geht aus dieser Schilderung hervor, dass die Miocaenablagerungen am Gebel Geneffe einen ganz ähnlichen Charakter, wie diejenige der Oase Siuah zeigen. Es ist auch hier im Wesentlichen ein petrefactenreicher Leythakalk, der auf Gypsmergel ruht.

Die von mir in diesen Ablagerungen constatirten Fossilien sind folgende:

#### Gastropoden.

<i>Conus</i> sp. cf. <i>ventricosus</i> Bronn.	<i>Tritonium</i> sp.
<i>Cassis</i> sp., sehr gross, cf. <i>mammillaris</i> Grat.	<i>Turritella gradata</i> Menke.
„ sp. cf. <i>saburon.</i> Lam.	„ ( <i>Proto</i> ) <i>cathedralis</i> Brong.

#### Bivalven.

<i>Gastrochaena</i> sp.	<i>Pecten Vindascinus</i> Font.
<i>Venus</i> sp. cf. <i>Aglaurae</i> Hoern. non Brong.	„ <i>convexe-costatus</i> Abich.
<i>Tellina lacunosa</i> Chemn.	„ <i>Fraasi</i> nov. sp.
<i>Modiola Escheri</i> Mayer.	„ <i>acuticostatus</i> Sow.
<i>Pinna</i> sp.	„ <i>Malvinae</i> Dub.
<i>Perna Rollei</i> Hoern.	„ <i>Burdigalensis</i> Lam.
<i>Pecten latissimus</i> Brocchi.	„ <i>cristatus</i> Bronn.
„ <i>Holgeri</i> Gein.	„ <i>Geneffensis</i> nov. sp.
„ <i>solarium</i> Lam. non Hoern.	<i>Spondylus</i> sp.
(= <i>Tournali</i> Serr.)	<i>Ostrea Virleti</i> Desh.
„ <i>conjuæ</i> Sow.	„ <i>digitalina</i> Eichw. var. Rohlfsi.
	<i>Gryphaea</i> sp.

#### Echinodermen.

<i>Hemipatagus</i> sp.	<i>Clypeaster isthmicus</i> nov. sp.
<i>Brissopsis Fraasi</i> nov. sp.	<i>Psammechinus monilis</i> Desm.
<i>Agassizia Zitteli</i> nov. sp.	<i>Cidaris</i> sp. cf. <i>Avenionensis</i> Desm.
<i>Echinolampas amplus</i> nov. sp.	

**Bryozoen.***Cellepora globularis* Bronn.*Cellepora palmata* Michelin.**Cirrhipedus.***Balanus* sp. cf. *concauus* Bronn.*Balanus* sp. cf. *perforatus* Brug.**Korallen.***Solenastraea* sp. cf. *Turonensis* Michelin.*Cryptangia parasitica* Michelin.*Heliastraea* sp. cf. *Rochettana* Edw. Haime.**Foraminiferen.***Heterostegina* sp.

Die miocaenen Ablagerungen im Nilthal rep. südlich von den grossen Pyramiden am Wege nach Sakarah zeigen ein von den vorhergehenden vollkommen verschiedenes Aussehen. Man findet hier weder Grobkalk, noch Gypsmergel, sondern die Ablagerungen bestehen ausschliesslich aus losem, gelbem Quarzsand, welcher dem eocaenen Kalkstein des Wüstenrandes unmittelbar auf- und angelagert ist, und stellenweise eine grosse Menge von Clypeastern, sowie Bänke von *Pecten aduncus* und *P. Benedictus* enthält. Alle anderen Vorkommnisse sind selten. Im Ganzen liegen mir aus diesen Schichten vor:

*Conus* sp. cf. *Mercati* Brocchi.*Strombus* sp. cf. *coronatus* Defr.*Tritonium* sp.*Pecten benedictus* Lam." *aduncus* Eichw." cf. *Malvinae* Dub.*Ostrea pseudo-cucullata* nov. sp." cf. *digitalina* Eichw. var. *Rohlfsi*.*Clypeaster aegyptiacus* Wright.

Wenden wir uns nun den Altersverhältnissen der im Vorhergehenden geschilderten tertiären Ablagerungen zu, so drängt sich uns vor allem die Ueberzeugung auf, dass die Ablagerungen der Oase Siuah und jene am Gebel Geneffe einem und demselben Horizont angehören müssen. Die Aehnlichkeit

des Auftretens, der petrographischen Beschaffenheit und die grosse Zahl übereinstimmender Conchylien, worunter viele sehr bezeichnende sich befinden, können in dieser Beziehung kaum einen Zweifel übrig lassen.

Die Ablagerungen von Geneffe wurden nun von mir seinerzeit (Geol. Beschaff. d. Landenge von Suez) auf Grund meiner damaligen Bestimmungen für Hornerschichten erklärt und so übertrug ich in einem vorläufigen Berichte, welchen ich im vorflüssenem Jahre an Prof. Zittel richtete und welcher sich in dessen Aufsatz „Ueber den Bau der libyschen Wüste“, abgedruckt findet, diese Anschauung auch auf die Tertiärbildungen der Ammon-Oase, allerdings nicht ohne den einschränkenden Zusatz, dass man auf Grundlage der Fauna der Oase Siuah allein diesen Ausspruch nicht mit voller Sicherheit hätte machen können, da hier charakteristische Arten der Hornerschichten ebenso fehlen, als Arten, welche für die jüngere Leythakalkstufe charakteristisch wären und die vorkommenden Fossilien entweder dem Wiener Becken überhaupt fremd wären, oder aber daselbst ebensowohl in den Hornerschichten, als in der jüngeren Leythakalkstufe vorkämen.

Die hier ausgesprochenen Bedenken haben sich mir nun mittlerweile, wenn auch in etwas anderer Form, rücksichtlich der Ablagerungen von Geneffe geltend gemacht.

Schon in meinem ersten Verzeichnisse führte ich neben *Pecten Holgeri*, *Pecten burdigalensis*, *Turritella cathedralis* und *gradata* auch *P. Tournali* Serr. auf, eine Art, welche im Wiener Becken bisher nur in der jüngeren Mediterranstufe gefunden wurde, und seitdem konnte ich durch ein genaueres Studium der minder gut erhaltenen Fossilien auch noch mit voller Sicherheit *Pecten latissimus* und *cristatus* constatiren, welche beide im Wiener Becken ganz charakteristisch für die zweite Mediterranstufe sind.

Ein ähnliches Schwanken zwischen erster und zweiter Mediterranstufe, bereichert mit zahlreichen eigenthümlichen und specifischen Charakterzügen, zeigen zahlreiche andere Tertiärbildungen des Mediterrangebietes, so der bei weitem grösste Theil der Miocaenablagerungen des Rhonethales, welche neuerer Zeit von Fontannes in so detaillirter und ausgezeichnete Weise beschrieben wurden, ferner die von Locard beschriebenen Miocänbildungen von Corsica mit Ausschluss der tiefsten, durch *Pecten Bonifaciensis* charakterisirten Schichtengruppe u. a. m.

Ein eingehenderes Studium aller dieser Verhältnisse brachte mich schliesslich zu der Ueberzeugung, dass man mit der Unterscheidung von erster und zweiter Mediterranstufe, wie sie bisher im Wiener Becken üblich war, für die Gesamtheit der mediterranen Miocaenbildungen nicht ausreichte, dass man hier vielmehr noch einen dritten Horizont unterscheiden könne, welcher sich gewissermaassen zwischen erste und zweite Mediterranstufe hineinschiebt, und welcher neben zahlreichen eigenthümlichen Arten auch viele Arten der älteren und jüngeren Fauna in sich vereinigt.

Fasst man die Sache strenger ins Auge, so muss man sich allerdings eingestehen, dass die Eintheilung in 2 Stufen auch für die Ablagerungen des Wiener Beckens niemals ausgereicht hat, indem bei einer derartigen Zweitheilung immer noch die Grunder Schichten übrig blieben, welche man weder zu der einen, noch zu der anderen Stufe oder, wenn man lieber will, mit dem gleichen Recht zu der einen wie zu der anderen rechnen konnte, da sich in ihnen die ältere und die jüngere Fauna in geradezu paritätischer Weise mischt.

Diese Grunder Schichten wären es nun, mit welchen der vorerwähnte neue Horizont zu vergleichen wäre, und in der That genügt es, das Verzeichniss der Versteinerungen von Siuah mit einem solchen von Grund zu vergleichen, um sofort die frappanteste Uebereinstimmung zu finden.

Von den 54 Molluskenarten der Oase Siuah, welche sicher oder mit grösster Wahrscheinlichkeit bestimmt werden konnten, kommen 41 auch im Wiener Becken vor und von diesen finden sich nicht weniger als 37 auch in Grund.

Die Bedeutung dieser 37 Arten wird noch dadurch erhöht, dass es fast durchgehends solche sind, welche in den Grunder Schichten überhaupt sehr verbreitet, häufig und für dieselben bezeichnend sind. — Es genügt zu diesem Zwecke folgende Arten zu nennen:

*Conus Mercati*, *Cypraea fabagina*, *Voluta rarispina*, *Strombus Bonelli*, *Rostellaria dentata*, *Tritonium* sp., *Pyrrula rusticula*, *Ficula* sp., *Turritella gradata*, *Turr. Archimedis*, *Natica millepunctata*, *N. redempta*, *Mesodesma cornea*, *Mactra triangula*, *Tellina lacunosa*, *Tapes vetula*, *Venus Dujardini*, *V. plicata*, *Dosinia orbicularis*, *Lucina multilamellata*, *transversa*, *columbella*, *ornata*, *Cardium multicostatum*, *discrepans*, *Cardita crassicosta*, *hippopaea*, *Arca Turonica*, *barbata*, *Avicula phalaenacea*, *Pecten Tournali*, *Malvinae*, *substriatus*, *Ostrea digitalina*, *Anomia striata*.

Ich weiss wohl, dass ich mit dieser Ansicht eigentlich nichts Neues sage, indem Rolle bereits im Jahre 1859<sup>1)</sup> die Selbstständigkeit der Grunder Schichten für das Wiener Becken betont, und Prof. K. Mayer dieselbe Ansicht in seinen verschiedenen „Synchronistischen Tabellen“ für das europäische Miocaen im Allgemeinen stets vertreten hat.

Indem ich mich daher auch meinerseits von der Nothwendigkeit, die Grunder Schichten als besonderen Horizont zu behandeln, überzeugt habe, schliesse ich mich nur der Auffassung dieser meiner Vorgänger an, wenn ich auch allerdings die Anwendung, welche Prof. Mayer von diesem Horizonte macht, nicht in allen Fällen acceptiren kann.<sup>2)</sup>

Was die Clypeaster-Sande im Nilthal resp. südlich der grossen Pyramiden anbelangt, so sehe ich keinen Grund, für sie trotz des verschiedenen äusseren Ansehens ein anderes Alter in Anspruch zu nehmen. *Pecten aduncus* gehört im Wiener Becken der zweiten Mediterranstufe an, findet sich aber bereits sehr häufig in den Grunder Schichten, und dasselbe gilt auch von dem von Fraas erwähnten *Pecten cristatus* Bronn. (= subpleuronectes Orb.). *P. benedictus* schliesst sich zunächst an den *P. Rollei* der Horner Schichten an und wird vielleicht mit demselben vereinigt werden müssen. Die übrigen Fossilien sind wenig bezeichnend.

Zum Schlusse muss ich noch ein anderes Thema berühren. In meiner Arbeit über die Landenge von Suez habe ich bei Besprechung der Fauna von Geneffe darauf aufmerksam gemacht, dass diese Fauna sich vollständig an diejenige des westeuropäischen Miocaens anschliesse und dass sich in derselben

<sup>1)</sup> Rolle. Ueber die geolog. Stellung der Horner Schichten in Niederösterreich. (Sitzber. Wiener Acad.)

<sup>2)</sup> Namentlich möchte ich mich dagegen aussprechen die Grunder Schichten mit dem Schweizer „Helvetien“ zu vergleichen, da dieses Helvetien nach den von Mayer gegebenen Fossilienverzeichnissen keineswegs den Grunder- sondern vollkommen den echten Horner Schichten entspricht und meiner Ansicht nach überhaupt nur habituell von dem schweizerischen „Muschelsandstein“ (Langhien) unterschieden ist. Es würde diese Ansicht allerdings zu der etwas paradoxen Schlussfolgerung führen, dass das typische „Helvetien“ eigentlich gar nicht „Helvetien“ sondern „Langhien“ ist.

gar keine Annäherung an den Osten resp. an die indische Fauna erkennen lasse, obgleich die Localität gegenwärtig im Regime des Rothen Meeres liegt und von quaternären Ablagerungen desselben umgeben wird. Dieselbe Bemerkung machte ich später bei Beschreibung der von Dr. Tietze aus Persien mitgebrachten Tertiaerversteinerungen, rücksichtlich der Fauna von Siokuh bei Teheran.

Auch in dieser Beziehung muss ich mit Rücksicht auf die Oase Siuah meinen Ausspruch in etwas modificiren. Der bei weitem grösste Theil der Fossilien ist allerdings auch hier mit solchen des westlichen Europas identisch oder schliesst sich zunächst an solche an, aber es tritt unter denselben eine schöne grosse Placuna auf, eine Gattung, welche gegenwärtig ganz charakteristisch für das indisch-pacifische Faunengebiet ist und sich im atlantischen Faunengebiet ebensowenig findet, als in den europäischen Neogenbildungen. Es wäre dies also eine Erscheinung, in welcher die Annäherung an das indische Faunengebiet zum Ausdruck käme. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich übrigens noch in dem Auftreten der *Ostrea pseudo-cucullata mihi* in den Clypeaster-Sanden des Nilthales, die in der That der lebenden *Ostrea cucullata* Born. (= *O. Forskalii* Chemn.) so nahe steht, dass sie vielleicht dereinst mit derselben wird vereinigt werden können.

Was die bisherigen Arbeiten über das aegyptische Miocän anbelangt, so lässt sich das Wichtigste darüber, so weit es mir bekannt geworden, im Nachstehenden zusammenfassen.

1827. Ehrenberg, Beitrag zur Charakteristik der nordafrikanischen Wüste. (Gelesen in der königl. Academie der Wissenschaften bei der öffentlichen Sitzung zur Feier des Geburtstages Seiner Majestät des Königs. Berlin.)

Nachdem der Verfasser das Nummuliten-Plateau zwischen dem Nilthal und dem westlichen Oasen-Zug beschrieben, fährt derselbe auf pag. 13 folgendermaassen fort:

„Ebenso bestimmt spricht sich der Charakter des hohen libyschen Wüstenplateau's aus, das wir von Norden nach Süden quer durchwanderten und an dessen südlichem und nördlichem Längs-Abfalle wir jederzeit in gerader Linie 60 geographische Meilen weit hinzogen. Es besteht aus horizontalen Schichten von Seeconchylien, Kalk, Mergel, Thon und Gyps und gehört offenbar einer anderen, noch neueren Bildungsperiode an, als die schon erwähnte und ausgebreitetere Grundfläche (sc. des Nummulitenplateau's). Ueberdies unterschieden und sammelten wir 65 Arten von Thierversteinerungen, welche in diesem Plateau vorkommen, und unter allen lassen sich nur eine Auster und ein Pectinit auf ähnliche Formen der erstgenannten Formation zurückführen. Das Unterscheiden aber der noch lebenden Austern und Pectiniten ist so schwierig, dass es bei einer, wie hier durch so viele Glieder ausgesprochenen Verschiedenheit entfernter Bildungsepochen sehr gewagt erscheint, sich für die Identität gerade solcher Formen zu entscheiden, die durch den Versteinerungsprocess fast unkenntlich zu werden pflegen. Es scheint mir, dass man die beiden Epochen, in welchen sich die libysche Wüste bildete, dadurch scharf charakterisiren könne, dass die erste Formation Nummuliten und Phytolithen enthält, die zweite aber durch deren Mangel bezeichnet ist. Zu derselben neuesten Bildung, wie das hohe Plateau der Wüste beim Katobathmus, dürften wohl jene 400—600' hohen Berg-Abfälle gehören, welche die Oasen im Lande der Tibbus begrenzen, deren Natur bei Denham nicht umständlicher angegeben ist, die aber von ihm gewiss hervorgehoben worden wären, wenn sie einen abweichenden Charakter von den hinter dem Basaltgebirge bei Sokna anfangenden von ihm bezeichneten Kalk- und Thonbergen gehabt hätten.“

„Die in zwei Bildungsperioden zerfallende Tertiaerformation der libyschen Wüste, an deren frühere sich auch der besonders von Assuan an südlich vorkommende und vielleicht westlich mehr noch verbreitete, meist eisenhaltige Sandstein anschliesst, lehnt sich an die den Nil begrenzenden älteren Kalkgebirge, welche das Muttergestein der aegyptischen Jaspise sind, in denen wir keine Versteinerungen fanden und die offenbar einer früheren Bildungsperiode der Erdrinde angehören.“

Es geht aus dieser Darstellung hervor, dass Ehrenberg die Natur des Plateau's von Siuah ganz richtig erfasste, indem er es für eine Tertiärbildung erklärte, welche jünger sei, als das Nummulitenterrain der libyschen Wüste. Ebenso scheinen auch seine Aufsammlungen in diesen Ablagerungen sehr umfangreiche gewesen zu sein, da er, nach einer gewiss nur sehr oberflächlichen Sortirung, 64 Arten unterscheiden konnte, doch ist dieses Material meines Wissens niemals bearbeitet worden.

1867. Fraas, Geologisches aus dem Orient. (Württemb. naturw. Jahreshfte XXIII.)

Beschreibt die Miocaenbildungen im Nilthal (Clypeastersand bei den Pyramiden), die miocaenen Sande am Nordabhange des Mokkaattam und Attaka zwischen Cairo und Suez, mit dem versteinerten Walde, sowie die Miocaenschichten vom Chalouff am Suez-Canal mit zahlreichen Versteinerungen.

Aus den Clypeastersanden bei den Pyramiden werden angeführt:

Clypeaster.

- Pecten Dunkeri.*
- „ *asperulus.*
- „ *pleuronectes.*
- Ostrea undata.*
- Cytherea erycina.*
- Syndosmya apelina.*
- Strombus coronatus.*
- „ sp. cf. *Bonelli.*
- Cassis* cf. *crumena.*
- Balanus sulcatus.*

Aus dem Miocaen vom Chalouff:

- Pecten* cf. *scabrellus* Goldf.
- Mytilus socialis* Braun.
- Pecten Dunkeri* Mayer.
- Bryozoen.

1870. Laurent. Essai géologique sur les terrains qui composent l'isthme de Suez. Paris 8<sup>o</sup>.

Der Verfasser, welcher ein sehr genaues geologisches Profil des gesammten Durchstichs der Landenge von Suez giebt, behandelt dabei auch das Vorkommen von Miocaenschichten am Chalouff und gedenkt auch kurz der miocaenen Ablagerungen am Gebel Geneffe.

Aus seinen Darstellungen geht hervor, dass das Miocaen im Durchstich des Chalouff kein anstehendes Gebirge sei, sondern dass dasselbe nur in der Form grosser Schollen und Blöcke auftrete, welche in der jungen Landbildung des Isthmus auf secundärer Lagerstätte sich befinden.

In einem Anhang gibt Fischer ein Verzeichniss der von Laurent am Gebel Geneffe und am Chalouff gesammelten Miocaenconchylien. Es sind folgende:

a. Gebel Geneffe.

*Natica tigrina* Dfr.  
*Turritella terebralis* Lam.  
 „ *subangulata* Brocchi.  
*Fusus* sp.  
*Conus* sp.  
*Ancillaria glandiformis* Lam.  
*Cerithium Duboisi* Hoern.  
 „ *plicatum* Brug.  
*Pecten scabrellus* Lam.  
 „ *Dunkeri* Mayer.  
 „ sp. cf. *Tournali* Serr.  
 „ *subpleuronectes* d'Orb.  
*Ostrea* sp. cf. *Virleti* Desh.  
*Anomia* sp.  
*Cardium* sp.  
*Tellina tumida* Brocchi.  
*Pectunculus* sp.  
*Corbula* sp.  
*Lutraria elliptica* Boissy.  
*Balanus tintinnabulum* Lam.  
*Scutella* sp.  
*Clypeaster* sp.

*Conoclypeus* sp.

*Operculina complanata* Bast.

b. Chalouff.

*Carcharodon megalodon*. Agass.  
 „ *Mortoni* Gibbes.  
*Lamna dubia* Agass.  
 „ *crassidens* ? Agass.  
 „ sp.  
*Hemipristis serra* Agass.  
*Phyllodus* sp.  
*Galeocerdo latidens* Agass.  
*Otodus* sp.  
*Pharyngodopilus multidentis* Münt.  
*Chrysophrys*. sp.  
 Wirbel von Teleostiern.  
*Fusus* sp.  
*Cypraea* sp.  
*Conus* sp.  
*Turbo* sp.  
*Pecten* sp. cf. *multistriatus* Brocch.  
*Terebratula* sp.  
*Arca scabrosa* Nyst.  
*Turbinolia* sp.

Ueberdies gibt Fischer noch Miocaenschichten am Ufer der Bitterseen an und führt aus denselben nachstehende Versteinerungen auf:

*Ancillaria glandiformis*.  
*Turritella subangulata*.  
*Corbula* sp.  
*Venus* sp.  
*Cardium* sp.  
*Chama* sp.  
*Pectunculus* sp.

*Pecten* sp.  
*Lucina* sp.  
*Diplodonta dilatata* Phil.  
*Lunulites* sp.  
*Scutella* sp.  
*Clypeaster* sp.

1871. Rohlfs. Von Tripolis nach Alexandrien. Bremen 1871.

Giebt in vol. II. auf Taf. 2—4 gelungene Abbildungen von Miocaenversteinerungen der Oase Siuah, welche sich ganz gut wieder erkennen lassen.

Taf. II. Versteinertes Holz. (Das grössere Stück scheint mir eine Koralle zu sein.)

Taf. III. Asterit. (*Clypeaster Rohlfsi mihi*.)

Taf. ~~X~~ Fig. 1. Ostracit. (*Ostrea digitalina* var. *Rohlfsi mihi*.)

Fig. 3. Chalcedonröhre (scheint mir *Cellepora palmata* zu sein.)

Fig. 10. Versteinerte Muschelarten. (*Cypraea* sp. *Pecten acutecostatus*, Nummuliten.)

In nachfolgender Tabelle gebe ich eine Zusammenstellung sämtlicher Fossilien, welche bisher aus den Miocaenbildungen Aegyptens bekannt wurden, in ihrem Vergleiche zum Wiener Becken. Das Verzeichniss ist im Wesentlichen eine zusammenfassende Aufzählung der von mir untersuchten Formen. Arten, welche mir nicht vorlagen, aber von anderen Autoren (Fraas, Laurent, Fischer) citirt werden, habe ich nur dann aufgenommen, wo es sich um Formen handelt, die so charakteristisch sind, dass ein Missverständniss nicht zu befürchten stand, doch habe ich auch diesen Angaben immer ein (n. v.) = non vidi beigesezt.

In der Rubrik „Wiener Becken“ bezeichnet:

1 = Erste Mediterranstufe (Horner Schichten).

Gr. = Grunder Schichten.

2 = Zweite Mediterranstufe (Steinabrunner Schichten).

Ist eine Art für einen oder zwei Horizonte besonders bezeichnend, so wurde den betreffenden Angaben ein \* vorgesetzt.

In den übrigen Rubriken bedeutet ein + das Vorkommen überhaupt, h bedeutet häufig, hh sehr häufig.

Im Jahre 1877 veröffentlichte ich in den Denkschriften der kaiserl. Academie der Wissenschaften in Wien meinen Aufsatz: Die geologische Beschaffenheit der Landenge von Suez, in welchem ich das Hauptgewicht darauf legte, dass der Durchstich des Isthmus in seiner ganzen Länge von Port Saïd bis Suez in ganz jungem quaternaerem Terrain verlaufe, und dass auch am Chalouff keine anstehenden Miocaenschichten sichtbar seien. Nebenbei beschrieb ich auch die Miocaenschichten vom Gebel Geneffe und zählte eine Anzahl Versteinerungen aus denselben auf.

1880. Zittel. Ueber den geologischen Bau der libyschen Wüste. (Festrede in der k. b. Akademie der Wissenschaften.) Enthält ein genaues Profil der Miocaenbildungen von Siuah und giebt ein von mir verfasstes vorläufiges Verzeichniss der Versteinerungen. Die Ablagerungen werden von mir mit den Horner Schichten verglichen mit dem Zusatze, dass sie den Charakter derselben nicht rein zeigen.

## Tabellarische Uebersicht

der aus den Miocänenbildungen Aegyptens und der libyschen Wüste bekannt gewordenen Fossilien.

		Siuah.	Pyra- miden.	Geneffe.	Wiener Becken.
1	<i>Conus sp. cf. Mercati</i> Brocc.	+	+		Gr. 2
2	„ <i>sp. cf. Puschi</i> Micht.	+			2
3	„ <i>sp. cf. ventricosus</i> Bronn.			+	Gr. 2
4	<i>Cypraea sp. cf. fabagina</i> Lam.	h.			Gr. 2
5	<i>Ancillaria obsoleta</i> Brocc.	+			Gr. 2
6	„ <i>glandiformis</i> Lam. (n. v.)			+	1 Gr. 2
7	<i>Voluta sp. cf. rarispina</i> Lam.	+			*1*Gr. 2
8	<i>Strombus sp. cf. coronatus</i> Defr.		+		1 Gr. 2
9	„ <i>sp. cf. Bonelli</i> Brong.	h.			Gr. 2
10	<i>Rostellaria dentata</i> Grat.	+			1*Gr. 2
11	<i>Tritonium sp.</i>	+			
12	„ <i>sp.</i>		+		
13	„ <i>sp.</i>			+	
14	<i>Pyrula rusticula</i> Bast. var.	+			*1*Gr. 2
15	<i>Ficula sp.</i>	+			
16	<i>Cassis sp.</i>			+	
17	„ <i>sp. cf. saburon</i> Lam.			+	*Gr. 2
18	<i>Cerithium sp. cf. vulgatum</i> Brong.	+			*Gr. 2
19	„ <i>Duboisii</i> Hoern. (n. v.)			+	*Gr. 2
20	<i>Turritella cathedralis</i> Brong.			+	*1 Gr.
21	„ <i>gradata</i> Menke.	+		+	*1*Gr.
22	„ <i>Archimedis</i> Hoern. non. Brug.	+			Gr. *2
23	„ <i>distincta nov. sp.</i>	+			
24	<i>Natica sp. cf. millepunctata</i> Lam.	+			Gr. *2
25	„ <i>sp. cf. redempta</i> Micht.	h.			*Gr. 2
26	<i>Trochus miliaris</i> Brocc.	+			Gr. *2
27	<i>Bulla sp. cf. ampulla.</i>	+			
28	<i>Pholas Ammonis nov. sp.</i>	+			
29	<i>Gastrochaena sp.</i>	+		+	
30	<i>Mesodesma sp. cf. cornea</i> Poli.	+			Gr. 2
31	<i>Mactra sp. cf. triangula</i> Ren.	hh.			*Gr. 2
32	<i>Tellina lacunosa</i> Chemn.	h.		+	1 Gr. 2
33	<i>Tapes vetula</i> Bast.	h.			1 Gr. 2
34	„ <i>sp.</i>	+			
35	<i>Venus sp. cf. Aglaurae</i> Hoern. non Brong.			+	1 Gr. 2
36	„ <i>sp. cf. Dujardini</i> Desh.	+			Gr. *2
37	„ <i>sp. cf. plicata</i> Lam.	+			Gr. *2

		Sinah.	Pyra- miden.	Geneffe.	Wiener Becken.	
38	<i>Venus sp. cf. Lugensis</i> Fuchs.	+				Schioschichten von Malta u. vom Siokuh in Persien.
39	" ( <i>Clementina</i> ) <i>sp. cf. Ungerii</i> Rolle.	h.			Gr.	
40	<i>Cytherea erycina</i> Lam.?	+			*1	
41	<i>Dosinia orbicularis</i> Agass.	hh.			1 Gr. 2	
42	<i>Lucina multilamellata</i> Desh.	hh.			*1*Gr.	
43	" <i>transversa</i> Bronn.	+			Gr. 2	
44	" <i>columbella</i> Lam.	+			1 Gr. 2	
45	" <i>sp. cf. ornata</i> Agass.	+			1 Gr. 2	
46	<i>Cardium multicosatum</i> Brocchi.	h.			1 Gr. 2	
47	" <i>discrepans</i> Bast.	+			Gr. 2	
48	" <i>sp. cf. oblongum</i> Chemn.	+				
49	" <i>sp. cf. Turonense</i> Mayer.	hh.			Gr. 2	
50	<i>Cardita crassica</i> Lam.	+			*1*Gr. 2	
51	" <i>hippopaea</i> Bast.	+			*1*Gr. 2	
52	" <i>diversica</i> Ruess.	+			Gr.	
53	" <i>sp. cf. monilifera</i> Duj.	+				
54	<i>Arca sp. cf. Turonica</i> Duj.	+			Gr. 2	Touraine.
55	" <i>sp. cf. barbata</i> Linné.	+			Gr. 2	
56	<i>Pectunculus sp.</i>	+				
57	<i>Modiola Escheri</i> Mayer.			+		Molasse von St. Gallen.
58	" <i>sp. cf. Brocchi</i> Mayer.	+			2	
59	<i>Mytilus sp.</i>	+				
60	<i>Avicula phalaenacea</i> Lam.	+			*1*Gr. 2	Molasse der Schweiz.
61	<i>Pinna sp.</i>			+		
62	<i>Perna Rollei</i> Hörn.			+	*1	
63	<i>Spondylus sp. cf. crassica</i> Lam.	+			Gr. *2	
64	" <i>sp.</i>		+			
65	" <i>sp.</i>			+		
66	<i>Pecten latissimus</i> Brocc.			+	Gr. *2	
67	" <i>Holgeri</i> Gein.			+	*1 Gr.	
68	" <i>solarium</i> Lam. ( <i>Tournali</i> Serr.)	+		+	Gr. *2	Rhonethal Molasse. (Font.)
69	" <i>acutica</i> Sow.	h.		+		Lissabon.
70	" <i>convexica</i> Abich.			+		Turin, <i>Calcaire supranummu-</i> <i>lique</i> von Armenien (Abich.)
71	" <i>benedictus</i> Lam.		hh.			Touraine. Rhonethal Mol- lasse? ( <i>Pecten paulensis</i> Fon-
72	" <i>aduncus</i> Eichw.		hh.		Gr. *2	tannes.)
73	" <i>Vindascinus</i> Font.			+		Rhonethal, Molasse. (Font.)
74	" <i>conjux</i> Sow.			+		Lissabon.

		Siuah.	Pyra- miden.	Geneffe.	Wiener Becken.	
75	<i>Pecten Fraasi</i> nov. sp.			+		
76	" <i>Malvinae</i> Dub.	hh.	h.	hh.	1 Gr. 2	
77	" <i>Zitteli</i> nov. sp.	hh.				
78	" <i>substriatus</i> d'Orb.	+			1 Gr. 2	
79	" <i>Escoffierae</i> Font.	+				Rhonethal. Mollasse (Font.)
80	" sp. cf. <i>Burdigalensis</i> Lam.			+	*1	
81	" <i>cristatus</i> Bronn.		+	+	Gr. *2	
			(n. v.)			
82	" <i>Geneffensis</i> nov. sp.			+		
83	<i>Ostrea Virleti</i> Desh.	hh.		h.		
84	" <i>digitalina</i> Eichw. var. <i>Rohlfsi</i> Fuchs.	hh.	h.	h.	Gr. *2	Schioschichten vom Siokuh in Persien.
85	" <i>caudata</i> Münst.	+				
86	" <i>vestita</i> nov. sp.	+				
87	" <i>pseudo-cucullata</i> nov. sp.		+			
88	<i>Gryphaea</i> sp.			hh.		
89	<i>Placuna miocenica</i> nov. sp.	hh.				
90	<i>Anomia striata</i> Brocc.	+			1 Gr. 2	
91	<i>Cellepora polythele</i> Reuss. var. <i>subglobosa</i>	hh.				
92	" <i>globularis</i> Brocc.			h.		
93	" <i>palmata</i> Michel.	hh.		hh.		
94	" <i>parasitica</i> Michel.	hh.				
95	<i>Eschara monilifera</i> Michel.	h.				
96	<i>Balanus</i> sp. cf. <i>concauus</i> Bronn.			h.		
97	" sp. cf. <i>perforatus</i> Brug.			h.		
98	<i>Hemipatagus</i> sp.			+		
99	<i>Brissopsis Fraasi</i> nov. sp.			+		
100	<i>Agassizia Zitteli</i> nov. sp.			+		
101	<i>Echinolampas amplus</i> nov. sp.	+		+		
102	" sp.	+				
103	<i>Clypeaster Rohlfsi</i> nov. sp.	+				
104	" <i>subplacunarius</i> nov. sp.	+				
105	" <i>aegyptiacus</i> Wright.		hh.			
106	" <i>isthmicus</i> nov. sp.			+		
107	<i>Scutella Ammonis</i> nov. sp.	+				
108	" <i>rostrata</i> nov. sp.	+				
109	<i>Amphiope truncata</i> nov. sp.	+				
110	" <i>arcuata</i> nov. sp.	+				
111	<i>Cidaris Adamsi</i> Wright.	+				
112	" sp. cf. <i>avenionensis</i> Desm.			+		

		Suah.	Pyra- miden.	Geneffe.	Wiener Becken.
113	<i>Psammechinus monilis</i> Desmarest.			+	
114	" <i>affinis</i> Fuchs. var. <i>depressa</i> .	+			
115	" div. sp.	+			
116	<i>Solenastraea</i> sp. cf. <i>Turonensis</i> Michel.			h.	
117	<i>Heliastraea</i> sp. cf. <i>Rochettana</i> Edw. Haim.			+	
118	<i>Cryptangia parasitica</i> Michel.	+		+	
119	<i>Heterostegina</i> .			hh.	
<b>Anhang.*)</b>					
120	<i>Carcharodon megalodon</i> Agass.			Chalouff.	
121	" <i>Mortoni</i> Gibbes			"	
122	<i>Lamna dubia</i> Agass.			"	
123	" <i>crassidens</i> Agass.			"	
124	<i>Hemipristis serra</i> Agass.			"	
125	<i>Phyllodus</i> sp.			"	
126	<i>Galeocерdo latidens</i> Agass.			"	
127	<i>Otodus</i> sp.			"	
128	<i>Pharingodopilus multidens</i> Münst.			"	
129	<i>Chrysophrys</i> sp.			"	

\*) Von Laurent nach Bestimmungen von Gaudry aufgeführt.

## Beschreibung der Arten.

### I. Oase Siuah.

#### Gastropoden.

##### *Conus* sp.

9 Steinkerne einer mittelgrossen, oben sehr breiten Form, mit niedrigem Gewinde, ähnlich dem *C. Mercati* Brocc.

##### *Conus* sp.

2 Steinkerne einer schlankeren Form mit hohem Gewinde, ähnlich dem *C. Puschii* Micht. od. *C. Noae* Brocc.

##### *Cypraea* sp.

22 Steinkerne einer mittelgrossen, ovalen Form, ähnlich der *C. fabagina* Lam. od. *C. pyrum* Gm. Es lassen sich darunter bei näherer Aufmerksamkeit 2 Formen unterscheiden, eine regelmässig einförmige und eine zweite, welche oben mehr verbreitert ist. Es wäre demnach möglich, dass wir hier zwei verschiedene Arten vor uns haben, doch lässt sich dies nach dem vorliegenden Material wohl nicht entscheiden.

##### *Ancillaria obsoleta* Brocc.

Ein deutlicher Abdruck.

##### *Voluta* sp.

Steinkern ähnlich der *V. rarispina* Lam.

##### *Strombus* sp. cf. Bonelli. Brong. (Taf. VI. (I), Fig. 4.)

Es liegen mir nicht weniger als 29 Steinkerne vor. Es sind sämtlich mittelgrosse Formen, welche jedoch in ihren Charakteren sehr grosse Unterschiede zeigen. Einige haben ein flaches Gewinde und sind oben breit, andere sind mehr schlank mit höherem Gewinde, einige zeigen deutlich Knoten, bei anderen sind dieselben sehr verwischt oder auch unkenntlich. Diese Verschiedenheiten combiniren sich jedoch in so mannigfacher Weise, dass es mir nicht möglich ist, bestimmte Typen von einander zu trennen.

##### *Rostellaria dentata* Bast.

Obwohl mir von dieser Art nur Steinkerne vorliegen (6) so glaube ich mich doch in der Bestimmung derselben nicht zu irren, da die Form eine sehr charakteristische ist und mit keiner andern mir bekannten verwechselt werden kann.

##### *Tritonium* sp.

Steinkerne einer kleinen Art, ähnlich dem eocänen *Tr. piraster*.

##### *Pyrula rusticula* Bast. var.

8 Steinkerne. Es ist die Varietät mit nur einer Knotenreihe.

*Ficula* sp.

2 Steinkerne.

*Cerithium* sp. cf. *vulgatum* Brug.

Abdruck von der Spitze eines *Cerithium*, welches wohl zu dieser Art gehört.

*Turritella* sp. cf. *gradata* Menke.

Abdruck.

*Turritella Archimedis* Hoern. non Brong.

### ***Turritella distincta* nov. sp.**

(Taf. VI (I), Fig. 3, 3a.)

Obwohl mir zur Aufstellung dieser neuen Art nur das Bruchstück eines Gehäuses, bestehend aus fünf mittleren Windungen, vorliegt, so zeigt dasselbe doch so auffallende Unterschiede von allen mir bekannten tertiären *Turritella*-Arten, dass mir die Aufstellung derselben wohl hinreichend begründet erscheint.

Das vorliegende Fragment weist auf eine kleine Art, von auffallend schmaler, cylindrischer Form. Die Umgänge sind flach, eng anschliessend, mit zahlreichen Spiralreifen verziert. Unter diesen Spiralreifen lassen sich deutlich 4 stärkere unterscheiden, von denen die 2 oberen, eng aneinander gerückt, am oberen Rande verlaufen, während die zwei unteren weiter von einander entfernt sind. Die zwischen den stärkeren verlaufenden feineren Reifen lassen abermals Unterschiede in der Stärke erkennen. — Die stärkeren Reifen zeigen eine feine Körnelung.

Wie in der Einleitung erwähnt, sind die Gastropoden in den Tertiärkalken der Oase Siuah regelmässig nur als Steinkerne enthalten, das vorliegende Stück zeigt jedoch eine vollkommene in Kalkspath verwandelte Schale. Es ist dies eine Erscheinung, welche man nicht selten in ähnlichen Ablagerungen antrifft und welche man wohl in den meisten Fällen nicht sowohl als eine wirkliche Erhaltung der ursprünglichen Schale, als vielmehr als ein Ausfüllungspseudomorphon aufzufassen hat, bei welcher der ursprünglich zwischen Steinkern und Abdruck vorhanden gewesene Hohlraum secundär durch Kalkspath wieder ausgefüllt wurde. Die Länge des vorliegenden Fragmentes beträgt 15 Millim., die Breite des untersten Umganges 6 Millim.

Unter den miocaenen und pliocänen *Turritella*-Arten ist mir keine bekannt, mit welchen die vorliegende verglichen werden könnte. Näher stehen ihr einige eocaene, wie g. *T. Renevieri* d'Arch. aus Indien und *T. Lamarckii* Defr. aus den Pariser Becken, doch ist bei beiden das Detail der Sculptur ganz verschieden.

*Natica* sp. cf. *millepunctata* Lam.

2 Steinkerne.

*Natica* sp. cf. *redempta* Micht. (Taf. VI. (I), Fig. 11.)

20 Steinkerne.

*Trochus miliaris* Brocc.

Abdruck.

*Bulla* sp. cf. *ampulla* Linné.

Steinkern.

## Bivalven.

### **Pholas Ammonis** n. sp.

(Taf. VI (I), Fig. 1, 2.)

Mehrere Steinkerne einer ansehnlichen Pholadomyen-artigen Bivalve glaube ich nach längerem Schwanken nicht sowohl diesem Genus, als vielmehr der Gattung *Pholas* zutheilen zu sollen, und ist es hier wieder *Pholas costata* Linné von Mexico, welche nach Grösse, allgemeiner Form und Sculptur der vorliegenden Form am nächsten steht.

Nach den Steinkernen zu urtheilen, war die Muschel länglich oval,  $2\frac{1}{2}$  mal so lang als hoch, sehr stark aufgeblasen, vorne und hinten nur wenig klaffend, der Wirbel im vorderen Drittheil der Schale gelegen. Die Sculptur bestand aus Radialrippen, welche von einem System der Zuwachsstreifen paralleler Leisten dermaassen gekreuzt wurden, dass auf den Kreuzungspunkten sich kegelförmige Knoten bildeten. Diese Sculptur bedeckte die Schale in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmässig und scheint nur auf dem hintersten Theil schwächer geworden oder auch ganz verschwunden zu sein.

Sowerby giebt im Quarterly Journ. Geol. Soc. 1847, pag. 417, pl. XV, Fig. 1 aus den miocaenen Ablagerungen von Lissabon unter dem Namen *Pholas altior*, die Abbildung und Beschreibung einer Bivalve, welche der unsrigen sehr nahe steht und vielleicht sogar mit derselben identisch ist. Indessen finde ich doch, dass bei der Sowerby'schen Abbildung das Vordertheil der Muschel kürzer, das Hintertheil aber etwas breiter erscheint als bei den unsrigen. Von der lebenden *Ph. costata* L. weicht sie trotz aller Aehnlichkeit im Habitus doch ziemlich stark ab. *Ph. costata* ist nämlich vorne weit offen, während die in Rede stehende neue Art vorne nur ganz unbedeutend klaffte.

Länge: 110 Millim.

Höhe: 46 "

Breite: 53 "

### *Mesodesma* sp.

Steinkern, ähnlich einer *M. cornea*, zusammen mit der nachstehenden *Maetra*, jedoch viel seltener.

### *Maetra* sp.

Steinkern einer kleinen Art, ganz übereinstimmend mit *M. triangula* Rm. kommt in grosser Menge mit einem später zu erwähnenden kleinen *Cardium* in einer mergeligen Schicht von grünlich grauer Farbe vor.

### *Tellina lacunosa* Chemn.

15 Steinkerne.

### *Tapes vetula* Bast.

15 Steinkerne mit Sculptur.

### ? *Tapes* sp.

Steinkern.

### *Venus* cf. *Dujardini* Desh.

Steinkern.

### *Venus* sp. cf. *plicata* Lam.

2 Steinkerne.

*Venus* sp. cf. *Lugensis* Fuchs.

1 Abdruck.

*Venus (Clementina)* cf. *Ungeri* Rolle. (Taf. VI (I), Fig. 9.)

Rolle. Ueber einige neue oder wenig gekannte Mollusken-Arten aus Tertiaerablagerungen. (Stzbr. Wiener Acad. 1861, Vol. XLIV, Taf. II, Fig. 1, 2.)

Ich führe unter dieser Bezeichnung eine mir in zahlreichen Steinkernen vorliegende Bivalve an, welche ohne Zweifel zu der seltenen Subgattung *Clementina* gehört und mit der von Rolle aus dem miocaenen Tegel von St. Florian in Steyermark beschriebenen *Venus (Clementina) Ungeri* so sehr übereinstimmt, dass mir die Identität dieser beiden Vorkommnisse sehr wahrscheinlich erscheint. Die auf Taf. VI. Fig. 9 gegebene Abbildung weicht allerdings etwas von der Rolle'schen Abbildung ab, indem sie eine schmalere, mehr gestreckte Form zeigt, indess variiren in dieser Hinsicht die mir vorliegenden Steinkerne ziemlich stark und befinden sich darunter welche, welche der Rolle'schen Form vollständig gleichen.

Schon Rolle machte auf die Aehnlichkeit seiner Art mit *Venus non scripta* Sow. aus den Tertiaerablagerungen von Soomrow (Kutch)<sup>1)</sup> sowie mit einer zweiten aus den miocaenen Ablagerungen Javas stammenden Art aufmerksam, welche in neuerer Zeit von Martin mit der lebenden *Clementina papyracea* identificirt wurde,<sup>2)</sup> und kann ich diese Aehnlichkeit im Allgemeinen nur bestätigen. Wenn jedoch Martin *Venus non scripta* Sow. direct mit der javaner Form und mit der lebenden *V. (Clementina) papyracea* vereinigt, so scheint mir diese doch etwas gewagt, da *V. non scripta* Sow. allem Anschein nach aus Gomberto-Schichten stammt.

*Cytherea erycina* Lam. ?

Steinkern mit Sculptur.

*Dosinia orbicularis* Agass. (Taf. VI (I), Fig. 13.)

17 Steinkerne.

*Lucina multilamellata* Desh. (Taf. VI (I), Fig. 12.)

36 Steinkerne.

*Lucina transversa* Bronn.

1 Abdruck.

*Lucina columbella* Lam.

1 Abdruck.

*Lucina* sp. cf. *ornata* Agass.

1 Abdruck. Die eigenthümliche Zeichnung der Oberfläche zeigt einen schärferen Winkel als bei dieser Art.

*Cardium multicoatum* Brocc.

4 Steinkerne und einige Abdrücke.

*Cardium discrepans* Bast.

1 Steinkern.

*Cardium* sp. cf. *oblongum* Chemn.

3 Steinkerne.

<sup>1)</sup> Transact. Geol. Soc. 2 Serie. v. 1840. pl. XXV. Fig. 8.

<sup>2)</sup> Die Tertiaerschichten auf Java, 1879, pag. 99. Taf. XVII, Fig. 6.

**Cardium** sp.

Steinkerne einer kleinen, runden Form mit zahlreichen Rippen, ähnlich einem sehr kleinen *Card.*

*Turonicum*, kommt in einer bestimmten Schichte in ungeheurer Menge vor, so dass es dieselbe vollkommen erfüllt. (Zusammen mit *Mactra* cf. *triangula* und *Mesoderma* cf. *cornea*.)

**Cardita crassicosta** Lam. (Taf. VI. (I), Fig. 10.)

3 Steinkerne.

**Cardita hippozaea** Bast.

1 Steinkern.

**Cardita diversicosta** Reuss.

1 Abdruck.

**Cardita** sp. cf. *monilifera* Duj.

Abdruck. — (Touraine.)

**Arca** sp. cf. *Turonica* Duj.

1 Steinkern.

**Arca** sp. cf. *barbata* Linné.

1 Steinkern.

**Pectunculus** sp.

Steinkern.

**Modiola** sp. cf. *Brocchii* Mayer.

Steinkern.

**Mytilus** sp.

Steinkern, 50 Millim. lang, 32 Millim. breit, hoch gewölbt, wahrscheinlich eine neue Art.

**Avicula phalaenacea** Lam.

6 Steinkerne.

**Pecten solarium** Lam. <sup>non</sup> von Hoern.

(= *P. Tournali* Serres.)

Von Tournouër und verschiedenen anderen Autoren ist bereits zu wiederholten Malen darauf hingewiesen worden, dass Hoernes den grossen Loibersdorfer *Pecten* mit Unrecht mit dem *Pecten solarium* Lam. identificirt, dass dasselbe vollkommen ident mit *P. Tournali* Serres sei, während der Loibersdorfer Art der Name *P. gigas* Schlth. zukommt.

Nach Originalexemplaren des *Pecten solarium* Lam. aus den miocaenen Faluns von Anjou, welche ich der Güte des Herrn Tournouër verdanke, kann ich dies alles nur vollkommen bestätigen. *Pecten solarium* Lam. ist in der That vollständig ident mit unserem *P. Tournali* Serres und hat mit dem Loibersdorfer *Pecten gigas* (*P. solarium* bei Hoernes) gar keine Aehnlichkeit.

Freilich sind derartige Irrthümer bei Lamarck'schen Arten bei dem Mangel an Abbildungen gar nicht zu vermeiden.

Im Wiener Becken kommt *Pecten Tournali* Serres (*P. solarium* Lam.) ausschliesslich in der zweiten Mediterranstufe vor, doch wird er nach Fontannes im Rhone-Becken auch im Calcaire moëllon mit *P. sub-Holgeri* gefunden.

**Pecten acutecostatus** Sow.

(Taf. VIII (III), Fig. 1—6.)

Smith. On the age of the Tertiary Beds of the Tagus, with a catalogue of the Fossils. (Quart. Journ. Geol. Soc. 1847, pag. 419, pl. XVII, Fig. 18.)

Unterklappe kreisförmig, stark gewölbt, mit circa 20 dachförmig zugeschärften Radialrippen verziert. Zwischenräume ebenso breit wie die Rippen, flach und scharf gegen die dachförmig aufsteigenden Seiten der Rippen abgesetzt. Rippen und Zwischenräume gleichmässig mit äusserst zarten, dichten, concentrischen Zuwachsstreifen bedeckt. Ohren ziemlich gross und breit, glatt oder mit zarten Radialrippen versehen.

Oberklappe ausgehöhlt, im Umriss und der Sculptur der Unterklappe entsprechend, nur sind die Furchen zwischen den Rippen mehr gleichmässig ausgehöhlt, ohne dass ein schärferer Gegensatz zwischen ihnen und den Seiten der Rippen entstände, auch treten die Zuwachsstreifen im Allgemeinen schärfer hervor.

Das grösste mir vorliegende Exemplar hat einen Querdurchmesser von 7 und einen Längsdurchmesser von 6,5 cm, doch ist die durchschnittliche Grösse etwas geringer.

Sowerby bildet l. c. zwar nur ein Fragment der Unterklappe ab, doch scheint mir die dachförmige, zugeschärfte Form der Rippen so charakteristisch, dass ich in der Identificirung nicht fehl zu gehen glaube.

Von St. Maure aus der Touraine liegen mir mehrere Exemplare eines Pecten vor, welche in der Grösse, sowie in der allgemeinen Form, in der Anzahl und Stärke der Rippen die vollkommenste Uebereinstimmung mit der vorliegenden Art zeigen, ja auf der Oberklappe sind die Rippen auch in ganz übereinstimmender Weise zugeschärft, und nur die Unterklappe zeigt einen auffallenden Unterschied, indem die Rippen hier nicht geschärft, sondern abgerundet sind. Eine mit dieser Art ganz übereinstimmende Form wurde vor Kurzem von Fontannes aus dem Rhonebecken als *P. Fuchsii* beschrieben. (Fontannes, Le bassin de Visan, 1878, pag. 93, pl. III, Fig. 3.)

*P. acutecostatus* scheint in der Ammons-Oase sehr häufig zu sein, es liegt mir wenigstens eine grosse Anzahl von Klappen vor.

**Pecten Zitteli** nov. sp.

(Taf. VII (II), Fig. 1—12.)

Schalen gleichklappig und gleichseitig, rundlich, mässig gewölbt, mit 13 Radialrippen verziert, Rippen abgerundet um die eigene Breite auseinander gerückt, ebenso wie die Zwischenräume mit feingeschuppten Radiallinien bedeckt; auf der linken Klappe 5 Rippen stärker hervortretend. Ohren mit geschuppten Radialleisten verziert. Rechte Klappe mit tiefem Byssuseinschnitt.

Die feinere Sculptur dieser Art ist ausserordentlich wechselnd, indem die feineren Radiallinien, sowie die Schuppen in sehr wechselnden Verhältnissen auftreten. Im Allgemeinen sind die Radiallinien auf den Rippen kräftiger entwickelt als in den Zwischenräumen und als normalen Fall kann man wohl jenen betrachten, bei welchem jede Rippe 3 stärkere, geschuppte Linien trägt, unter denen wieder die mittlere kräftiger hervortritt. Es kommt jedoch sehr häufig vor, dass die Radiallinien ganz fehlen, so dass auf den Rippen sowohl, als auch in den Zwischenräumen bloss einfache Schuppen übrig bleiben und in manchen Fällen sind die Rippen auch ganz glatt.

Auch die Gesamttform wechselt nach den verschiedenen Exemplaren nicht unerheblich ab, indem dieselbe bald mehr breit und rundlich, bald mehr schmal und gestreckt ist.

Der auszeichnende Charakter dieser Art liegt in dem Umstande, dass auf der linken Klappe fünf Rippen immer kräftiger entwickelt sind, als die übrigen. Wenn nun diese fünf Rippen, was sehr häufig der Fall ist, auch kräftigere Schuppen tragen, während dieselben auf den dazwischen liegenden Rippen entweder schwächer sind oder auch ganz fehlen, so gewinnt diese Klappe ganz das Ansehen einer cretacischen Janira.

Von lebenden Arten hat *Pecten pallium* Linné aus dem Indischen Ocean einige Aehnlichkeit mit der vorliegenden, doch ist derselbe im Allgemeinen etwas grösser, die Form etwas länglicher, die Schuppung gröber, namentlich auf den Ohren, und überdies sind die Rippen auf der linken Klappe alle gleich stark.

Von fossilen Arten können nur die von Fontannes aus dem Rhonebecken beschriebenen *P. Cavarum* und *P. diprosopus*<sup>1)</sup> in Betracht gezogen werden, indem auch diese in dieselbe Gruppe gehören und ebenfalls auf der einen Klappe eine Verschiedenheit der Rippen erkennen lassen, doch ist auch hier eine Verwechslung nicht leicht möglich.

*Pecten Cavarum* ist beinahe doppelt so gross, von mehr länglicher Form und in der feineren Sculptur ganz verschieden, bei *Pecten diprosopus* ist der Unterschied der Rippen viel stärker, als bei der vorliegenden Form und überdies sind die Rippen ganz glatt.

Das grösste mir vorliegende Exemplar unserer Art zeigt sowohl einen Längs-, als auch einen Querdurchmesser von 55 Millim., doch sind die meisten Exemplare etwas kleiner.

Ich erlaube mir diese schöne und interessante neue Art dem geologischen Entdecker der Oase Siuah, Herrn Prof. K. Zittel, zu widmen.

#### **Pecten Malvinae Dub.**

Mehrere mir vorliegende Schalen stimmen sehr gut mit den Vorkommnissen des Wiener Beckens überein, wo diese Art in allen marinen Ablagerungen vorkommt.

Die Schalen zeigen durchschnittlich 21 Rippen.

#### **Pecten substriatus d'Orb.**

Eine einzelne kleine Klappe dieser Art, welche gewöhnlich in Gesellschaft der vorhergehenden gefunden wird.

#### **Pecten Escoffierae Font.**

(Taf. VIII (III), Fig. 9—12.)

Fontannes, Le bassin de Visan. Lyon 1878, pag. 95, pl. V, Fig. 1.

Ein kleiner, dünnschaliger, gerippter Pecten stimmt vollkommen mit dieser von Fontannes aus dem Rhonebecken beschriebenen Art überein.

<sup>1)</sup> Le Bassin de Visan, pag. 91 und 96, pl. IV., Fig. 1, 3, 4.

**Spondylus** sp.

(Taf. VIII (III), Fig. 13.)

Es liegen mir zahlreiche Steinkerne eines *Spondylus* vor, der im Allgemeinen den Charakter des *Spondylus crassicosatus* zeigt, doch sind die Steinkerne für diese Art durchschnittlich viel zu klein.

**Spondylus** sp.

(Taf. VIII (III), Fig. 14.)

Schalenfragment einer grossen, dickrippigen Art, wahrscheinlich ident mit *S. crassicosatus* Lam.

**Spondylus** sp. nov.

(Taf. VIII (III), Fig. 7, 8.)

Es ist dies offenbar eine neue Art, doch ist der Erhaltungszustand derselben ein zu schlechter, um eine genügende Beschreibung zuzulassen.

Es ist eine kleine Form, beide Klappen sind stark gewölbt, ein kleines, an der Unterklappe hängendes Schalenfragment zeigt zahlreiche feine, mit kleinen spitzen Knoten besetzte Rippen.

**Ostrea Virleti** Desh.

(Taf. IX (IV) 1—6, Fig. X. 1—4.)

Expedition scientifique de Morée, 1832, III. part. 1, pag. 123, pl. XX, Fig. 1, 2.

Ich fasse diese Art in weiterem Sinne auf, indem ich auch jene Formen hinzurechne, welche Desh. l. c. unter den Namen *O. pseudoedulis* und *O. excavata* als selbstständige Arten abgetrennt hat. Die Unterschiede zwischen allen diesen Formen sind in der That nur so gering, dass sie mir bei einer so polymorphen Gattung wie *Ostrea* zur Begründung eigener Arten nicht ausreichend zu sein scheinen.

Die Vorkommnisse der Oase Siuah stimmen in der Regel am besten mit der typischen Form der *O. Virleti* überein. Die beiden Schalen sind ziemlich flach, mässig dick, von dreieckigem Umriss, mit starken Radialfalten versehen; die Oberfläche erscheint durch die blättrigen Zuwachsstreifen grob geschuppt, die so entstandenen Schuppen hier und da zu einem hohlen, röhrenförmigen Stachel vorgezogen. — Das Schloss ist klein dreieckig, die Muskeleindrücke in den Oberklappen flach, in den Unterklappen vertieft.

Exemplare, welche zahlreichere Radialfalten haben, stimmen ganz mit *O. pseudoedulis* Desh. überein.

Ich habe vor Kurzem aus den tertiären Kalken vom Siokuh in Persien eine daselbst sehr häufig vorkommende Auster ebenfalls als *O. Virleti* beschrieben, muss jedoch hervorheben, dass dieses Vorkommen von dem in Rede stehenden etwas abweicht. Die Siokuher Auster ist im Allgemeinen dickschaliger und hat die Tendenz, eine gryphaeenartige Form anzunehmen und das Schloss zu verlängern.

Durch letztere Eigenschaften nähert sie sich der *O. excavata* Desh. l. c.

*O. Virleti* wurde von Deshayes aus pliocänen Ablagerungen beschrieben, wird jedoch von verschiedenen Autoren auch vielfach aus Miocänenbildungen angegeben, wobei freilich häufig eine Verwechslung mit *O. crassicosata* Sow. vorzukommen scheint. — In der Oase Siuah scheint sie ausserordentlich häufig zu sein, es liegt mir wenigstens eine grosse Anzahl vorzüglich erhaltener Stücke vor.

**Ostrea digitalina** Eichw. var. **Rohlfsi**.

(Taf. XII (VII), Fig. 3–6.)

Die Auster, welche ich unter diesem Namen anführe, scheint zu den häufigsten Vorkommnissen der Oase Siuah zu gehören und mit *O. Virleti* wahrhaft bankbildend aufzutreten.

Es liegen mir gegen 100 Exemplare vor und wurde sie bereits von Rohlf's in seinem Reisewerk „von Tripolis nach Alexandrien“, Bd. II, Taf. IV, Fig. 1 sehr richtig abgebildet.

Es ist dies dieselbe Form, welche ich bei einer früheren Gelegenheit (Ueber die von Dr. Tietze aus Persien mitgebrachten Tertiaerversteinerungen) unter dem Namen *O. Rohlfsi* als eigene Art beschrieb.

Es lässt sich nun allerdings nicht leugnen, dass der Gesammthabitus der Art ein eigenthümlicher und von der typischen *O. digitalina* Eichw. abweichender ist, indem sowohl die Radialrippen, als auch die Zuwachsstreifen viel dichter stehen, als dies bei *O. digitalina* gemeinhin der Fall ist, und die Form dadurch einigermassen an *O. fimbriata* erinnert; andererseits ist jedoch die Uebereinstimmung in allen wesentlichen Punkten eine so vollständige und kommen auch bei *O. digitalina* so häufig Exemplare mit zahlreicher und dichter stehenden Rippen vor, dass ich es gegenwärtig nicht mehr wage, diese spezifische Trennung aufrecht zu erhalten, und es vorziehe, *Ostrea Rohlfsi* als Varietät zu *O. digitalina* zu ziehen.

**Ostrea caudata** Münt.

3 Exemplare.

**Ostrea vestita** n. sp.

Taf. XI (VI) 1–5, Fig. XII 1, 2.

Eine sehr eigenthümliche Form, für welche mir weder unter den fossilen, noch unter den lebenden ein Analogon bekannt ist.

Gesamtform länglich oval, Unterklappe und Oberklappe stark verdickt, ausserordentlich blättrig, Blätter mit breitem Rande frei vorstehend und dieser Rand fein gefältelt. Schloss mässig gross, dreieckig, Muskeleindrücke in beiden Klappen halbmondförmig, im Verhältniss der Dicke der Schale wenig vertieft.

Länge der Schale 11 Cent.

Breite der Schale 8 Cent.

Diese Art scheint bedeutend seltener zu sein, als die beiden vorhergehenden.

**Placuna miocenica** n. sp.

Taf. XIII (VIII), Fig. 1–4.

Schale dünn, blättrig, flach, von kreisförmigem Umriss<sup>1)</sup> oder etwas in die Länge gezogen, vollkommen eben oder etwas in verschiedener unregelmässiger Weise verbogen. Die beiden Bandleisten des Schlossapparates mit einander einen Winkel von beiläufig 60° bildend, gleich lang oder der eine

<sup>1)</sup> Das Taf. XIV., Fig. 1 und 3 abgebildete Exemplar ist ungewöhnlich in die Länge gezogen und wurde nur des gut erhaltenen Schlosses wegen zur Abbildung gewählt, die meisten andern Exemplare zeigen einen ganz kreisförmigen Umriss.

unbedeutend länger. Der Zwischenraum zwischen den beiden Bandleisten mehr oder minder wulstig erhaben, so dass der Schlossapparat auf der einen Schale streng genommen eigentlich nicht aus 2 Leisten, sondern aus einer dreieckigen Platte gebildet wird. Auf der Gegenschale finden sich jedoch nur 2 deutlich ausgeprägte Bandfurchen. Muskeleindruck central, klein, vertieft, scharf kreisförmig umschrieben. — Oberfläche der Schale mit der für *Placuna* charakteristischen äusserst zarten und dichten, dichotomisch verzweigten radialen Riefung bedeckt.

Durchmesser der Schale 100—110 Millimeter.

Das Genus *Placuna* war bisher aus miocänen Ablagerungen nicht bekannt. In der Jetztwelt erscheint diese Gattung vollkommen auf den indo-pacifischen Ocean beschränkt und haben wir daher das Auftreten derselben in den Miocaenablagerungen der Ammon-Oase als den Ausdruck der Annäherung an dieses Faunengebiet aufzufassen.

Von den lebenden Arten steht der fossilen am nächsten *Pl. Lincolnii* Gray aus Australien. (Reeve *Placuna* sp. 5). Dieselbe zeigt ebenfalls eine ziemlich kreisförmige Gestalt und 2 ziemlich gleich lange Bandleisten, welche mit einander beiläufig einen Winkel von 60° bilden, und der Unterschied besteht nur darin, dass bei der miocaenen Form der Zwischenraum zwischen den beiden Bandleisten, wie erwähnt, mehr oder minder verdickt ist, was bei *Pl. Lincolnii* nicht der Fall ist.

### **Anomia striata** Brocc.

6 Exemplare.

## **Echinodermen.**

### **Echinolampas amplus** nov. sp.

Taf. XIV (IX), Fig. 5—8.

Körper im Umriss ziemlich kreisförmig, flach niedergedrückt, mässig gewölbt, nach allen Seiten regelmässig zugerundet. Apicalapparat aus dem Centrum etwas nach vorne gerückt. Das unpaare Interambulacrum zeigt eine flache Abplattung und der hintere Rand dem entsprechend eine kleine Abstutzung. Die 5 Ambulacra bis hart an den Rand reichend, offen, vollkommen flach. Das unpaare Ambulacrum am kürzesten, die hinteren paarigen die längsten.

Bei allen Ambulacren sind die inneren Poren kreisförmig, die äusseren hingegen schlitzförmig. Die Unterfläche des Körpers ist ziemlich flach, nur unbedeutend gegen den Mund eingesenkt. Mundöffnung pentagonal von regelmässigen Floszellen umgeben. After nahe an den Rand gerückt, quer oval.

Es liegen mir von dieser neuen Art 4 Exemplare vor, welche in allen wesentlichen Punkten gut übereinstimmen. Das grösste zeigt einen Längsdurchmesser von 95 und einen Querdurchmesser von 87 Millim., die Höhe beträgt 26 Millim.<sup>1)</sup> Bei dem kleinsten Exemplare betragen die entsprechenden Dimensionen 68, 65 und 22 Millim.

<sup>1)</sup> In der Abbildung Fig. 7, Taf. XIV. ist die Höhe leider etwas zu gering angegeben.

Die zahlreichen bisher unterschiedenen Echinolampasarten sind untereinander ziemlich ähnlich und oft schwer zu unterscheiden. Die vorliegende ist jedoch, wie ich glaube, durch die niedergedrückte Form, den nach vorn verschobenen Apicalapparat und die flachen Ambulacra gut charakterisirt und von den nächststehenden Arten unterschieden.

Der von Abich (Das Steinsalz und seine geologische Stellung in russisch Armenien, pag. 56, tab. IV, fig. 1) aus dem Supranumulitenkalke des Urmia-Sees abgebildete und beschriebene *E. complanatus* Abich zeigt eine allgemeine Form, welche sehr mit der vorliegenden übereinstimmt, doch unterscheidet sich derselbe sofort sehr auffallend durch den Umstand, dass bei ihm der Apicalapparat nach hinten gerückt erscheint und demnach das vordere, unpaarige Ambulacrum das längste ist.

Eine gewisse Aehnlichkeit findet auch mit *E. angustisellatus* Laube (Die Echinoiden der österreichisch-ungarischen oberen Tertiaerablagerungen. Abhandl. d. Geolog. Reichsanstalt V., pag. 67, tab. XVIII, Fig. 4) aus den Schichten von Gauderndorf statt, doch glaube ich ihn auch von dieser Art unterscheiden zu können. *E. angustistellatus* scheint nämlich stets bedeutend kleiner und etwas höher gewölbt zu sein, überdiess sind die Ambulacra nicht flach, die Fühlergänge scheinen vielmehr tief eingesenkt, wodurch die Ambulacra wulstig hervortreten.

#### **Echinolampas nov. sp.?**

Ein leider stark beschädigtes Exemplar eines rundlichen, stark gewölbten Echinolampas scheint ebenfalls mit keiner bisher beschriebenen Art vollkommen zu stimmen und daher einer neuen Art anzugehören.

Dieselbe Art steht im Allgemeinen den *E. hemisphaericus* Lam., mit welcher Art Laube auch den *E. Linkii* Goldf. vereinigt, ausserordentlich nahe, unterscheidet sich jedoch von diesen Formen durch etwas schmalere und vollkommen flache Ambulacra.

Sehr nahe steht auch der von Abich (l. c. pag. 57, tab. IV, fig. 2) aus dem miocaenen Bryozoenkalk von Erzerum beschriebene und abgebildete *E. pyramidalis*, und würde ich die vorliegende Form auch unbedenklich mit dieser Art vereinigt haben, wenn Abich nicht ausdrücklich erwähnen würde, dass *Ech. pyramidalis* keine Floscelle besitze, während die Form aus der Oase Siuah dieselbe sehr deutlich entwickelt zeigt.

#### **Clypeaster Rohlfsi n. sp.**

(Taf. XV (X), Fig. 5—7.)

Rohlfs. Von Tripolis nach Alexandrien. Bremen 1871, vol. II, Taf. III.

Körper sehr flach kegelförmig, von rundlich ovalem Umriss. Vorder- und Hinterseite erscheinen zugerundet, die beiden Seiten jedoch abgestutzt, durch eine mehr gerade Linie begränzt. Die stärkste Erhebung der Oberseite fällt nicht genau mit dem Scheitelapparat zusammen, sondern ist etwas nach hinten gerückt. Der Rand ist allenthalben abgerundet zugeschräfft, nur hinten über dem Periproct auffallend verdickt. Die Petaloiden zeigen nichts Bemerkenswerthes, sie sind länglich oval, nur unbedeutend gewölbt, vorn offen und ihre Länge beträgt beiläufig  $\frac{2}{3}$  des Radius.

Die Unterseite ist ganz flach. Die Mundöffnung ziemlich gross, fünfseitig, aber oberflächlich gelegen. Die Analöffnung etwas quer-oval, hart an den hinteren Rand gerückt.

Längendurchmesser: 110 Millim.

Querdurchmesser: 95 „

Diese Art, von der mir übrigens nur ein Exemplar vorliegt, zeigt die grösste Aehnlichkeit mit *Clypeaster Martinianus* Desm. (Michelin, Monogr. pl. XXXV. fig. 1) aus den Miocæn-Ablagerungen von Corsica (Santa Manza) u. Martigues, doch sagt Michelin ausdrücklich, dass der Hinterrand bei dieser Art dünn zugespitzt ist (was auch aus der Abbildung ersichtlich ist), während er bei der vorliegenden Art namentlich über dem Periproct angeschwollen verdickt erscheint. Als weitere Unterschiede könnte man noch anführen den zugerundeten Hinterrand und die quer-ovale, hart an den Rand gerückte Analöffnung, während der Hinterrand bei *Cl. Martinianus* etwas eingebuchtet und abgestutzt, die Analöffnung aber rund und weiter vom Rande abgerückt erscheint.

Ich muss gestehen, dass ich persönlich kein grosses Vertrauen zu der grossen Anzahl von Arten hege, welche man nach dem Vorgehen Michelins in der Gattung *Clypeaster* unterscheidet, da man, nach meiner bisherigen Erfahrung, bei dieser Methode genöthigt ist, fast jedes Exemplar als eigene Art zu betrachten. Eine Aenderung in diesem Verfahren könnte jedoch wirksamer Weise nur durch eine monographische Bearbeitung des Genus *Clypeaster* versucht werden, und halte ich es bis dahin für das Rationellste, den von Michelin eingeführten und gegenwärtig ziemlich allgemein adoptirten Maassstab für die Unterscheidung der Arten provisorisch beizubehalten, auf die Gefahr hin, Arten zu schaffen, die sich der-einst als unhaltbar erweisen dürften.

Die vorliegende Form wurde bereits von Rohlfs l. c. unter der Bezeichnung „Asterit aus der Oase Jupiter Ammon“ sehr genau abgebildet und erlaube ich mir daher, sie diesem um die Erforschung der Oase Si u a h so hochverdienten Reisenden zu Ehren zu benennen.

### ***Clypeaster subplacunarius* nov. sp.**

(Taf. XVI (XI), Fig. 1, 2, 3.)

Körper flach niedergedrückt, fast scheibenförmig und nur in dem centralen, von der Petaloiden-roseette eingenommenen Theil etwas kegelförmig erhaben. Umriss im Allgemeinen fast kreisförmig, doch sind die den Interambulacralräumen entsprechenden Seitenränder leicht eingebuchtet, wodurch der Umriss eine gewissermaassen pentagonale Form erhält. Die höchste Erhebung der Schale mit dem Apicalapparat zusammenfallend, der Rand im ganzen Umkreis verdünnt, rundlich zugespitzt, nirgends aufgeblasen oder verdickt. Die Petaloiden sind länglich oval, wenig aufgeblasen, offen, ihre Länge beträgt nicht ganz zwei Drittel des Radius.

Unterfläche der Schale ganz flach. Mundöffnung klein, rundlich. Analöffnung rundlich, nur sehr wenig vom Rande entfernt.

Es liegen mir von dieser neuen Art zwei Exemplare vor, welche in allen wesentlichen Merkmalen sehr gut übereinstimmen. Das grössere (aber schlechter erhaltene) Exemplar zeigt im Längendurchmesser 100 Millim., im Querdurchmesser 95 Millim., das zweite ist um je einige Millim. kleiner.

Diese Art ähnelt ausserordentlich dem *Clyp. placunarius* Agass. (Michelin, Monographie pl. XXV, fig. 2) aus dem Rothen Meere und indischen Ocean. Die typische Form dieser Art ist allerdings bedeutend höher gewölbt und wie es scheint auch etwas mehr in die Länge gestreckt, doch liegen mir mehrere subfossile Exemplare von der Insel Karrak im Persischen Meerbusen, sowie von Akaba im rothen Meere

vor, welche eine mehr niedergedrückte Gestalt besitzen und sich dadurch der in Rede stehenden Form aus der Oase Siuah ausserordentlich nähern, indessen bleibt auch dann noch ein leicht kenntlicher Unterschied in der Beschaffenheit der Petaloiden übrig, welche bei *C. placunarius* offen, bei *C. subplacunarius* hingegen geschlossen sind.

**Scutella Ammonis** n. sp.

(Taf. XIV (IX), Fig. 1—4.)

Körper sehr flach, nur ganz unbedeutend und vollkommen continuirlich gewölbt, so dass sich der Rand durchaus nicht gegen den mittleren Theil absetzt, die höchste Erhebung mit der Mitte der Scheibe resp. mit dem Apicalapparat zusammenfallend. Der Umriss der Scheibe ist im Allgemeinen kreisförmig, doch übertrifft der Querdurchmesser den Längsdurchmesser etwas an Länge und liegt die grösste Breite beiläufig im hinteren Drittheil der Scheibe. Rostrum durch zwei mässig tiefe, aber deutliche Einbuchtungen von dem übrigen Theil der Scheibe abgesetzt, durch eine gerade Linie abgestutzt, welche keine weitere Einkerbung mehr zeigt. Rand der Scheibe ringsum gleichmässig zugespitzt. Petaloiden regelmässig länglich eiförmig, etwas über die Hälfte des Radius hinausragend, fast vollkommen geschlossen. Innere Poren kreisförmig, die äusseren sehr fein, punkt- oder ritzförmig, bei intacten Exemplaren oft ganz obliterirt. Zwischenporenzone schmaler als die Porenzonen. Unterseite des Körpers vollkommen flach; Mundöffnung central, klein, fünfseitig; Afteröffnung klein, kreisförmig, mitten zwischen der Mundöffnung und dem Rande gelegen.

Längsdurchmesser: 65 mm

Querdurchmesser: 70 „

Höhe: 8 „

Die vorliegende Art hat sehr grosse Aehnlichkeit mit der von Agassiz aus den Miocaenschichten von Anjou und der Touraine beschriebenen *Sc. propinqua* Ag. (Monographie d'Echinodermes etc., pag. 79, pl. 16, Fig. 11—16), unterscheidet sich jedoch von derselben durch folgende Charaktere: sie ist flacher, die Petaloiden sind schmaler und etwas länger, die Afteröffnung liegt nicht im ersten Drittheil zwischen Rand- und Mundöffnung, sondern vollkommen in der Mitte.

**Scutella rostrata** nov. sp.

(Taf. XVII (XII), Fig. 4—6.)

Körper niedergedrückt, flach kegelförmig, fast scheibenförmig, die höchste Erhebung mit dem Centrum resp. mit dem Apicalapparat zusammenfallend. Umriss im Allgemeinen kreisförmig, doch übertrifft der Querdurchmesser im hinteren Drittheil der Schale etwas den Längsdurchmesser. Das durch mässig tiefe, aber deutliche Einbuchtungen abgetrennte Rostrum nach hinten bogenförmig vorgezogen, in der Mitte durch eine gerade Linie kurz abgestutzt, jedoch nicht eingekerbt. Petaloiden regelmässig länglich eiförmig, vorne fast vollkommen geschlossen, etwas länger als die Hälfte des Radius. Die Ambulacralporen ausserordentlich fein, die äusseren bei intacten Exemplaren oberflächlich, meist gar nicht sichtbar. Der Zwischenporen-Raum etwas breiter als die Porenzonen. Unterseite des Körpers vollkommen flach, Mundöffnung central, klein, Analöffnung in der Mitte zwischen Rand- und Mundöffnung gelegen oder selbst noch etwas näher an den Mund gerückt.

Längsdurchmesser: 57 mm  
 Querdurchmesser: 60 „  
 Höhe: 8 „

Ein wahrscheinlich hierher gehöriges Bruchstück weist etwas grössere Dimensionen auf.

Die vorliegende Art steht den von Agassiz (l. c. pag. 81, 82. Pl. XVIII, Fig. 1—10) aus miocaenen Ablagerungen beschriebenen *Sc. striatula* und *producta* sehr nahe, unterscheidet sich jedoch von diesen beiden durch die Stellung der Afteröffnung, welche in der Mitte zwischen Rand- und Mundöffnung oder noch näher zu letzterer liegt, sowie durch den Umstand, dass das Rostrum wohl abgestutzt, jedoch nicht eingekerbt ist, wie bei jenen.

### **Amphiope truncata** n. sp.

(Taf. XV (X), Fig. 1—4.)

Körper sehr flach und dünn, von rundlich ovalem Umriss, die grösste Breite beiläufig im hinteren Drittelteil gelegen und dieser hintere breitere Theil von dem vorderen schmälern durch eine seichte Ausbuchtung abgegrenzt. Der vordere Theil der Schale etwas dicker als der hintere. Rostrum gerade abgestutzt, seitlich durch zwei leichte Einbuchtungen abgegrenzt und ebenso in der Mitte leicht eingekerbt. Petaloiden regelmässig, länglich oval, fast vollkommen geschlossen, kurz, die drei vorderen beiläufig halb so lang wie ihr Radius, die beiden hinteren kürzer. Die Poren sehr fein, die äusseren meist ganz obliterirt. Zwischenporenraum etwas schmaler als die Porenzonen. Die beiden Lunulae klein, oval und so gestellt, dass ihre längere Achse der Achse der beiden hinteren Petaloiden entspricht. Unterfläche vollkommen flach, Mundöffnung klein, central, Afteröffnung klein, rundlich, vom Rande abgerückt, die Entfernung vom Rande beträgt etwa ein Viertel des Halbmessers. Ambulacralzonen dichotomisch, sonst aber wenig verzweigt.

Es liegen mir von dieser neuen Art zwei wohlerhaltene Exemplare vor. Das grössere (abgebildete) Exemplar zeigt folgende Dimensionen:

Länge: . . . . . 82 mm  
 Breite (grösster Querdurchmesser): 82 „  
 Höhe: . . . . . 9 „

Das zweite Exemplar ist fast ein Drittelteil kleiner.

Unter den bisher beschriebenen Arten scheint der vorliegenden zunächst zu stehen *Amphiope bioculata* Agass. (Monogr. Taf. XI, Fig. 1—5) aus den miocaenen Ablagerungen der Touraine, von Bordeaux und St. Paul, doch weicht dieselbe noch immer in so vielen Punkten ab, dass die Unterscheidung nicht schwierig ist.

So ist *Amph. bioculata* Agass. im Umriss mehr kreisförmig, hinten gerade abgestutzt, jedoch ohne eigentliches Rostrum, die Petaloiden sind grösser und breiter, die Lunulae ebenfalls grösser und mehr kreisförmig, die Afteröffnung steht näher am Rand und die Ambulacralfurchen sind mehr verzweigt.

### **Amphiope arcuata** nov. sp.

(Taf. XVI (XI), Fig. 4—6.)

Körper flach niedergedrückt, scheibenförmig, Umriss rundlich oval, die grösste Breite im hinteren Drittelteil gelegen, dieser breitere hintere Theil von dem schmälern vorderen durch eine leichte Einbuch-

tung abgetrennt. Rostrum nicht durch eine gerade Linie abgestutzt, sondern bogenförmig begränzt, durch seichte Einbuchtungen von den Seitentheilen abgetrennt und in der Mitte ebenfalls seicht ausgerandet. Scheibe im vorderen Theile etwas dicker als im hinteren, der Rand ringsum regelmässig zugeschräfft. Petaloiden länglich oval, vorn fast vollkommen geschlossen, kurz, die drei vorderen beiläufig von der Länge des halben Halbmessers, die zwei hinteren etwas kürzer. Zwischenporenraum ungefähr ebenso breit wie die Porenzonen. Lunulae mittelgross, rundlich oval und so gestellt, dass ihr längerer Durchmesser mit der Achse der hinteren Petaloiden zusammenfällt. Unterseite flach, Mundöffnung central, klein; Afteröffnung klein, vom Rande abgerückt, Entfernung vom Rande etwa ein Viertel des Radius betragend.

Ambulacralfurchen dichotomirend, jedoch nur am Ende weiter verzweigt.

Es liegen mir von dieser neuen Art zwei gut erhaltene Exemplare vor, welche in allen wesentlichen Stücken sehr gut übereinstimmen und nur in der Grösse etwas differiren. Das grössere Exemplar zeigt folgende Dimensionen.

Längendurchmesser:	80 mm
Querdurchmesser:	80 „
Höhe:	8 „

Von den bereits beschriebenen Arten kann mit der vorliegenden nur *Amph. perspicillata* Agass. (Monographie, Tab. XI, Fig. 6—10) von Bollène verglichen werden, doch unterscheidet sich auch diese durch folgende Punkte:

- 1) Der Querdurchmesser übertrifft an Länge den Längsdurchmesser und die allgemeine Form, erscheint daher mehr in die Breite gezogen.
- 2) Die Lunulae sind grösser und mit ihrem grösseren Durchmesser senkrecht auf die Axe der hinteren Petaloiden gestellt.
- 3) Das Rostrum ist nicht durch Einbuchtungen von den Seitentheilen abgegrenzt.

#### **Cidaris Adamsi** Wright.

Wright. On the fossil Echinidae of Malta. Quart. Journ. Geol. Soc. 1864, XX, pag. 474, pl. XXI, 5.

\* Zwei zusammenhängende Interambulacralplatten zeigen in ihrer allgemeinen Form und in allen Theilen der Sculptur eine so vollständige Uebereinstimmung mit der Abbildung und Beschreibung, welche Wright von dieser Art giebt, dass mir an der Identität derselben kein Zweifel bleibt. Zusammen mit diesen Platten finden sich auch in grosser Anzahl Stacheln, deren Gelenkpfannen genau auf die Gelenkköpfe der grossen Stachelwarzen passen, so dass man sie wohl als hierzu gehörig betrachten kann.

Diese Stacheln sind stets drehrund, nach oben verjüngt und entweder in eine stumpfe Spitze auslaufend, oder daselbst nach Art der Stacheln bei *C. Avenionensis* mit einem kleinen sternförmigen Napf versehen. Die Sculptur besteht in äusserst feinen Körnern, welche in Längsreihen geordnet sind und bisweilen zu scharfen, parallelen Längsleisten zusammenfliessen. Bei manchen Stacheln ist hiermit die Sculptur erschöpft, bei den meisten jedoch treten bald schon unten an der Basis, bald erst weiter oben starke, unregelmässig gestellte sparrig abstehende Dornen auf, ähnlich wie bei den jurassischen Arten *Cidaris spinosa* Ag. und *horrida* Mer.

Auf Malta kommt diese Art in den tiefsten Schichten der sog. „Inferior Limestone“ vor, welcher den Schio-Schichten entspricht. Stacheln waren Wright nicht bekannt.

**Psammechinus affinis** Fuchs var. **depressa**.

Th. Fuchs. Ueber einige *tertiäre Echiniden* aus Persien. (Sitzber. Wiener Acad. 1880. LXXXI. pag. 97.)

Unter diesem Namen führe ich einen kleinen, niedergedrückten *Psammechinus* an, der allerdings die grösste Aehnlichkeit mit dieser Art zeigt, der jedoch meiner Ansicht nach auch nur ein junges Exemplar einer grösseren Art sein könnte. Auf diese Vermuthung bringt mich namentlich der Umstand, dass die grossen Stachelwarzen verhältnissmässig sehr gross sind, ein Charakter, der sich bekanntlich namentlich an jungen Exemplaren zeigt.

**Psammechinus** div. sp.

Es liegen mir noch eine Anzahl von Bruchstücken von *Psammechinus* vor, welche ihrer Sculptur nach mehreren Arten anzugehören scheinen, doch ist ihr Zustand ein zu fragmentärer, um in dieser Beziehung etwas Sicheres aussprechen zu können.

**Bryozoen.****Cellepora polythele**. Reuss. var. **subglobosa**.

(Taf. XVIII (XIII), Fig. 1—2.)

Reuss. Fossile *Polyparien* des Wiener Beckens. (Haidinger's naturwiss. Abhandl. Vol. II. 1847. pag. 77. Taf. IX. Fig. 18.)

Diese Art scheint ausserordentlich häufig zu sein; sie bildet halbkugelige Massen von 50—70 Millim. Durchmesser und flacher, trichterförmig eingesenkter Basis. Die Oberfläche erscheint wie mit halbkugeligen Warzen bedeckt. Die Unterfläche zeigt deutliche Zuwachsringe und ist dabei fein radial gefurcht und granulirt.

Die von Reuss l. c. abgebildete Form zeigt eine kugelige Gestalt und stärker entwickelte, dicht gedrängte Warzen, doch liegen mir zahlreiche Exemplare aus dem Wiener Becken vor, deren Oberfläche ganz mit derjenigen der vorliegenden Form übereinstimmt, und da sich darunter überdies mehrere Exemplare befinden, welche eine flache Basis und eine halbkugelige Form besitzen, so glaube ich die Vorkommnisse der Oase Siuah und diejenigen des Wiener Beckens unter einem Namen vereinigen zu können. Immerhin muss ich bemerken, dass mir aus dem Wiener Becken keine Exemplare mit trichterförmig eingesenkter Basis vorliegen und unterscheide ich daher die Vorkommnisse der Oase Siuah als *var. subglobosa*.

**Cellepora palmata** Michelin.

(Taf. XVIII (XIII), Fig. 6—7.)

Iconogr. zoophytol. pag. 325, pl. 78. Fig. 1.

Ich bezeichne mit diesem Namen dicke, ästig verzweigte *Celleporen*, welche durch und durch compact (nicht hohl) sind.

**Cellepora parasitica** Michel.

(Taf. XVIII (XIII), Fig. 3—5.)

Idem. pag. 326, pl. 78. Fig. 3.

Unter diesem Namen fasse ich jene Formen der Oase Siuah zusammen, welche wohl auch verzweigte Stücke bilden, bei denen die Aeste jedoch hohl sind, so dass sie augenscheinlich Incrustationen von Algen bildeten und daher ihre strauchartige Form erhielten.

Ich muss bei dieser Gelegenheit jedoch bemerken, dass ich bei dieser Unterscheidung nur dem Vorgehen Michelins und anderer Autoren folge, ohne für die Richtigkeit desselben eintreten zu wollen. Es scheint mir vielmehr sehr wahrscheinlich, dass diese Trennung eine ganz künstliche ist, und dass nicht nur *Cellepora palmata* und *parasitica*, sondern auch noch *Cell. foliacea* Michelin und *Cell. globularis* Bronn. nur verschiedene Wachstumsformen einer und derselben Art darstellen.

**Eschara monilifera** Michelin.

(Taf. XVIII (XIII), Fig. 8.)

Michel. Idem. pag. 327, pl. 78. Fig. 16.

Scheint sehr häufig zu sein und stimmt mit Michelins Abbildung und Beschreibung sehr gut überein.

**Anthozoen.****Cryptangia parasitica** Michel sp.

(Taf. XVIII (XIII), Fig. 6, 7.)

*Lithodendron parasiticum* Michel. Iconogr. zoophytol. pag. 313, pl. 75. Fig. 3.

In den Stöcken der *Cellepora palmata* finden sich mitunter jene charakteristischen regelmässig vertheilten Löcher, welche erfahrungsgemäss von einer halbparasitischen Coralle (Cryptangia) herrühren, und führe ich sie daher auch an; obgleich die Löcher thatsächlich alle leer waren und ich keine Exemplare der Cryptangien darin wirklich auffinden konnte. Auch muss ich bemerken, dass die Löcher enger sind, als die von Michelin abgebildeten.

**II. Nilthal.****Conus** sp.Steinkerne einer mittelgrossen, breiten Form, ähnlich dem *C. Mercati*.**Strombus** sp.

Steinkern einer grossen, breiten Form mit niedrigem Gewinde und starken Knoten, ähnlich dem *Str. coronatus*.

**Tritonium** sp.

Steinkern einer kleinen Art.

**Pecten benedictus Lam.**

Taf. XX (XV), Fig. 3—6,

Lamarck führt seinen *P. benedictus* aus dem Pliocaen von Perpignan und dem Miocaen von Anjou (Doué) an. Es liegen mir Exemplare aus beiden Localitäten vor und stehen sich dieselben thatsächlich so nahe, dass ich nicht im Stande wäre, einen wesentlichen Unterschied festzustellen, wenn dies bei grösserem Material vielleicht auch möglich sein wird. Jedenfalls ist hervorzuheben, dass die pliocaenen Exemplare von Perpignan fast doppelt so gross sind, als die miocaenen von Doué. In dieser Beziehung gleichen die mir vorliegenden Exemplare den letzteren, mit denen sie überhaupt auf das Vollkommenste übereinstimmen.

Unterschale rundlich, gewölbt, Wirbel mässig entwickelt, den Schlossrand nicht oder doch nur wenig überragend, mit 12 breiten radialen Rippen bedeckt, an welche sich seitlich noch eine wechselnde Anzahl schwächerer anschliessen, welche indessen bisweilen auch ganz verwischt sind. Rippen gewölbt, mässig hervortretend, glatt, Intercostalräume beiläufig halb so breit als die Rippen. Ohren mässig gross, glatt, oder das Byssusohr mit Radiallinien versehen.

Oberklappe eben, am Wirbel leicht eingesenkt, mit aufgewulsteten Seitentheilen. Der mittlere Theil der Schale trägt 11 stark hervortretende, flache, kantige Radialrippen, welche entweder glatt sind oder 2—3 feinere Rippen tragen; die Intercostalräume fast doppelt so breit als die Rippen, meist glatt, bisweilen jedoch mit feinen Radiallinien versehen. Die aufgewulsteten Seitentheile tragen eine grössere Anzahl feiner Radialrippen. Ohren mit Radialleisten verziert oder glatt.

Querdurchmesser 67 Millim.

Längsdurchmesser 60 „

Es ist dies höchst wahrscheinlich dieselbe Art, welche Fraas (Geologisches aus dem Orient. Württemberger Jahreshfte, 1867, pag. 310) als *P. Dunkeri* Mayer<sup>1)</sup> anführt, mit dem er in der That auch grosse Aehnlichkeit hat. Es scheint mir indessen doch, dass *Pecten Dunkeri* etwas mehr und stärker hervortretende Rippen besitzen würde und auf jeden Fall würde natürlich der Namen *benedictus* Lam. die Priorität haben.

Nach einer sorgfältigen Vergleichung der Wiener Pecten-Arten scheint es mir höchst wahrscheinlich zu sein, dass man den für die Horner-Schichten bezeichnenden *P. Rollei* Hörn. mit *P. benedictus* wird vereinigen müssen, und dasselbe scheint mir auch für den in neuerer Zeit von Fontannes aus dem Rhonethal beschriebenen *P. Paulensis* zu gelten.<sup>2)</sup>

Fontannes weist selbst auf die grosse Aehnlichkeit seines *P. Paulensis* mit *P. Rollei* Hoern. hin, glaubt aber doch genügende Anhaltspunkte zu einer specifischen Trennung zu finden. In Wirklichkeit sind diese Unterschiede jedoch viel geringer, als Fontannes nach der von Hörnes gegebenen Abbildung und Beschreibung annehmen musste. Die von Hörnes gegebene schiefe Form ist an dem abgebildeten Originalexemplare allerdings vorhanden, sonst aber traf ich sie bei keiner unter den Hunderten,

<sup>1)</sup> Mayer in Hartung Geolog. Beschreibung der Inseln Madeira und Porte Santo. Leipzig 1864, pag. 223, pl. V, Fig. 29.

<sup>2)</sup> Fontannes. Études stratigraphiques et paléontolog. pour servir à l'histoire de la période tertiaire dans le bassin du Rhône. III. Le bassin de Visan. pag. 84, pl. II. Fig. 2

welche mir durch die Hand kamen, und sie muss daher wohl als eine zufällige Abnormität aufgefasst werden. Die Rippen der Oberklappe sind ferner bei *P. Rollei* stets flach und scharfkantig und zeigen nur ganz ausnahmsweise Furchen. Die concentrischen Zuwachsstreifen sind ferner so fein und zart, dass es mir schwer glaublich erscheint, dass sie bei *P. Paulensis* noch feiner sein sollten.

In den tertiären Sanden südlich von den grossen Pyramiden ist diese Art ausserordentlich häufig und tritt hier mitunter in wirklichen Bänken auf.

### **Pecten aduncus** Eichw.

(Taf. XIX (XIV), Fig. 1—5.)

Diese Art ist der vorhergehenden sehr ähnlich, unterscheidet sich jedoch sofort durch stärkere Wölbung und stärkere Entwicklung des Wirbels, der von vorne betrachtet stets weit über den Schlossrand hinausragt.

Im Wiener Becken ist diese Art rücksichtlich der Sculptur ziemlich variabel, die Rippen variiren von 14—18, sind bald breiter, bald schmaler, stärker hervortretend oder mehr verflacht. Die Rippen der Deckelklappe sind bald rund, wulstförmig, bald flachkantig, die Intercostalräume zeigen feine Secundärrippen oder auch nicht.

Im Miocän von Aegypten scheint diese Art constanter zu sein. Es liegen mir weit über 100 Unterkappen und beiläufig ebensoviel Deckelkappen vor, doch bleibt die Sculptur sich sehr constant. Die Rippen der Unterkappe, regelmässig 14 an der Zahl, sind verhältnissmässig schmal und stark ausgeprägt, die Rippen der Deckelklappe flach scharfkantig und nur äusserst selten gefurcht. Die Intercostalräume zeigen niemals feinere Secundärrippen.

Sämmtliche mir vorliegende Exemplare dieser Art stammen von Dr. Schweinfurth und befand sich darunter merkwürdigerweise nicht ein einziges Exemplar des vorhergehenden *P. benedictus*, obwohl nach den mir vorliegenden Angaben Dr. Schweinfurth ganz in der Nähe des von mir besuchten Fundortes gesammelt haben muss. Es scheinen demnach beide Arten bankbildend aufzutreten, sich jedoch local gewissermassen anzuschliessen.

### **Pecten Malvinae** Dub. cf.

#### **Ostrea pseudo-cucullata** Fuchs.

(Taf. XIX (XIV), Fig. 10—13.)

Unter diesem Namen führe ich eine Auster auf, von der mir leider nur 2 Unterkappen vorliegen, welche aber eine so grosse Aehnlichkeit mit der gegenwärtig im rothen Meere lebenden *O. cucullata* Born. zeigt, dass ich sie anfangs dieser Art zuzählen zu können glaubte. Bei näherer Untersuchung stellte sich dies allerdings als nicht thunlich heraus.

Die Schale ist mässig dick, rundlich, stark gryphaeenartig aufgeblasen, mit tief in den Wirbel sich fortsetzender Körperhöhle. Die Oberfläche zeigt eine Anzahl starker, dicker Radialrippen, ist aber dabei äusserst unregelmässig und blättrig. Das Schlossfeld ist verlängert, seitlich gekrümmt mit mässig tiefer und breiter Bandgrube. Muskeleindruck rundlich, äusserst seicht, so dass er kaum bemerkbar ist.

Von der *Ostrea cucullata* Born. unterscheidet sich die vorliegende Form durch folgende Merkmale:

- a. Die Schale ist verhältnissmässig dünner.
- b. Die Falten sind weniger zahlreich und nicht so scharfkantig wie bei *O. cucullata*, sondern abgerundet wulstförmig.
- c. Die Bandgrube ist schmaler.

Immerhin steht jedoch die vorliegende Form der Born'schen Art äusserst nahe.

***Ostrea digitalina* Eichw. var. *Rohlfssii*. Fuchs cf.**

***Ostrea* sp.**

(Taf. XIX (XIV), Fig. 6—9.)

Unter den von Schweinfurth südlich der grossen Pyramiden gesammelten Miocaenfossilien befanden sich auch einige Austernschalen, welche mir einer neuen Art anzugehören schienen und welche ich daher Taf. XIX, Fig. 6—9 abbilden liess.

Bei weiterer Untersuchung überzeugte ich mich jedoch, dass hier ein Irrthum vorliegen müsse und dass die Fig. 8, 9 abgebildete Unterklappe nur ein missbildetes Exemplar der von Bellardi beschriebenen *Ostrea Clot Beyi* oder *O. subarmata* darstelle, mithin gar nicht dem Miocaen, sondern dem darunterliegenden Eocaen angehöre, sei es, dass bei dem Aufsammeln ein Missgriff geschah, sei es, dass die Auster im Miocaen auf secundärer Lagerstätte vorkam.

Die Fig. 6, 7 abgebildete Deckelklappe vermag ich zwar nicht mit Sicherheit auf eine bestimmte Eocaenart zu beziehen, da sie doch zu schmal und zu lang ist, um auf die vorgenannten Bellardischen Arten bezogen werden zu können, doch zweifle ich nach ihrer Erhaltung nicht, dass auch dieses Stück aus den Eocaenablagerungen stammt.

Ich erwähne dabei nur zur Orientirung, dass die miocaenen Sande südlich von den grossen Pyramiden unmittelbar discordant auf petrefactenreichen Eocaenschichten aufruhem.

***Clypeaster aegyptiacus* Wright.**

Mehrere grosse, schöne Exemplare.

### III. Gebel Geneffe.

#### Gastropoden.

***Conus* sp.**

4 Steinkerne einer kleinen Form ähnlich *C. ventricosus* Bronn.

***Cassis* sp.**

Sehr grosser Steinkern. 130 mm. hoch und 80 mm breit, ähnlich einem *C. mammillaris* Grat.

***Cassis* sp.**

3 Steinkerne einer kleineren Art, ähnlich dem *C. saburon*. Lam.

*Tritoninum* sp.

Fragment eines grossen Steinkerns.

*Turitella gradatá* Menke.

Abdruck.

*Turitella* (Proto) *cathedralis* Brong.**Bivalven.***Gastrochaena* sp.

Steinkerne einer wie es scheint neuen Art.

*Venus* sp. cf. *Aglaurae* Hoern. non Brong.

Steinkern mit deutlichen Spuren der Sculptur.

*Tellina lacunosa* Chemn.**Modiola Escheri** Mayer.

(Taf. XXII (XVII), Fig. 6, 7.)

Schale ausserordentlich zart und dünn, quer oval, beiläufig doppelt so lang als hoch, stark aufgeblasen, nach vorne verschmälert, nach hinten verbreitert, zugerundet. Wirbel wenig entwickelt, ganz nach vorne gerückt. Vom Wirbel zum vorderen Theil des unteren Randes verläuft eine leichte Depression, nach hinten zum unteren Rande ein stumpfer Rücken. Von der Schlossseite betrachtet zeigt die Muschel einen lang ovalen Umriss, ihre vordere Hälfte ist breiter, ihre hintere verschmälert, die grösste Breite liegt beiläufig in der Mitte. Oberfläche der Schale im vorderen Theile glatt, im hinteren Theil mit sehr zarten, feinen Radialfurchen bedeckt.

Das k. k. Hof-Mineralien cabinet besitzt vollkommen übereinstimmende Exemplare aus der Mollasse von St. Gallen mit der Bezeichnung *Modiola Escheri* Mayer. Derselbe Name kommt auch hie und da in Verzeichnissen schweizer Tertiaerpétrefacten vor, so z. B. in dem Verzeichnisse, welches Mayer in Kaufmann's geologischer Beschreibung der Cantone Bern, Luzern, Schwyz und Zug<sup>1)</sup> veröffentlicht hat, und habe ich ihn deshalb acceptirt. Beschrieben oder abgebildet ist die Art meines Wissens bisher noch nicht worden.

Länge: 65 mm.

Höhe: 34 "

Dicke: 32 "

*Pinna* sp.

Abdrücke und Steinkerne.

*Perna Rollei*. Hoern.

Abdrücke und Steinkerne.

<sup>1)</sup> Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. XI. 1872.

### **Pecten latissimus Brocc.**

Obwohl das einzige mir vorliegende Exemplar einer Oberklappe vom Wüstensande stark abgeschliffen ist, so glaube ich doch in der Bestimmung nicht zu fehlen, da sowohl die äussere Form, als auch die geringe Anzahl der gewaltigen Rippen ganz charakteristisch sind. Ueberdies sind auch noch deutlich Spuren der Knoten und der feineren Secundaerrippen zu erkennen.

Im Wiener Becken ist diese Art auf die Conglomerate, Sande und Kalke der zweiten Mediterranstufe beschränkt, wo sie allgemein verbreitet und ausserordentlich häufig ist. Niemals ist sie hier noch in der ersten Mediterranstufe gefunden worden, wo sie durch *P. Holgeri* vertreten wird.

### **Pecten Holgeri Gein.**

Steinkern eines vollständigen Exemplares und ein Wirbel-Fragment der Oberklappe stimmen vollkommen mit den Wiener Vorkommnissen dieser Art überein.

Im Wiener Becken ist diese Art in den Horner Schichten (I. Mediterranstufe) allgemein verbreitet und tritt hier oft in grosser Menge beinahe bankbildend auf. In den Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe kommt sie nicht vor und wird hier durch *P. Tournali* und *P. latissimus* ersetzt. In den Schichten von Grund wurde allerdings einmal das Fragment einer Klappe gefunden, welche aller Wahrscheinlichkeit nach dieser Art angehört, doch bilden die Grunder Schichten bekanntermassen ein eigenthümliches Zwischenglied zwischen erster und zweiter Mediterranstufe, in welchem sich die Bestandtheile dieser beiden Faunen in verschiedenem Maasse mischen.

Neuerer Zeit wurde von Fontannes (Le bassin de Visau pag. 87) aus dem Rhonebecken eine sehr nahe verwandte Art beschrieben, welche er *P. sub-Holgeri* nennt. Ich muss gestehen, dass ich anfangs kein grosses Vertrauen in die Berechtigung dieser Art setzte, halte mich aber gegenwärtig nach Untersuchung von Original-Exemplaren von Cucuron für überzeugt, dass dieselbe thatsächlich vollkommen begründet ist. Die wesentlichen Unterschiede des *P. sub-Holgeri* Font. von *P. Holgeri* Gein bestehen meiner Ansicht nach in Folgendem:

Beide Klappen sind bedeutend stärker gewölbt.

Beide Klappen besitzen durchschnittlich 2 Rippen mehr als *P. Holgeri*.

In den Zwischenräumen der Rippen sind niemals jene feinen Secundärrippen bemerkbar, welche bei *P. Holgeri* meistens vorhanden sind.

Durch alle diese Eigenschaften nähert sich diese Art sehr dem *Pecten Tournali* Serr. (*recte P. solarium* Lam. non Hörn.) und bildet eine vollkommene Zwischenform zwischen dieser Art und dem *P. Holgeri*, ohne jedoch in die eine oder andere dieser Arten wirklich überzugehen.

### **Pecten solarium Lam. non Hoern.**

(= *P. Tournali* Serres bei Hoern.)

Mehrere Bruchstücke von Klappen, welche die Art jedoch mit Sicherheit zu bestimmen erlauben. Vergleiche das oben über die Art Gesagte.

**Pecten conjux Sow.**

(Taf. XX (XV), Fig. 1, 2.)

Smith. On the age of the tertiary beds of the Tagus (Quart. Journ. Geol. Soc. III. pag. 418, pl. XVII, Fig. 17. 1847.)

Ich ziehe fraglich zu dieser Art das Bruchstück einer Deckelklappe, welche sonst mit keiner mir bekannten Art Aehnlichkeit hat, mit der von Sowerby l. c. gegebenen Abbildung und Beschreibung jedoch ziemlich gut übereinstimmt. Der wichtigste Unterschied besteht darin, dass bei dem mir vorliegenden Stücke die Rippen etwas weiter von einander entfernt sind, als dies Sowerby angiebt, und überdies ist es auffallend, dass einige Rippen auffallend schwächer sind, als sie es ihrer Stellung nach sein sollten. Ob diese letztere Eigenthümlichkeit ein constanter Charakter oder aber nur eine zufällige Abnormität ist, lässt sich an dem einen Stücke natürlich nicht entscheiden.

**Pecten Vindascinus Fontannes.**

Fontannes. Bassin de Visan. 1878, pag. 100, pl. V, Fig. 3 a, 3 b.

Obwohl mir von dieser Art nur die Hälfte einer Unterklappe vorliegt, so stimmt dieselbe doch so genau mit der von Fontannes gegebenen Abbildung und Beschreibung überein, dass mir die Identität derselben nicht zweifelhaft erscheint.

Es ist dieselbe Art, welche ich bei einer früheren Gelegenheit (Geolog. Beschaffenheit der Landenge von Suez 1877) als *P. cf. Leythayanus* anführte, und thatsächlich weist auch Fontannes auf die grosse Aehnlichkeit hin, welche die Unterklappe dieser Art mit *P. Leythayanus* zeigt. Die Deckelklappe ist allerdings vollkommen verschieden und stimmt mehr mit *P. Besseri* überein.

Im Rhone-Becken kommt diese Art bei Visan und Caïranne in den Schichten mit *P. cavarum* und *P. nimius* vor.

**Pecten convexe-costatus Abich.**

(Taf. XXI (XV), Fig. 1, 2.)

1857. Das Steinsalz und seine geol. Stellung in russ. Armenien (Mem. Petersburger Acad.) pag. 118, Tab. I, Fig. 4.

Mehrere mir vorliegende Unterklappen stimmen vollkommen mit der von Abich l. c. gegebenen Abbildung und Beschreibung überein bis auf den Umstand, dass sie anstatt der von Abich angegebenen 20—22, nur 18—20 Rippen besitzen, doch vermag ich auf der von Abich gegebenen Abbildung auch nur 20 Rippen zu erkennen.

Dieselbe Art wurde mir auch von Herrn Michelotti aus den Serpentinanden von Turin eingeschickt und fraglich als *P. Beudanti* bezeichnet. Es ist nicht zu leugnen, dass sie mit dieser Art grosse Aehnlichkeit besitzt, doch ist *P. Beudanti* nicht so hoch gewölbt und hat breitere Rippen.

Die auf Taf. XXI, Fig. 1, 2 gegebene Abbildung, wenn auch im Allgemeinen getreu, lässt doch den Charakter dieser sehr distinguirten Art nicht mit gewünschter Schärfe hervortreten. Die Rippen sind nämlich in Wirklichkeit etwas schmaler und treten viel kräftiger hervor, als die Zeichnung dies vermuthen lässt, und dasselbe ist auch mit den concentrischen Zuwachsstreifen der Fall, welche ähnlich wie bei *P. Beudanti* blättrig erhaben sind.

Eine fernere Eigenthümlichkeit dieser Art, wodurch sie sich namentlich in der allgemeinen Gestalt von anderen nahestehenden Arten, z. B. *P. benedictus*, *aduncus* u. s. w. unterscheidet, besteht darin, dass die Schale sehr hoch gewölbt ist und der Wirbel trotzdem nicht über den Schlossrand hinausragt.

Es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass der von May er (Hartung Madeira und Porto santo 1864) beschriebene *P. Dunkeri* hierher gerechnet werden muss.

### **Pecten Fraasi** n. sp.

(Taf. XXI (XVI), Fig. 7, 8.)

Diese äusserst distinguirte neue Art, welche ich mir dem um die geologische Erforschung des Orientes so hoch verdienten Forscher Professor O. Fraas in Stuttgart zu widmen erlaube, liegt mir leider ebenfalls nur in mehreren Deckelklappen vor, doch ist die Sculptur derselben eine so ganz eigenthümliche, dass sie wohl mit keiner anderen verwechselt werden kann.

Schale kreisrund, leicht ausgehöhlt, mit vorgewölbten Seitentheilen, mit 11 ziemlich weit auseinanderstehenden Rippen verziert. Jede Rippe trägt 3 scharfe linienförmige Leisten und eine solche verläuft auch regelmässig in der Mitte zwischen je zwei Rippen. Diese Radialsulptur wird nun von äusserst zarten, dichtgedrängten, concentrischen Zuwachsstreifen gekreuzt, welche jedoch ganz gleichmässig über die Rippen und Leisten hinweglaufen, ohne auf denselben irgendwelche Schuppen zu erzeugen. — Ohren mittelgross, mit Radialleisten verziert.

Längsdurchmesser der Schale: 5 Ctm.

Querdurchmesser . . . . . 5,6 „

Es ist mir keine Art, weder lebend noch fossil, bekannt, mit der die vorliegende eine nähere Aehnlichkeit zeigen würde.

### **Pecten acutecostatus** Sow.

Mehrere Unter- und Oberklappen, welche vollständig mit denjenigen aus der Oase Siuah übereinstimmen. — Auf einer kleinen Unterklappe sind die Rippen auffallend schmal, hoch und dichtgedrängt.

### **Pecten Malvinae** Dub. (*P. macrotis* Sow.)

(Taf. XXI (XVI), Fig. 3, 3a.)

Das häufigste Fossil am Gebel Geneffe, indem es daselbst förmlich bankbildend auftritt. Die Exemplare gleichen am meisten jenen von Grund, sie sind ziemlich hoch gewölbt, etwas ungleichseitig und tragen 18 Rippen.

Es ist wohl gar nicht daran zu zweifeln, dass der vom Sowerby l. c. aus dem Miocaen von Lissabon beschriebene *P. macrotis* ebenfalls hierher gehört.

### **Pecten Burdigalensis** Lam.

Das Bruchstück eines mittelgrossen, flachen Pecten mit sehr flachen, kaum vortretenden Längsrippen stimmt so gut mit der Deckelklappe von *P. Burdigalensis* überein, dass mir die Dazugehörigkeit äusserst wahrscheinlich erscheint. Gewissheit ist indessen bei einem so fragmentären Stücke nicht möglich.

**Pecten cristatus** Bronn.

Eine grosse, vollkommen erhaltene Klappe von 86 Millim. Durchmesser.

**Pecten Geneffensis** nov. sp.

(Taf. XXI (XVI), Fig. 4–6.)

Ich gründe diese neue Art auf eine Anzahl von Bruchstücken, welche jedoch die wesentlichen Theile der Schale umfassen und sich gegenseitig dermaassen ergänzen, dass man aus denselben die Beschaffenheit des Conchylys mit hinreichender Sicherheit abstrahiren kann.

Es handelt sich um einen grossen Pecten aus der Verwandtschaft des *Pecten cristatus*, der unter den besser bekannten fossilen Arten eine ziemlich isolirte Stellung einnimmt.

Die Schale ist ziemlich dick, kreisrund, flach und ganz unbedeutend gewölbt, vollkommen glatt, doch sieht man von der Oberfläche bisweilen, ähnlich wie mitunter auch bei *P. cristatus*, die inneren Rippen durchschimmern. Ohren mässig gross, breit, mit seichem Byssusausschnitt.

Die Innenfläche besitzt in der Anlage paarweiss geordnete scharfe Rippen, ähnlich wie *P. cristatus*, doch sind dieselben von einer kalkigen Schalenschichte verdeckt und schimmern nur jenseits des Mantel-saumes schwach durch; wenn man die Kalklage jedoch wegbricht, sind die Rippen darunter deutlich zu sehen. (Fig. 6.)

Die gegebene Beschreibung bezieht sich allerdings wahrscheinlich nur auf eine Klappe und wäre es möglich, dass die andere Klappe etwas stärker gewölbt war, wie mir aus einem vereinzelt hervorzugehen scheint.

Ueberdies hat sich auf der gegebenen Abbildung (Fig. 4, 5) leider ein sehr schwerer Fehler eingeschlichen. Es sind nämlich beide Ohren mit Byssusausschnitt gezeichnet, was natürlich in Wirklichkeit nicht der Fall gewesen sein kann, ja es wäre sogar denkbar, dass das gezeichnete Ohr mit dem seichten Byssusausschnitt gar nicht zu dieser, sondern zu der anderen (möglicherweise stärker gewölbten) Schale gehörte.

Unter den vollständig bekannten tertiären Pecten-Arten ist keine, welche mit der vorliegenden verwechselt werden könnte.

*Pecten cristatus* hat inwendig stets scharfe Rippen, *P. denudatus* und *comitatus* sind viel kleiner, dünnschalig und etwas schmaler, und überdies ist die Beschaffenheit der Innenfläche bei beiden Arten abweichend, indem *P. denudatus* ganz glatt ist, *P. comitatus* aber zahlreiche, dicht gedrängte feine Radialrippen zeigt.

Der cocaene *P. corneus* ist kleiner, dünnschalig und innen vollkommen glatt.

Möglicherweise ident könnte nur *P. expansus* Sow.<sup>1)</sup> aus dem Miocaen von Lissabon sein, mit welcher Art ich die vorliegende auch bei einer früheren Gelegenheit identificirte. (Geolog. Beschreibung der Landenge von Suez.) Da jedoch Sowerby nichts über die Beschaffenheit der Innenfläche aussagt so ist eine sichere Identificirung wohl nicht möglich, und überdies scheint mir *P. expansus* einen etwas grösseren Apicalwinkel und in Folge dessen schmalere Ohren zu besitzen.

Querdurchmesser circa 100 Millim.

<sup>1)</sup> Quart. Journ. Geol. Soc. London. 1847. pag. 419, pl. XVIII, Fig. 21.

**Spondylus sp.**

Unbestimmbares Fragment einer grossen Art.

**Ostrea Virleti Desh.**

Beide Klappen mit zahlreichen Radialfalten ähnlich der von Abich (Steinsalz in Armenien). Taf. III, Fig. 1 abgebildeten Form.

Die Exemplare der Oase Siuah zeigen meist eine geringere Anzahl stärkerer Rippen, doch finden sich auch unter ihnen Exemplare, bei denen die Rippen schmaler und zahlreicher werden und sich dann ganz den vorliegenden Formen vom Gebel Geneffe nähern.

**Ostrea digitalina Eichw. var. Rohlfsi.**

(Taf. XXII (XVII), Fig. 1, 2, 3.)

Die Vorkommnisse von Gebel Geneffe stimmen vollkommen mit jenen der Oase Siuah überein und gilt für dieselben auch das über jene Gesagte. Erwähnenswerth ist nur, dass die Exemplare der Ammon-Oase durchschnittlich eine mehr gestreckte Form haben, doch ist dies nicht constant.

**Gryphaea sp.**

Eine kleine, 1—1,5 cm lange Form, welche eine Kalkbank vollständig ausfüllt, sich jedoch nicht näher bestimmen lässt.

**Echinodermen.****Hemipatagus sp.**

Unbestimmbares Fragment.

**Brissopsis Fraasii n. sp.**

(Taf. XXII (XVII), Fig. 4, 5.)

Obwohl das einzige mir vorliegende Stück die Fasciolen nicht erkennen lässt und auch sonst etwas beschädigt ist, so stimmt der allgemeine Habitus doch so sehr mit dieser Gattung überein und steht die Form der lebenden *Brissopsis lyrifera* überhaupt so nahe, dass mir die richtige generische Bestimmung wohl gesichert erscheint.

Der mir vorliegende Körper ist klein, aufgeblasen, hinten höher als vorne, von ovalem und in Folge der Abplattung der Seiten etwas polygonalem Umriss, vorne durch die tiefe unpaare Ambulacralfurche ziemlich stark ausgerandet. Petaloiden in tiefe Furchen eingesenkt, das vordere unpaare Ambulacrum breit, porenlos, die vorderen paarigen Ambulacra kurz, jedoch etwas länger als die hinteren, mit einander beiläufig einen Winkel von  $90^{\circ}$  bildend, aus circa 16 Porenpaaren bestehend, die hinteren paarigen Ambulacra bilden mit einander einen spitzen Winkel, und obwohl sie etwas kürzer sind als die vorderen, scheinen sie doch aus circa 18 Porenpaaren zu bestehen. Die Umgebung der Mund- und Afteröffnung ist leider etwas beschädigt, doch sieht man, dass letztere klein, rundlich und am oberen Rande der abgestutzten Analfäche gelegen war. Das Plastron ist gewölbt, in eine flach kegelförmige Spitze ausgezogen.

Das mir vorliegende Stück zeigt folgende Dimensionen:

Länge: 41 mm  
 Breite: 37 „  
 Höhe: 23 „

Unter den bisher beschriebenen Arten hat nur die lebende *Brissopsis lyrifera* mit der vorliegenden grössere Aehnlichkeit, doch scheinen mir auch hier noch die vorhandenen Unterschiede gross genug, um die beiden Arten ohne Schwierigkeit zu trennen. Diese Unterschiede bestehen im Folgenden: *Brissopsis lyrifera* ist breiter, vorne nicht so stark ausgerandet, hinten nicht so hoch gewölbt; das unpaarige Ambulacrum ist schmaler. Von unten betrachtet, erscheint der Umriss regelmässig rundlich oval und nicht polygonal wie bei *Br. Fraasi* und überdies ist die höchste Erhebung des Plastron hart an den Rand gerückt, während dieselbe bei der vorliegenden Art mitten im Plastron liegt.

Ich erlaube mir diese neue Art Herrn Prof. O. Fraas in Stuttgart zu widmen, der sich um die Kenntniss der aegyptischen Tertiaerablagerungen so grosse Verdienste erworben hat.

### **Agassizia Zitteli** n. sp.

(Taf. VI (I), Fig. 5—8.)

Körper klein, rundlich oval, aufgeblasen, Apicalapparat mit der grössten Erhebung der Oberfläche zusammenfallend, stark nach hinten gerückt, im hinteren Drittheile gelegen, Körper von der Seite gesehen hinten stark aufgetrieben, nach vorn zu steil abfallend. Vorderes, unpaariges Ambulacrum vollständig obliterirt, kaum durch eine seichte Furche angedeutet, die vorderen paarigen Ambulacra sehr lang und schmal, nur aus einer (Doppel-) Porenreihe bestehend, welche aus circa 24 Porenpaaren gebildet wird. Die hinteren Ambulacra sind normal, aus 2 (Doppel-) Porenreihen gebildet, kaum halb so lang wie die vorderen.

Unterfläche leicht gewölbt, Mundöffnung halb mondformig, stark nach vorn gerückt, Afteröffnung ziemlich gross, rundlich, am oberen Rande eines abgeflachten Analfeldes gelegen. Ueber die Sculptur der Oberfläche, sowie über die Fasciolen liess sich an dem einzigen mir vorliegenden Stücke nichts ermitteln, da die Oberfläche durch die polirende Wirkung des Wüstensandes zu sehr abgeschliffen ist. Die Tafeln an der Oberseite haben unter dem Einflusse dieser Wirkung die normale Körnelung vollkommen eingebüsst und zeigen eine unregelmässig grubige Sculptur, welche sehr an diejenige der Trionyx-Schilder erinnert.

Länge: 26 mm  
 Breite: 23 „  
 Höhe: 16 „

Von dem durch die Beschaffenheit der Ambulacra so sehr ausgezeichneten Genus *Agassizia* sind bisher meines Wissens blos zwei lebende Arten bekannt, von denen die eine, *A. scrobiculata* Val., von der westlichen (pacifischen) Seite der Landenge von Panama, die andere, *A. excentrica* Agass., von Florida her stammt. Von beiden Arten unterscheidet sich die vorliegende durch den stark nach hinten gerückten Apicalapparat.

Ich erlaube mir diese erste fossile Art einer so ausgezeichneten Gattung Herrn Prof. K. Zittel, zu widmen.

**Echinolampas amplus** Fuchs.

Es liegen mir vom Gebbel Geneffe 3 Exemplare eines Echinolampas vor, welche mit der von mir aus der Oase Siuah als *E. amplus* neu beschriebenen Art soweit übereinstimmen, dass ich sie nicht von derselben zu trennen wage. Immerhin zeigen dieselben jedoch einige kleine Abweichungen. Vor allem sind die 3 Exemplare im Allgemeinen grösser als diejenigen aus der Ammonoase und zeigt das grösste Stück nachstehende Dimensionen:

Länge: 120 mm  
 Breite: 110 „  
 Höhe: 37 „

2) sind die Exemplare etwa höher gewölbt und 3) sind die Ambulacralfurchen wenn auch nur schwach, so doch deutlich eingesenkt. Durch die letzten zwei Charaktere nähert sich diese Form dem *Ech. hemisphaericus*, doch ist bei diesem die Wölbung noch entschieden höher und überdies ist die Beschaffenheit der Unterseite in beiden Formen verschieden. Dieselbe ist nämlich bei *Ech. hemisphaericus* ausgehöhlt, bei unserer Form hingegen vollkommen flach.

**Clypeaster isthmicus** nov. sp.

(Taf. XVII (XII), Fig. 1—3.)

Körper im Umriss kreisförmig pentagonal, fast eben so breit als lang, Rand flach, ringsum regelmässig zugespitzt, centraler; die Petaloiden tragenden Theile kuppenförmig erhoben und ziemlich ausgesprochen gegen den flachen, krepfenartigen Rand abgesetzt. Petaloiden regelmässig, länglich oval, offen; die äusseren Poren etwas grösser als die inneren; Zwischenporenraum etwas gewölbt, ungefähr doppelt so breit als eine Porenzone; Petaloiden nicht ganz viermal so lang als der Zwischenporenraum breit ist. Unterseite flach, Ambulacralfurchen tief, bis an den Rand reichend, Afteröffnung rundlich, etwas vom Rande abgerückt. Die Mundöffnung ist leider beschädigt, so dass ihre Beschaffenheit nicht festgestellt werden kann, doch ist die Umgebung des Mundes nur sehr wenig eingesenkt und scheint die Mundöffnung klein und rund gewesen zu sein.

Das einzige mir vorliegende Exemplar zeigt folgende Dimensionen:

Länge: 130 mm  
 Breite: 137 mm  
 Höhe: 21 mm

Die vorliegende Art steht vielen flachen Clypeasterarten sehr nahe, ohne dass ich sie jedoch mit einer bestimmten identificiren könnte. *Clypeaster Martinianus* Desm. (Michelin Monogr., pl. XXXV, Fig. 1) hat breitere Petaloiden und eine mehr längliche Form. *Clypeaster latirostris* Agass. (Idem, pl. XV, Fig. 2) hat ebenfalls breitere Petaloiden und bei *Cl. placunarius* Agass. sind die Petaloiden geschlossen. *Cl. subplacunarius* mihi aus der Ammon-Oase steht der vorliegenden Form vielleicht am nächsten, ist jedoch kleiner und um Vieles flacher.

**Psammechinus monilis** Desm.

### **Cidaris cf. Avenionensis Desm.**

(Taf. XXI (XVI), Fig. 9—12.)

In den lockeren Schichten der Miocaenablagerungen am Gebel Geneffe kommen sehr häufig grosse, drehrunde oder etwas abgeflachte, mit Reihen spitzer Höcker vorzierte Cidaritenstacheln vor, welche vollkommen mit jenen übereinstimmen, welche man gewöhnlich dem *Cidaris Avenionensis* zuzuschreiben pflegt. (Siehe namentlich Cotteau in Locard Description de la Faune du terrains tertiaires moyens de la Corse pag. 229, pl. VIII, Fig. 3—7.)

Unter den zahlreichen Stacheln fand ich auch eine vereinzelte Interambulacral-Platte, welche ihrer Grösse nach vollkommen zu den Stacheln passt, so dass man sie wohl als dazu gehörig betrachten kann. Diese Interambulacral-Platte nun weicht etwas von der Beschreibung und Abbildung ab, welche Cotteau l. c. von einer ähnlichen Platte abgiebt und dem *Cidaris avenionensis* zuschreibt. Die mir vorliegende Platte ist nämlich etwas mehr in die Quere gezogen und die mit feinen Perl-Knoten bedeckten Seitentheile sind etwas breiter, ausserdem ist die Basis der kegelförmigen Erhebung, welche den Gelenkkopf trägt, von einem zwar schwachen, aber doch deutlich ausgeprägten Ringe umgeben, von dem Cotteau keine Erwähnung thut.

Es scheint mir nach alledem wahrscheinlich zu sein, dass wir hier eine neue Art vor uns haben, doch ist es immer eine gewagte Sache, eine solche auf vereinzelte Stacheln und Platten zu begründen, und ziehe ich es daher vor, blos auf die Verwandtschaftsverhältnisse unserer Vorkommnisse hinzuweisen.

Die Abbildungen der Stacheln (Fig. 9—11 auf Taf. XXI) sind in natürlicher Grösse gegeben und ebenso die der Interambulacraltafel (Fig. 12). Die letztere Abbildung ist jedoch leider nicht vollkommen correct, der mediane, mit feinen Perlknoten bedeckte Raum sollte nämlich um etwas breiter sein.

### **Bryozoen.**

#### **Cellepora globularis Bronn.**

Sehr häufig in kleineren und grösseren Knollen.

#### **Cellepora palmata Michel.**

Grosse, dicke Stämme bis zu 28 mm. Durchmesser.

### **Cirrhipeden.**

*Balanus* sp. cf. *concauus* Bronn.

„ sp. cf. *perforatus* Brug.

### **Anthozoen.**

#### **Solenastrea cf. Turonensis Michelin.**

Ich führe unter diesem Namen eine massige Coralle an, welche der angezogenen Art offenbar sehr nahe steht, in Folge ihres mangelhaften Erhaltungszustandes jedoch keine sichere Bestimmung zulässt. Sehr nahe steht offenbar auch *S. Peroni* Locard, welche in den miocaenen Ablagerungen Corsica's sehr häufig vorkommt (Locard, Description de la faune des terrains tertiaires moyens de la Corse, pag. 219,

pl. VII, fig. 5—6) und wäre es selbst nicht unmöglich, dass das vorliegende Stück eigentlich dieser Art zugezählt werden muss. Der eigentliche unterscheidende Charakter zwischen den beiden erwähnten Arten, nämlich die Beschaffenheit der Columella, lässt sich an dem vorliegenden Stücke nicht mehr mit Sicherheit erkennen, und in Bezug auf die Grösse der Kelche scheint sie gerade zwischen *Sol. Turonensis* und *S. Peroni* zu stehen. Locard erwähnt jedoch auch, dass bei seiner *S. Peroni* die Kelche ausserordentlich regelmässig und gleichartig wären, was von dem vorliegenden Stücke gerade nicht behauptet werden kann, und dies ist wohl der Grund, weshalb ich vorziehe, dasselbe provisorisch zu der Tourainer Art zu stellen.

**Heliastrea** sp. cf. **Rochettana** Edw. u. Haime.

Abdruck.

**Cryptangia parasitica** Michelin sp. in *Cellepora palmata*.

### Foraminiferen.

#### Heterostegina.

Sehr häufig, mitunter ganze Schichten zusammensetzend.

---

## Nachtrag.

---

Nachdem vorliegende Arbeit bereits gedruckt war, erschien in den Sitzungsberichten der Königl. Academie der Wissenschaften in Berlin die Arbeit Beyrich's „Ueber geognostische Beobachtungen G. Schweinfurth's in der Wüste zwischen Cairo und Sues“, worin der Verfasser sich namentlich mit den tertiären und jüngeren Bildungen Unteregyptens beschäftigt und in einigen Punkten zu etwas anderen Anschauungen gelangt, als ich bisher vertrat.

Unter den Punkten, welche unmittelbar den Gegenstand vorliegender Arbeit berühren, ist der wichtigste wohl derjenige, welcher sich auf das Alter der Clypeaster-Sande des Nilthales bezieht.

Diese Clypeaster-Sande wurden bisher allgemein für miocän gehalten und auch ich fand keine Veranlassung, von dieser Auffassung abzuweichen, obgleich ich allerdings unter den von Schweinfurth in diesen Schichten gesammelten Versteinerungen eine Auster fand, die sich nur mit Mühe von der *Ostrea cucullata* Born. (= Forskalii Chemn.) des Rothen Meeres unterscheiden liess. (*O. pseudo-cucullata* mihi.)

Beyrich macht nun darauf aufmerksam, dass auch der in denselben Sanden so häufig vorkommende *Pecten* sich von dem *Pecten erythracus* Sow. des Rothen Meeres nicht unterscheiden lasse, und da überdies der Erhaltungszustand der Fossilien ein auffallend frischer sei und auch der so häufig vorkommende

Clypeaster wahrscheinlich ident sei mit *C. pliocaenicus* Seg., so liege wohl die Vermuthung nahe, dass diese Clypeaster-Sande eine jüngere Tertiaerstufe darstellten als das Miocaen vom Gebel Geneffe und von der Oase Siuah und wahrscheinlich dem Pliocaen zugerechnet werden müssten.

Ich habe nun die mir aus diesen Bildungen vorliegenden Pecten mit *Pecten erythraeus* Sow. aus dem Rothen Meere verglichen und habe dabei gefunden, dass die von Schweinfurth gesammelte, stark gewölbte Form, welche ich oben als *P. aduncus* anführte, in der That so sehr mit den *Pecten erythraeus* Sow. übereinstimmt, dass mir eine Trennung kaum möglich scheint. Die Aehnlichkeit mit dem miocaenen *P. aduncus* ist zwar auch so gross, dass man sie demselben ohne Zwang anreihen könnte, immerhin ergeben sich jedoch bei Vergleichen mit dieser Art stets kleine Abweichungen, bald in diesem, bald in jenem Punkte; vergleicht man dieselben jedoch mit den *P. erythraeus*, so ist die Uebereinstimmung auch im Detail eine vollkommene, und die Unterschiede, die ich überhaupt constatiren konnte, bestehen darin, dass die fossilen Vorkommnisse um etwas stärker gewölbt und die Rippen der Oberklappe etwas breiter sind.

Etwas Anderes scheint es mir jedoch mit jenem, von mir selbst südlich von Gizeh gesammelten Pecten zu sein, den ich oben als *P. benedictus* Lam. anführte. Dieser, obwohl im Allgemeinen auch demselben Typus angehörig, ist doch bedeutend weniger gewölbt und die Deckelklappen zeigen sehr häufig ausser den Rippen sowohl auf diesen, als auch zwischen denselben feine Radialleisten. Diese secundären Radialleisten scheinen bei *P. erythraeus* vollkommen zu fehlen, kommen hingegen bei *P. benedictus* vor.

Die Aehnlichkeit resp. Identität von *Clypeaster aegypticus* und *C. pliocaenicus* Seg. scheint mir auch ganz richtig hervorgehoben zu sein.

Was den Erhaltungszustand der Fossilien betrifft, so ist derselbe bei Austern und Pecten allerdings ein scheinbar recht frischer, doch würde ich auf diesen Umstand weniger Gewicht legen, namentlich mit Rücksicht darauf, dass die Gastropoden nur als Steinkerne erhalten sind. Wenn Beyrich meint, dass die Fossilien meist lose vorkommen, so kann ich dies aus meiner Erfahrung nicht bestätigen, ich fand im Gegentheile die Pecten meist in festen concretionären Bänken eingeschlossen, aber beim Sammeln nimmt man freilich meist nur lose liegende Klappen.

Mit Rücksicht auf alle diese Momente muss ich gestehen, dass mir die von Beyrich geäusserte Ansicht, dass die Clypeaster-Sande des Nilthales jünger seien als das Miocaen von Siuah, und zwar wahrscheinlich pliocaen, viel für sich zu haben scheint.

Allerdings würde dieses Pliocaen in sehr merkwürdiger Weise Elemente des Rothen Meeres und des Mediterrangebietes in sich vereinigen und dadurch auf eine directe Verbindung zwischen diesen beiden Meeren zur Pliocaenzeit hinweisen.

Von sonstigen Mittheilungen ist noch hervorzuheben, dass nach den Beobachtungen Schweinfurth's Miocaenbildungen von derselben Beschaffenheit wie bei Siuah und Geneffe auch im Innern des Gebirges und namentlich auch südlich vom Atáka sehr verbreitet sind und sich hier stellenweise namentlich durch ihren Reichthum an Korallen auszeichnen.

Wien, Juli 1882.

Th. Fuchs.

# Erklärung der Abbildungen.

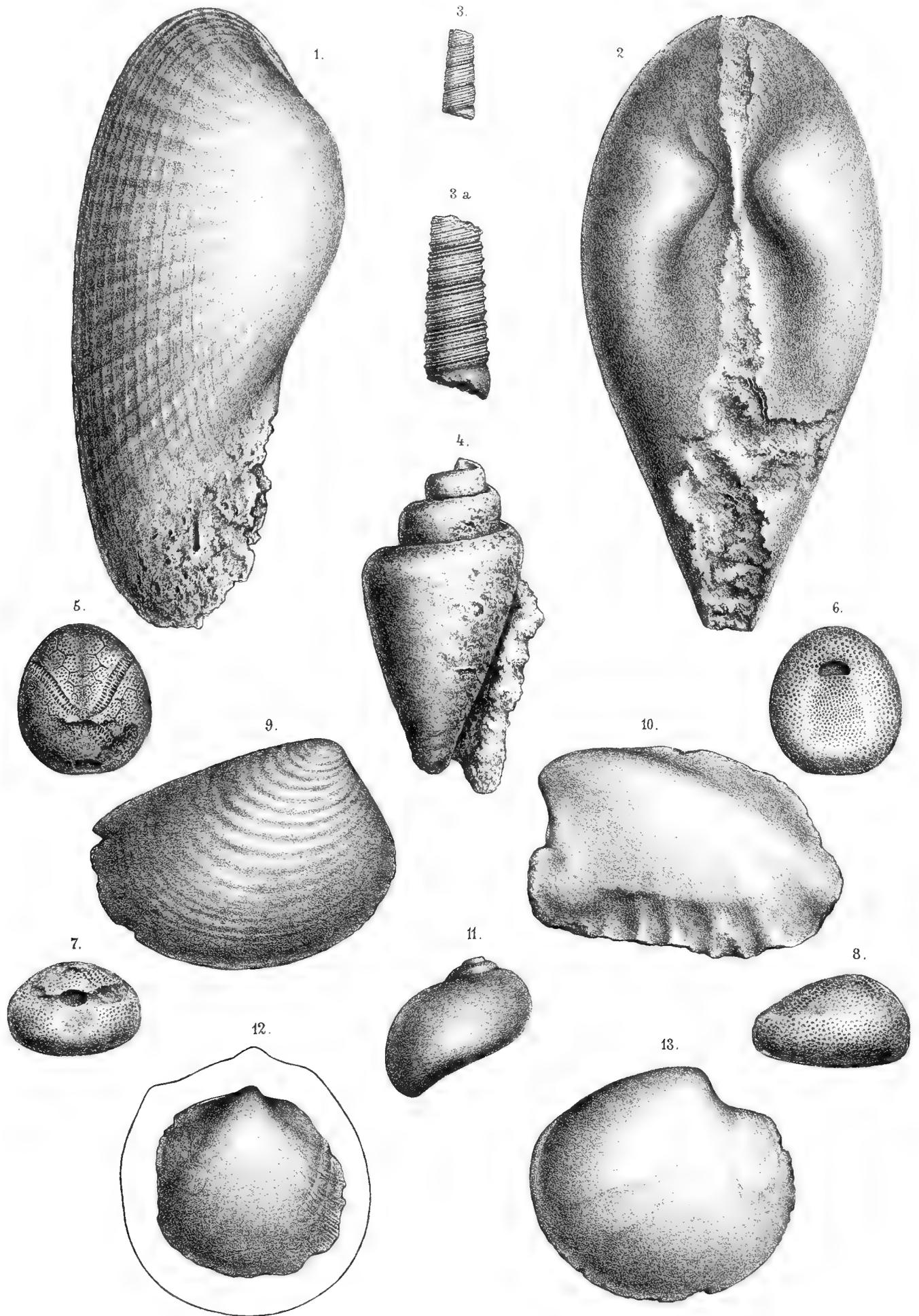
## Tafel VI (I).

- Fig. 1—2. *Pholas Ammonis* Fuchs.  
" 3, 3a. *Turritella distincta* Fuchs.  
" 4. *Strombus* sp. cf. Bonelli. Brong.  
" 5—8. *Agassizia Zitteli*, Fuchs.  
" 9. *Venus (Clementia)* cf. Ungerii Rolle.  
" 10. *Cardita crassicosta*. Lam.  
" 11. *Natica* cf. *redempta* Micht.  
" 12. *Lucina multilamellata* Desh.  
" 13. *Dosinia orbicularis* Agass.

Sämmtliche Arten mit Ausnahme von Fig. 5—8 aus miocaenem Kalkstein von Siuah (Ammons-Oase).

Fig. 5 aus dem Miocaen von Gebel Geneffe bei Suez.





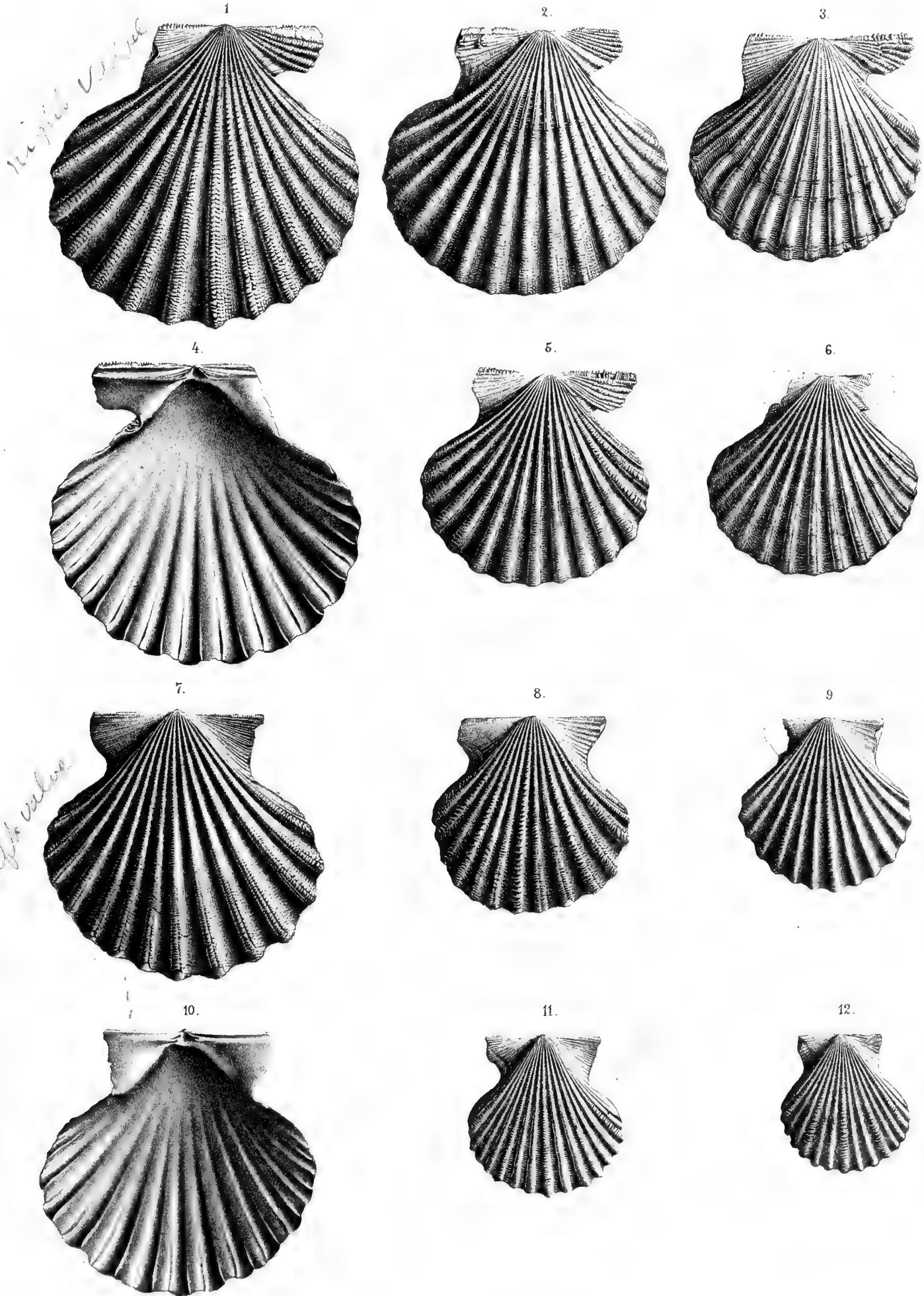


# Erklärung der Abbildungen.

Tafel VII (II).

Fig. 1—12. *Pecten Zitteli* nov. sp., aus miocaenem Kalkstein von Siuah.







# Erklärung der Abbildungen.

## Tafel VIII (III).

Fig. 1—6. *Pecten acuticostatus* Sow.

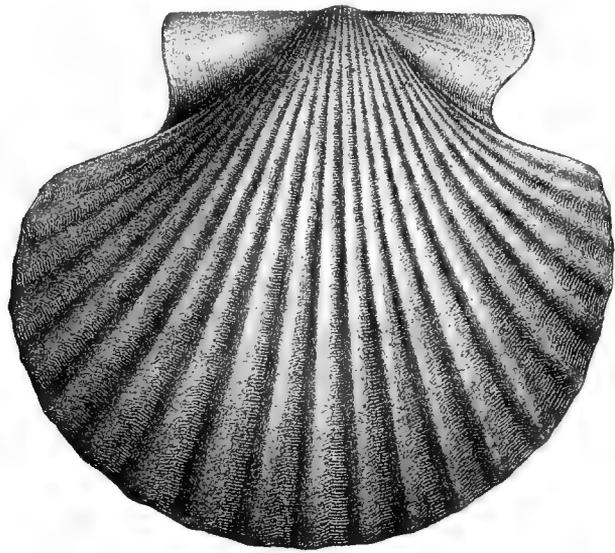
„ 7, 8. *Spondylus* sp.

„ 9—12. *Pecten Escoffierae* Font.

„ 13, 14. *Spondylus* sp. cf. *crassicostatus* Lam.

Sämmtliche Arten aus miocaenem Kalkstein von Siuah.



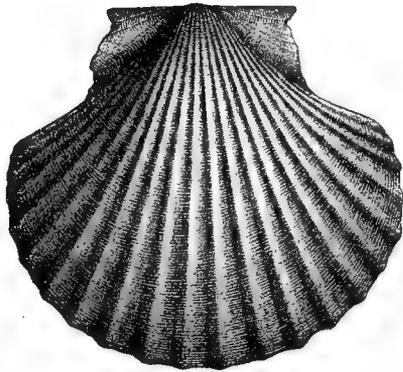


1 a.

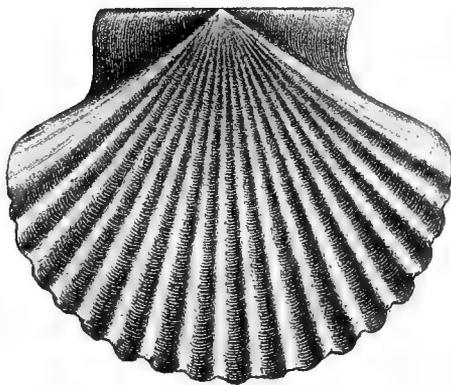


2.

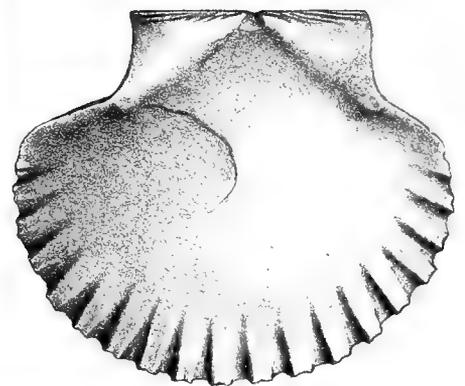
3.



4.



5.



7.



8.



4 a.



9.



10.



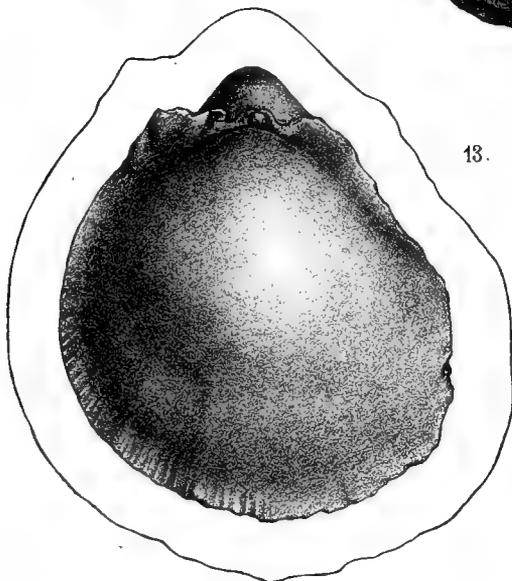
12.



11.



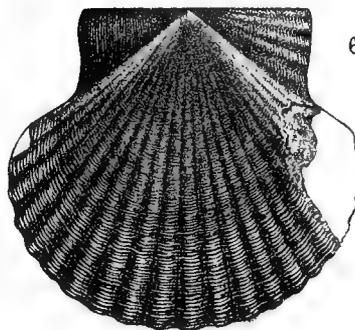
13.



6 a.



6.



14.



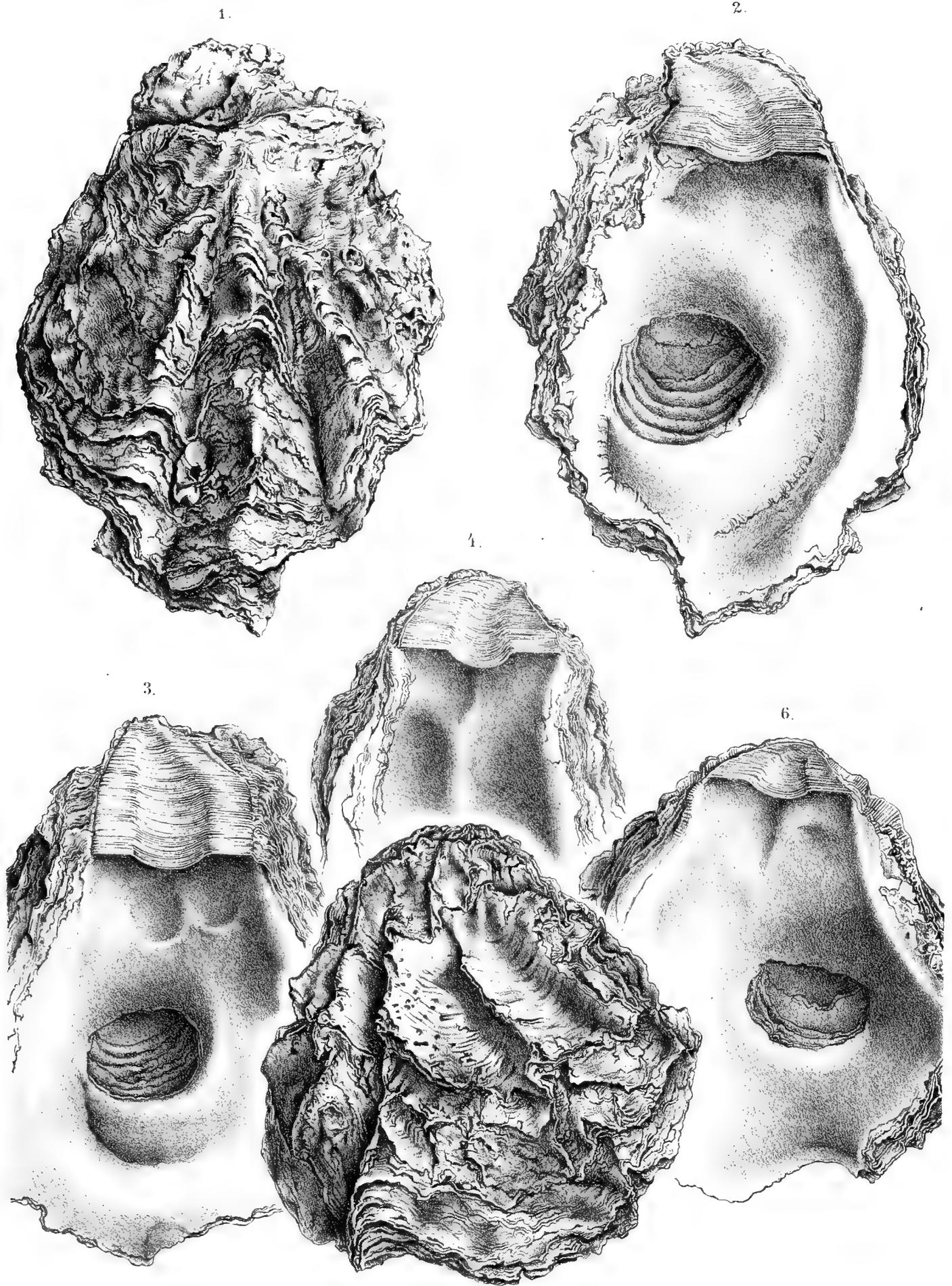


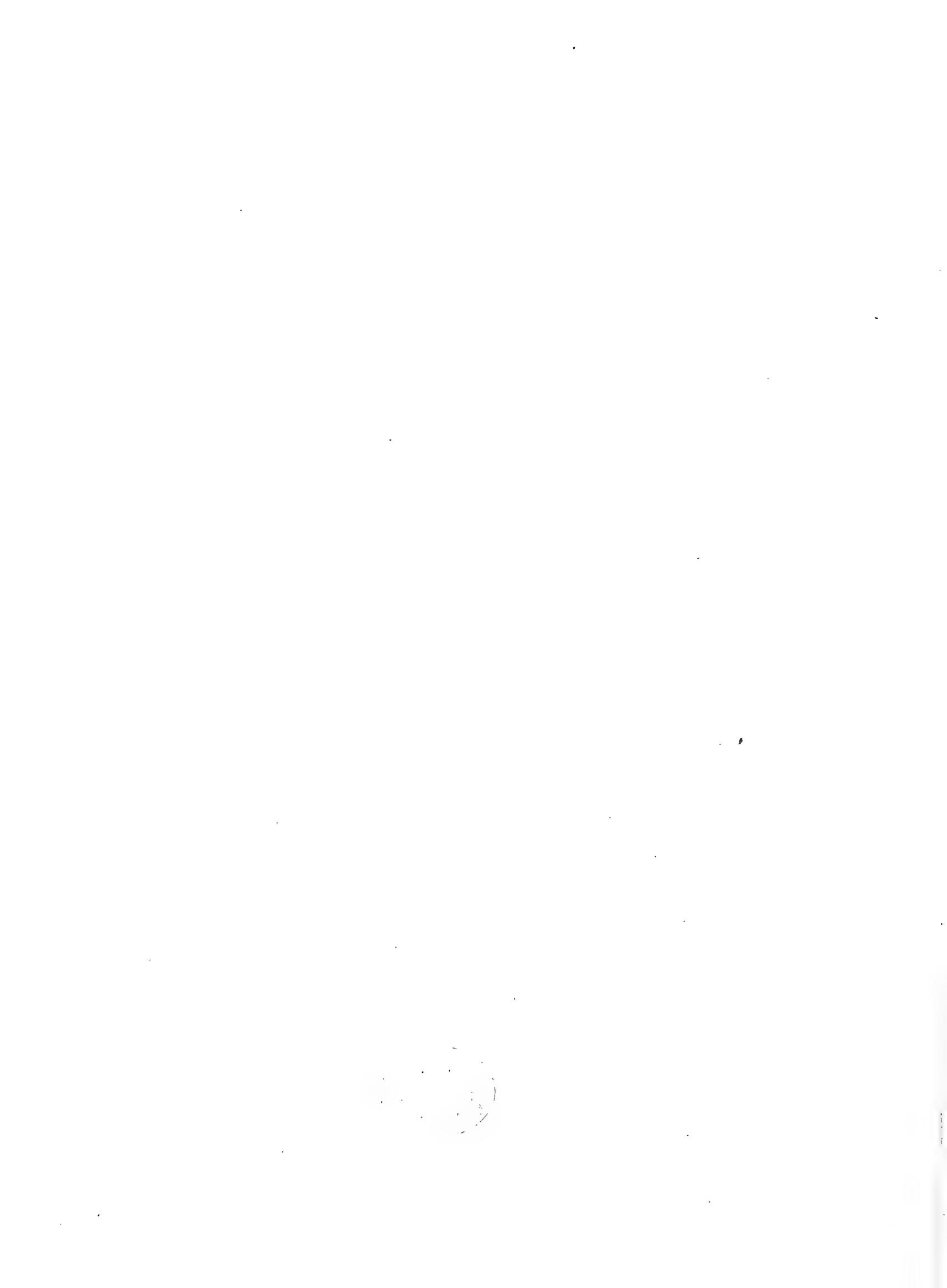
# Erklärung der Abbildungen.

Tafel IX (IV).

Fig. 1—6. *Ostrea Virleti* Desh., aus dem Miocaen von Siuah.







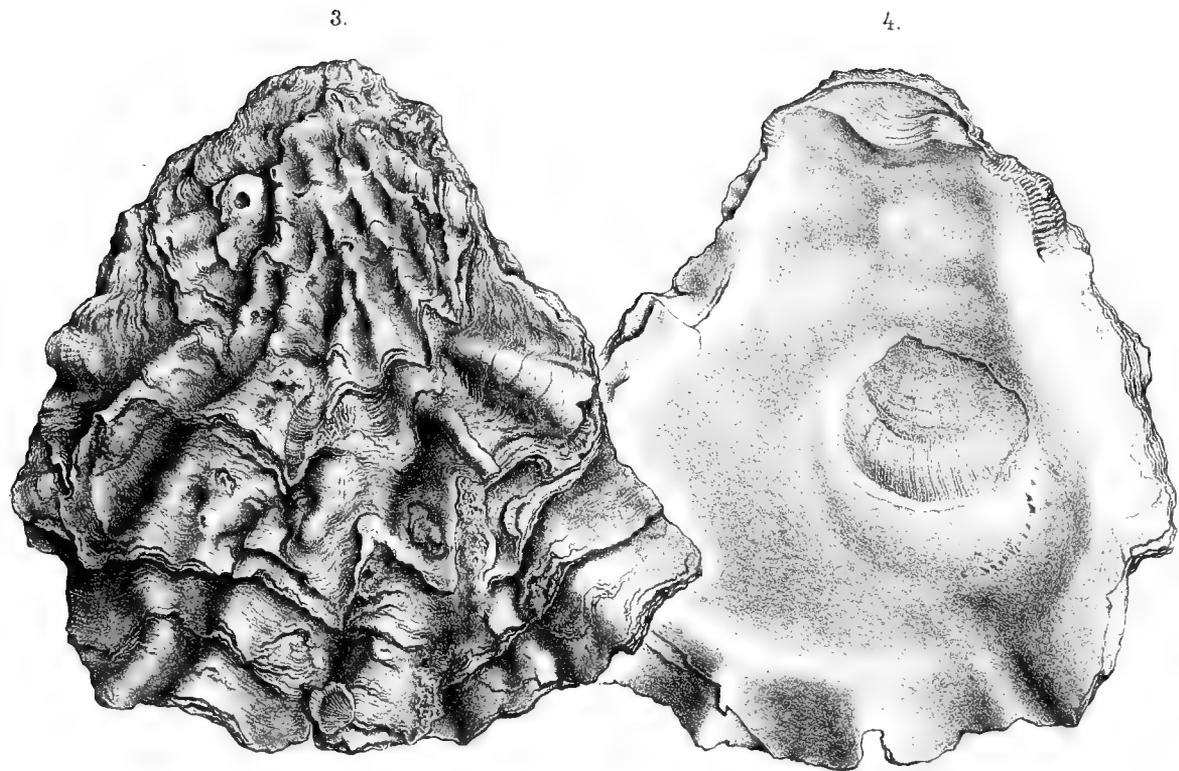
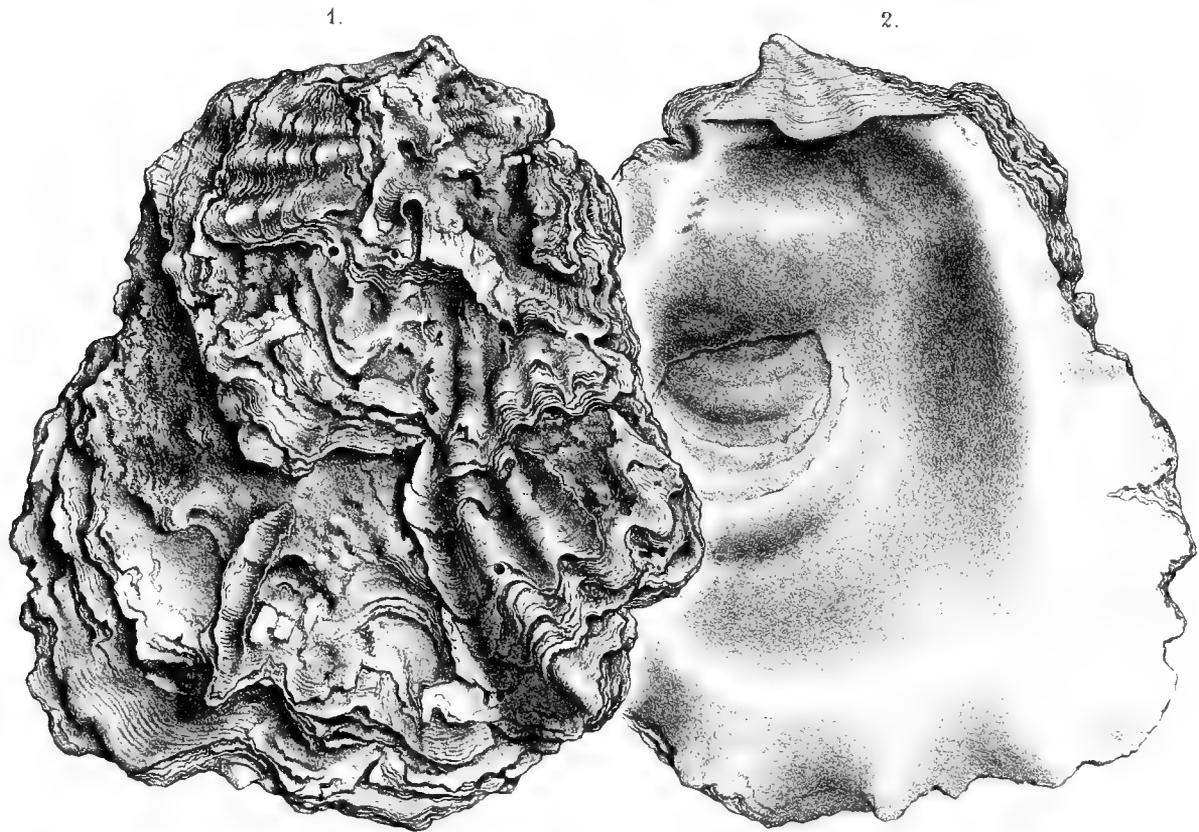
# Erklärung der Abbildungen.

Tafel X (V).

Fig. 1—4. *Ostrea Virleti* Desh., aus dem Miocaen von Siuah.







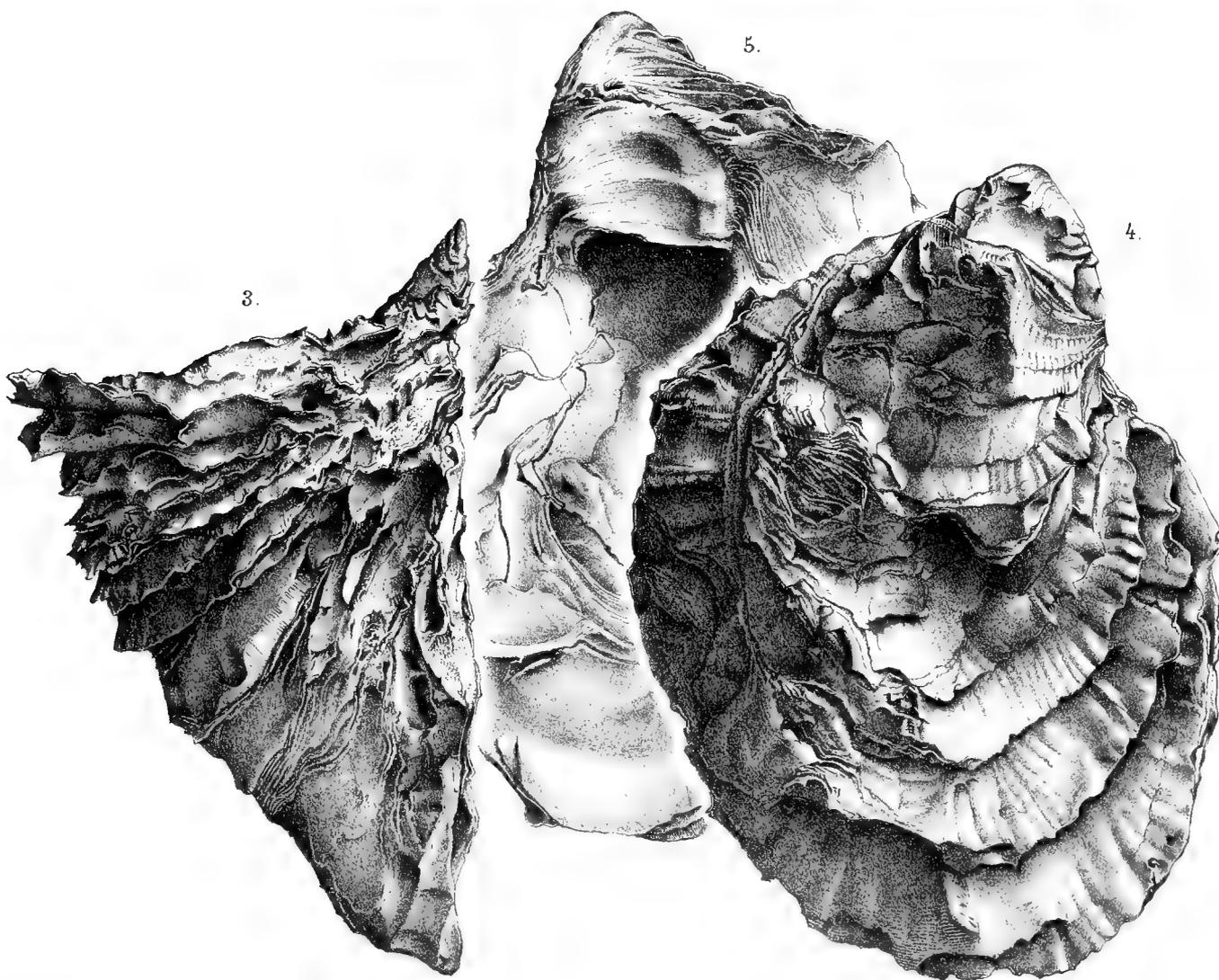
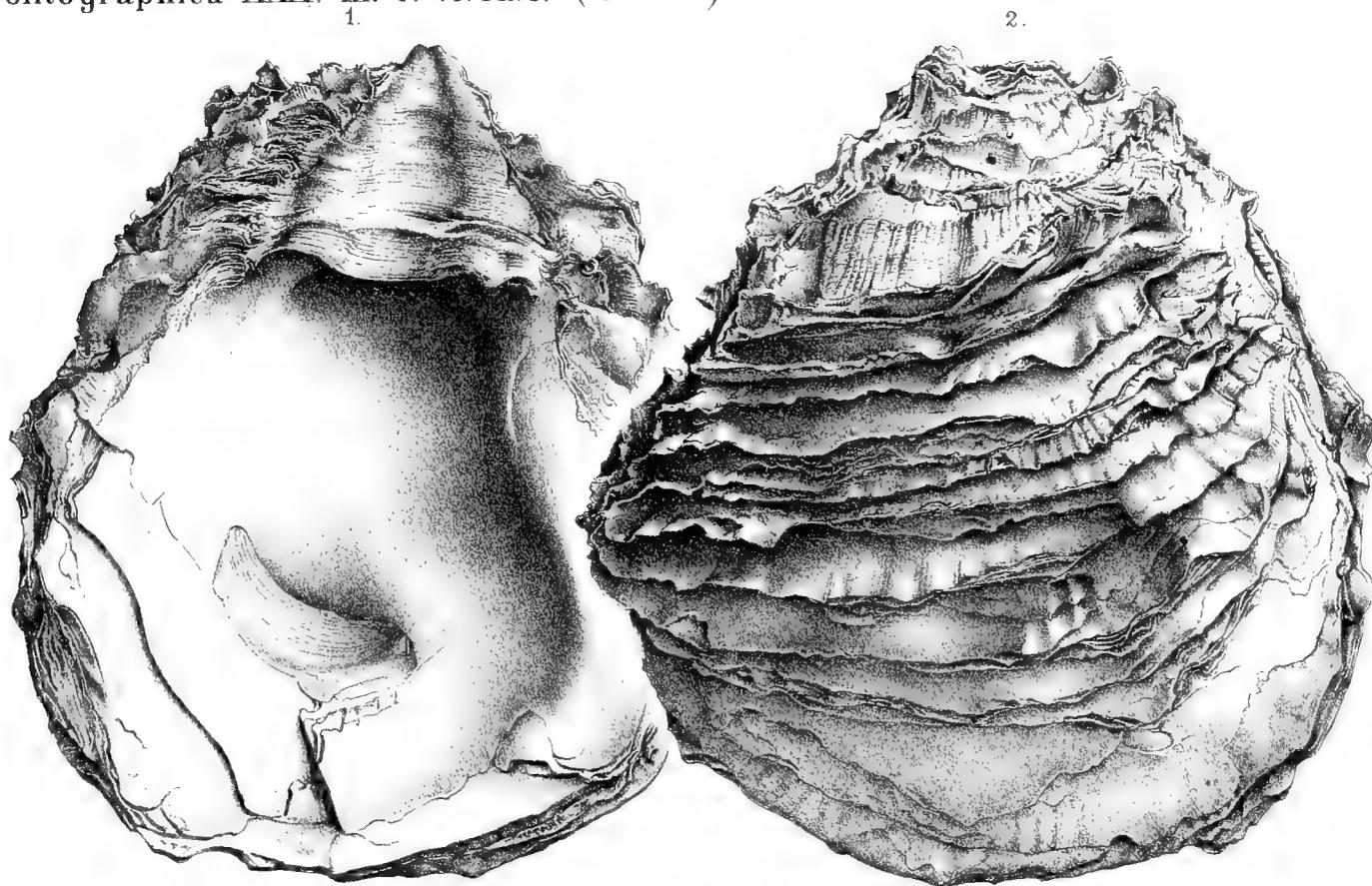


# Erklärung der Abbildungen.

Tafel XI (VI).

Fig. 1—5. *Ostrea vestita* Fuchs, aus dem Miocaen von Siuah.





A Swoboda del et lith.

*Vestita*



# Erklärung der Abbildungen.

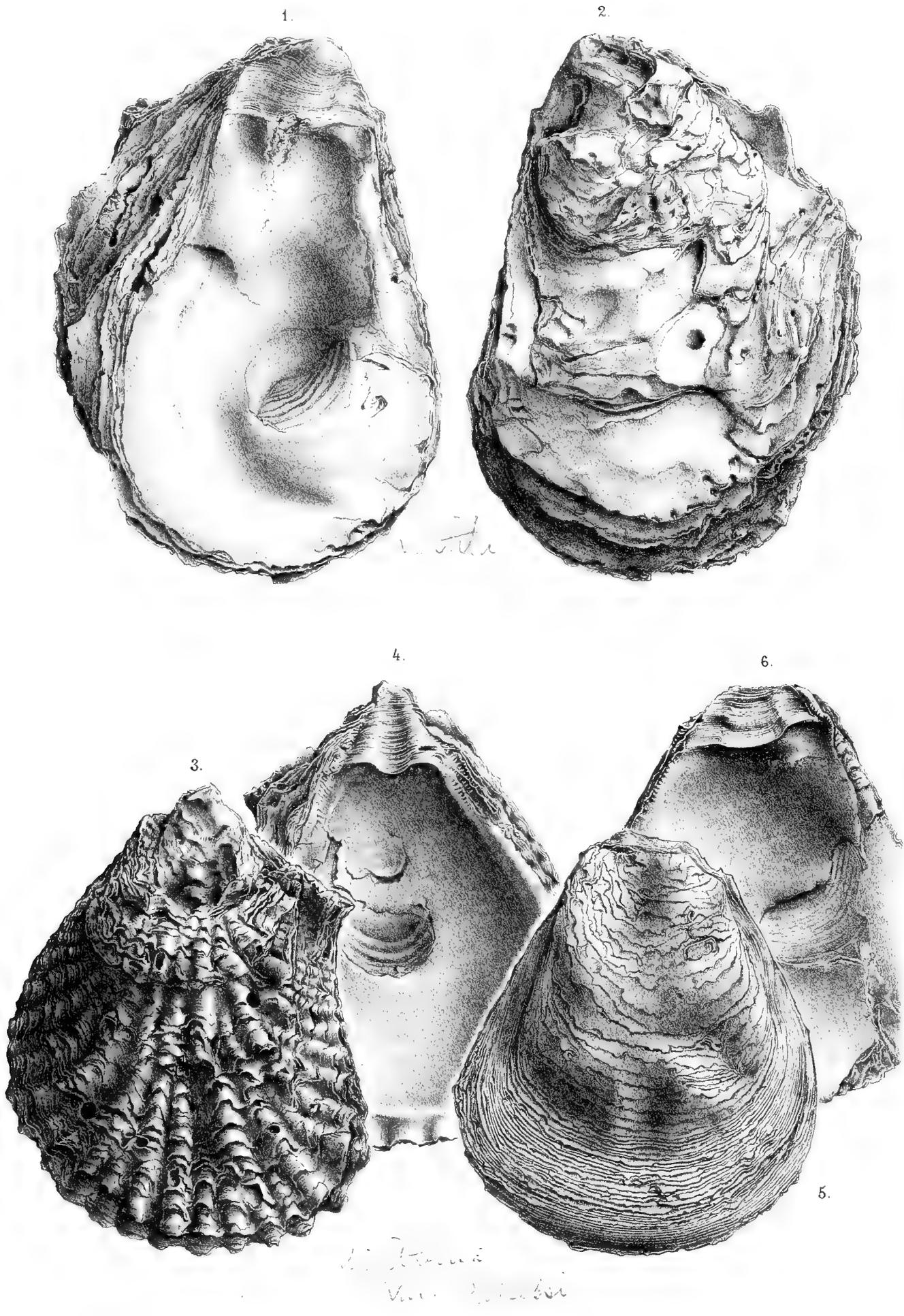
## Tafel XII (VII).

Fig. 1, 2. *Ostrea vestita* Fuchs.

„ 3—6. *Ostrea digitalina* Eichw. var. Rohlfsi.

Aus dem Miocaen von Siuah.





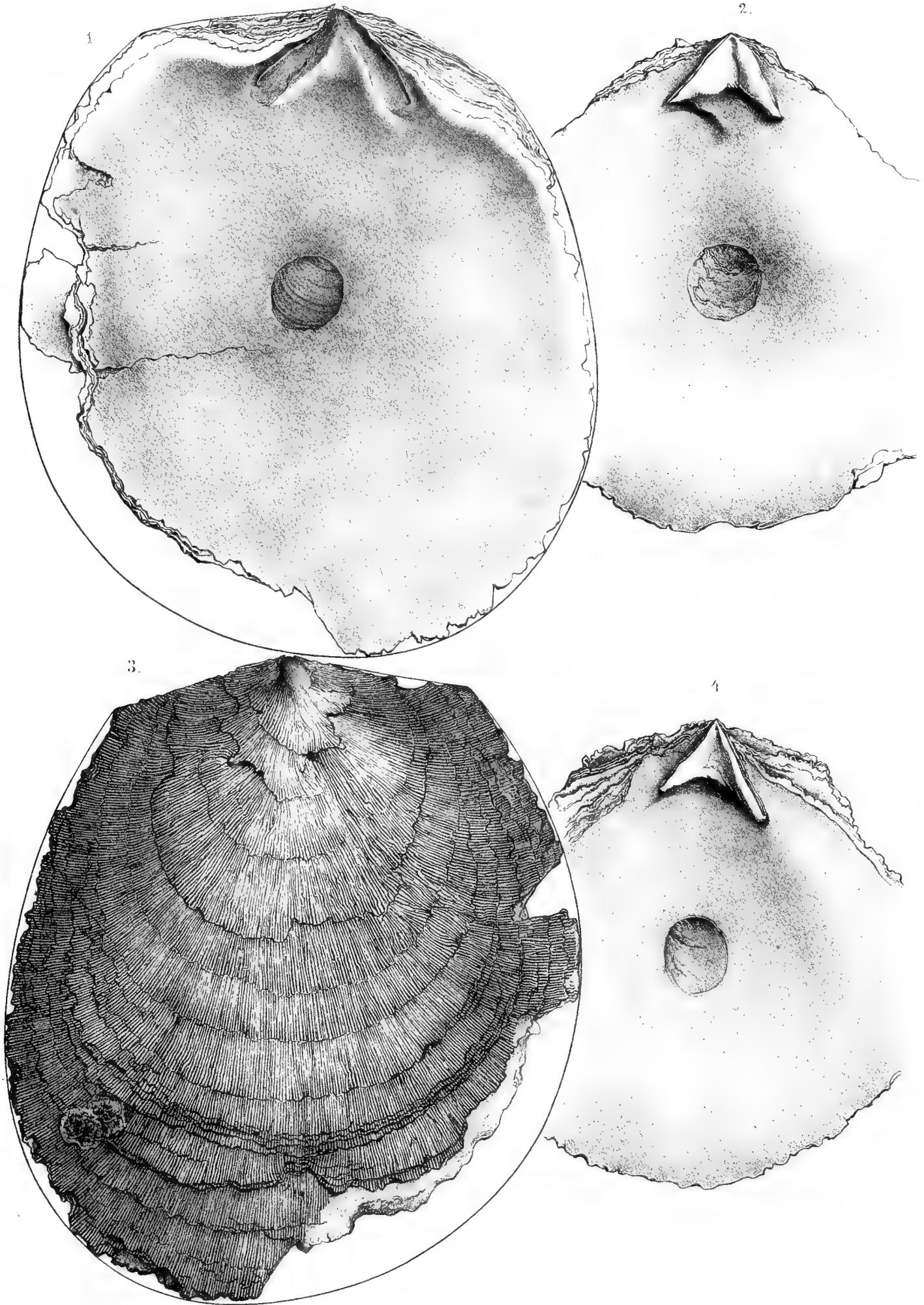


# Erklärung der Abbildungen.

—  
Tafel XIII (VIII).

Fig. 1—4. *Placuna miocenica* Fuchs, aus dem Miocaen von Siuah.







# Erklärung der Abbildungen.

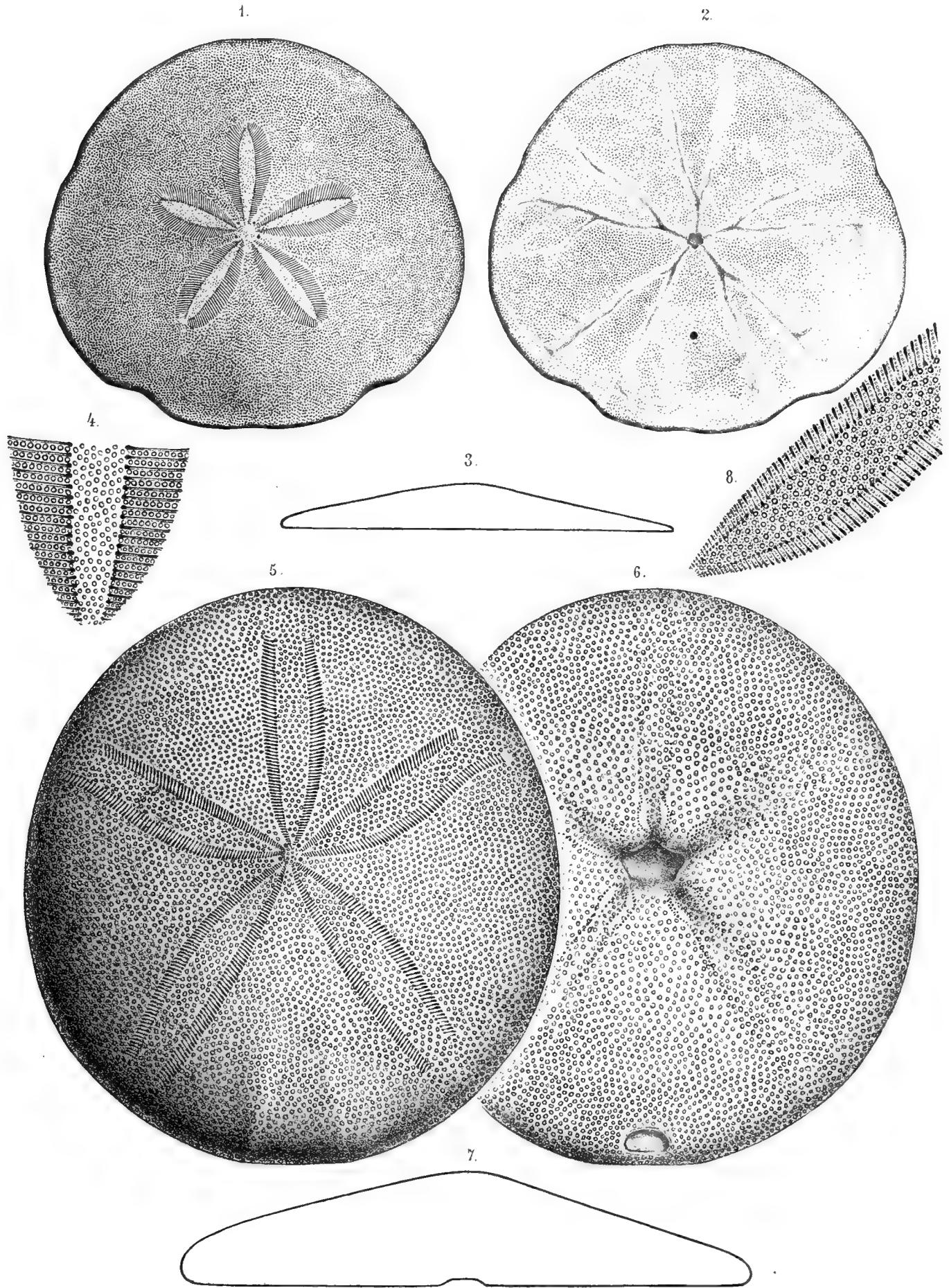
Tafel XIV (IX).

Fig. 1—4. *Scutella Ammonis* Fuchs.

„ 5—8. *Echinolampas amplus* Fuchs.

Aus dem Miocaen von Siuah.







# Erklärung der Abbildungen.

Tafel XV (X).

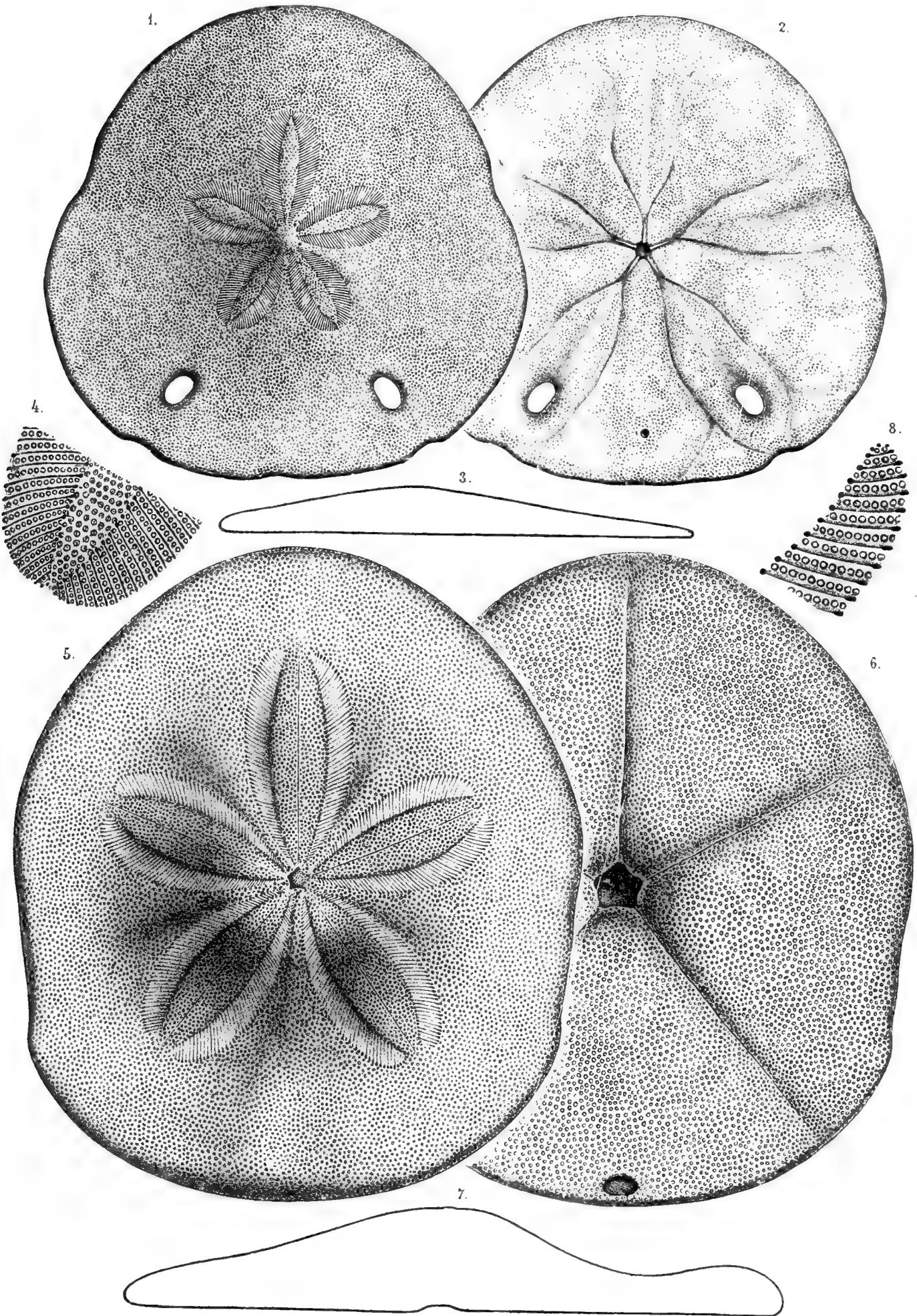
Fig. 1—4. *Amphiope truncata* Fuchs.

„ 5—8. *Clypeaster Rohlfsi* Fuchs.

Aus dem Miocaen von Siuah.

---







# Erklärung der Abbildungen.

---

Tafel XVI (XI).

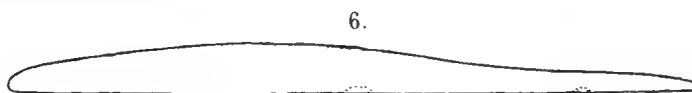
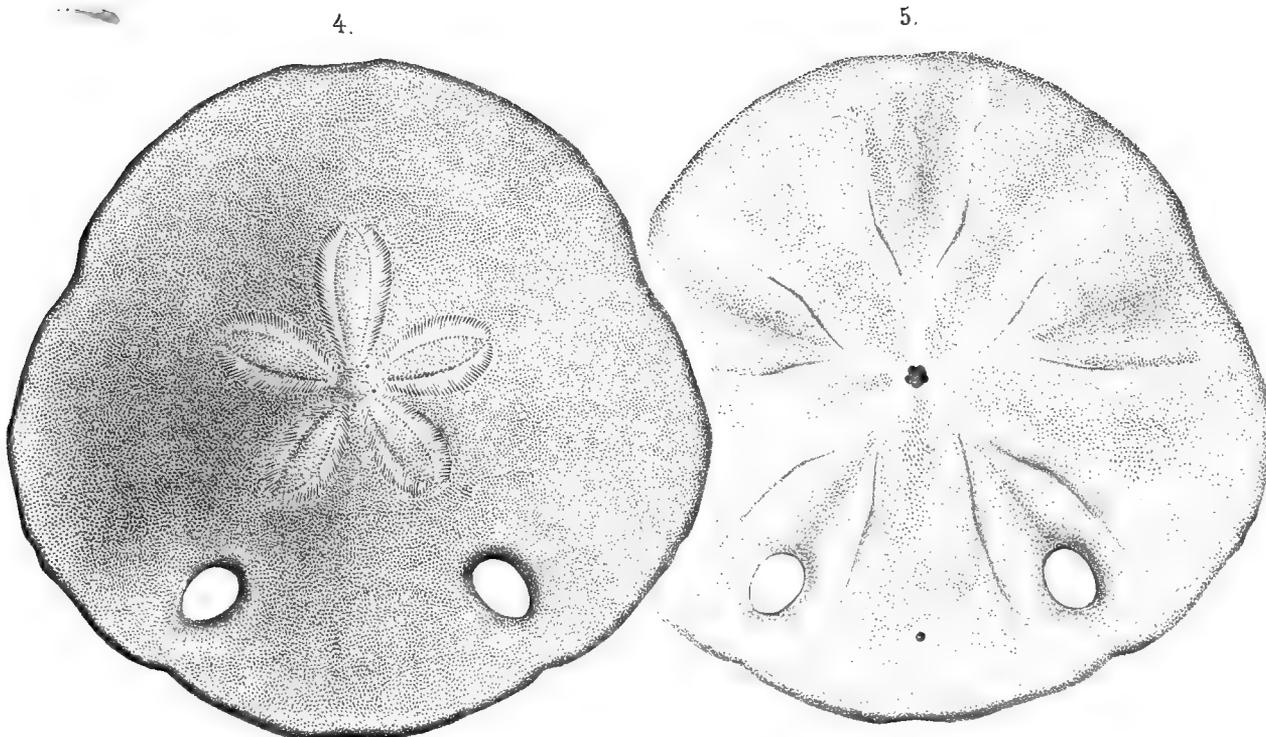
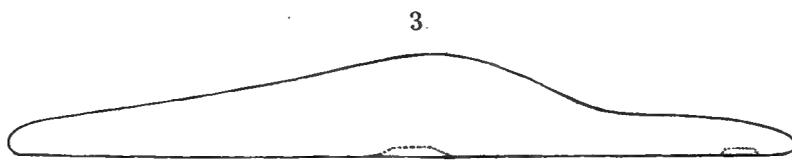
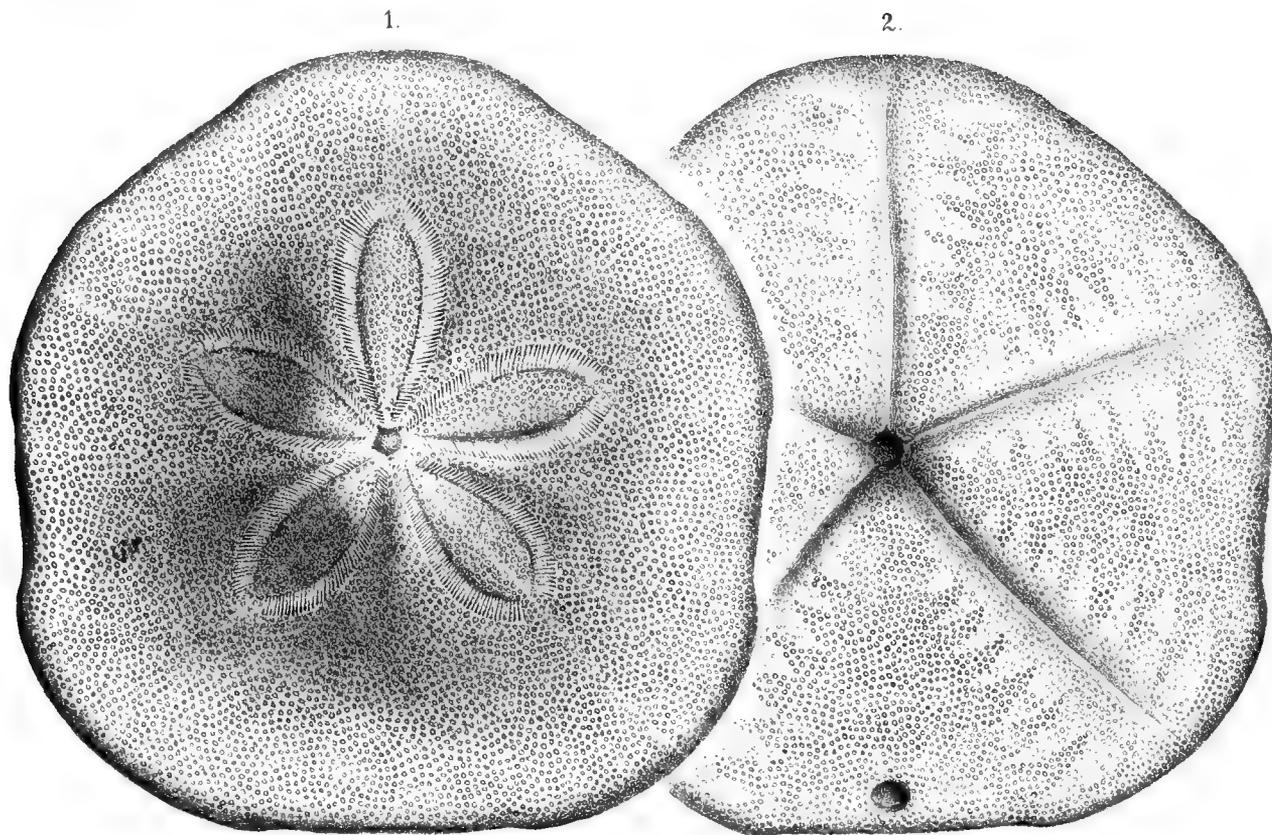
Fig. 1—3. *Clypeaster subplacunarius* Fuchs.

„ 4—6. *Amphiope arcuata* Fuchs.

Aus dem Miocaen von Siuah.

---





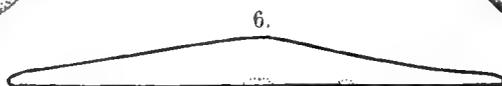
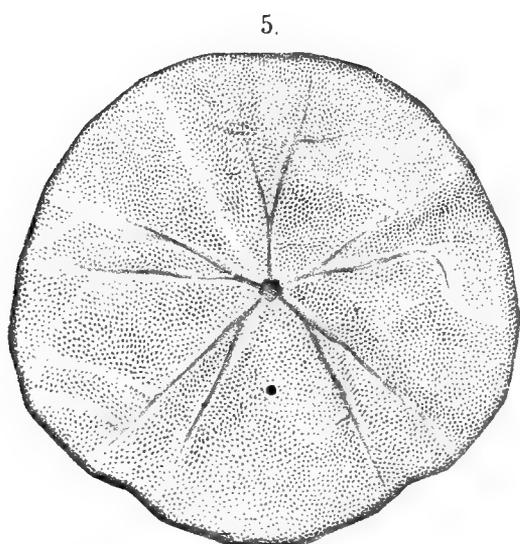
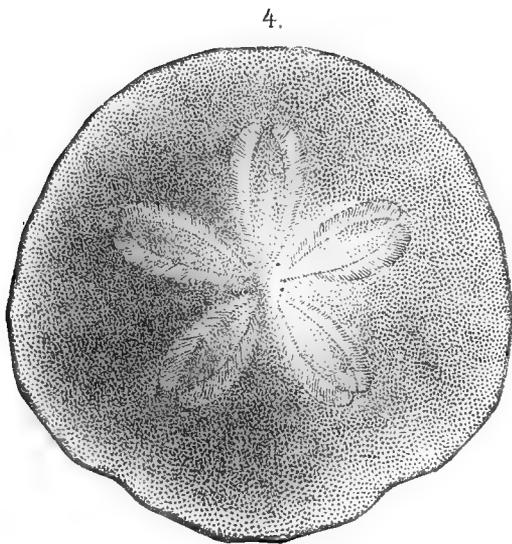
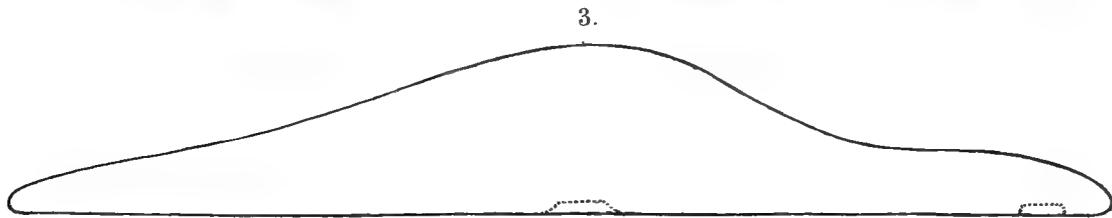
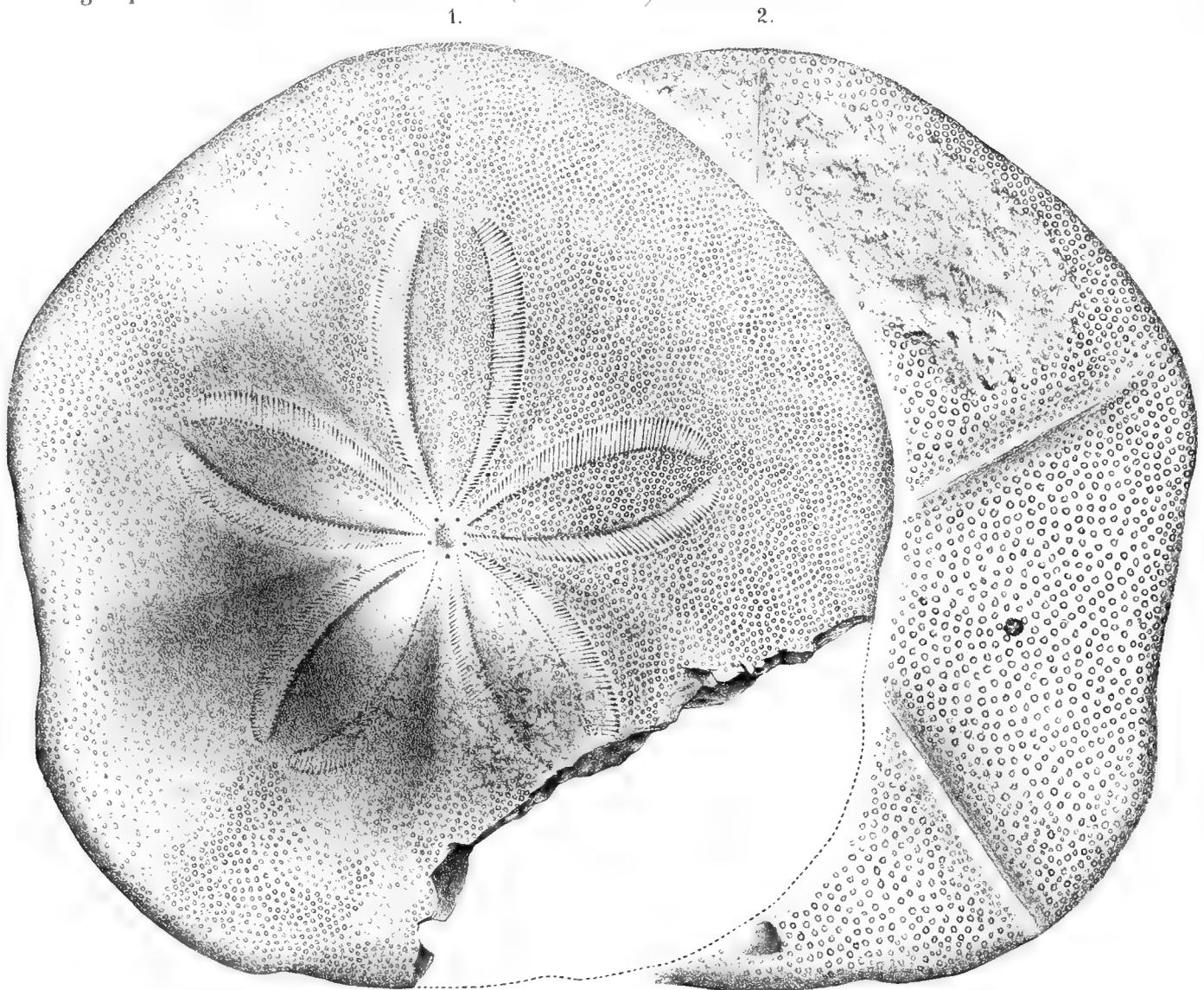


# Erklärung der Abbildungen.

## Tafel XVII (XII).

- Fig. 1—3. *Clypeaster isthmicus* Fuchs, aus miocaenem Kalkstein vom Gebel Geneffe.  
„ 4, 5. *Scutella rostrata* Fuchs, aus dem Miocaen von Siuah.







# Erklärung der Abbildungen.

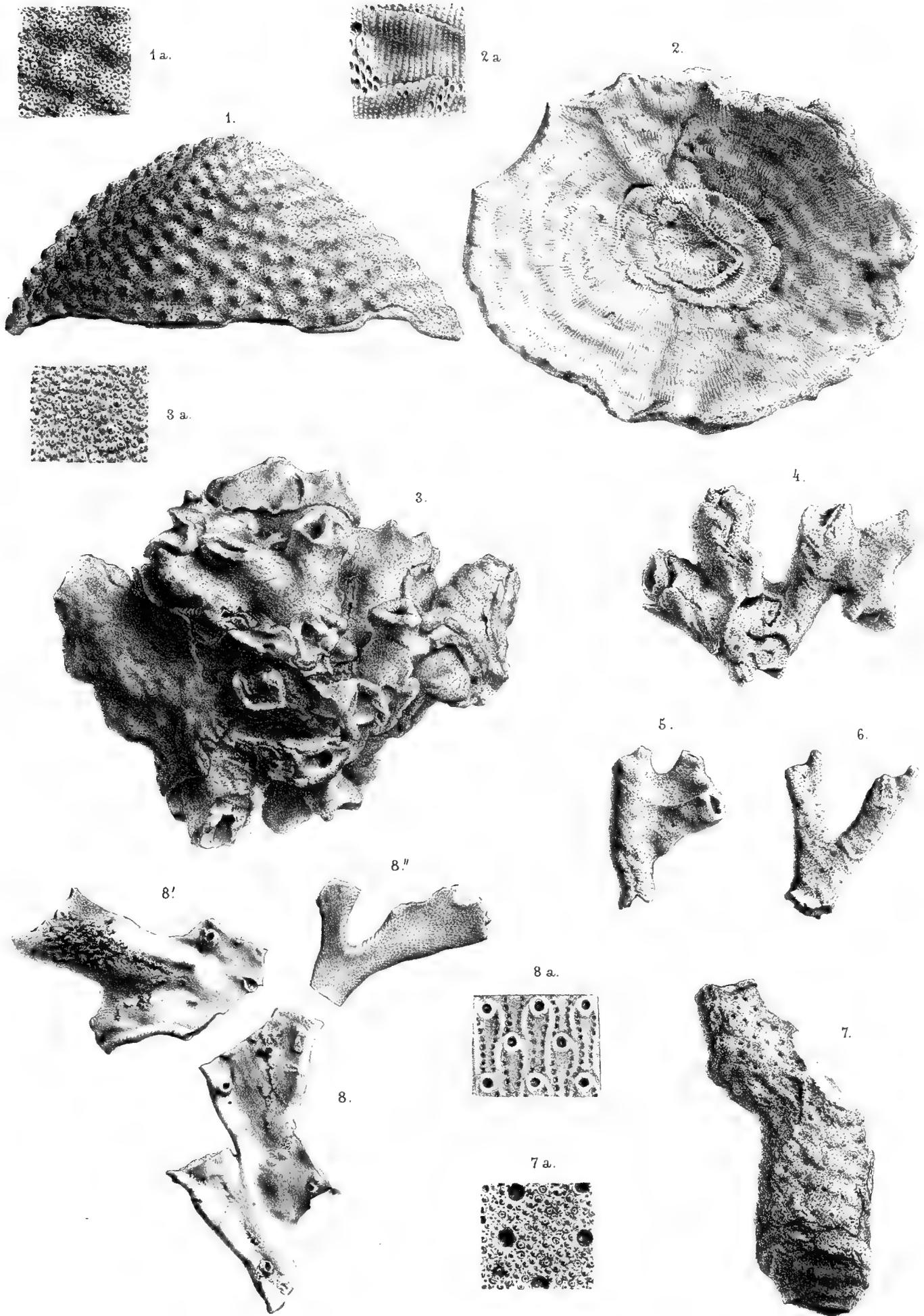
## Tafel XVIII (XIII).

- Fig. 1, 1 a, 2, 2 a. *Cellepora polythele* Reus var. *subglobosa* Fuchs.  
" 3, 3 a, 4. *Cellepora parasitica* Mich.  
" 5--7 a. *Cellepora palmata* Mich. mit *Cryptangia parasitica* Mich.  
" 8--8'', 8 a. *Eschara monilifera* Mich.

Aus miocaenem Kalkstein von Siuah.

---







# Erklärung der Abbildungen.

Tafel XIX (XIV).

Fig. 1—5. *Pecten aduncus* Eichw.

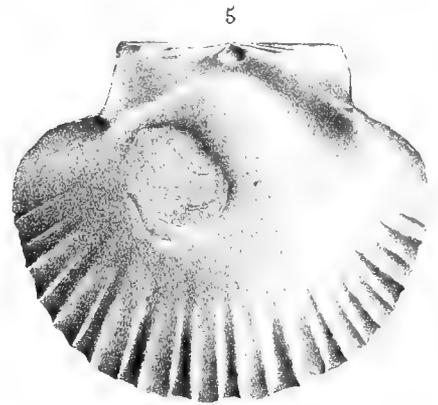
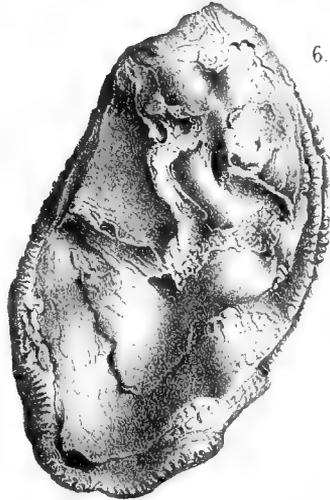
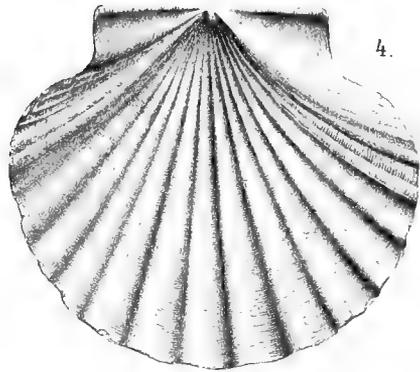
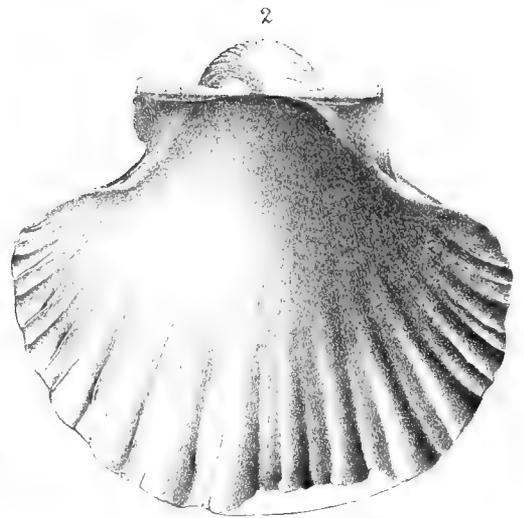
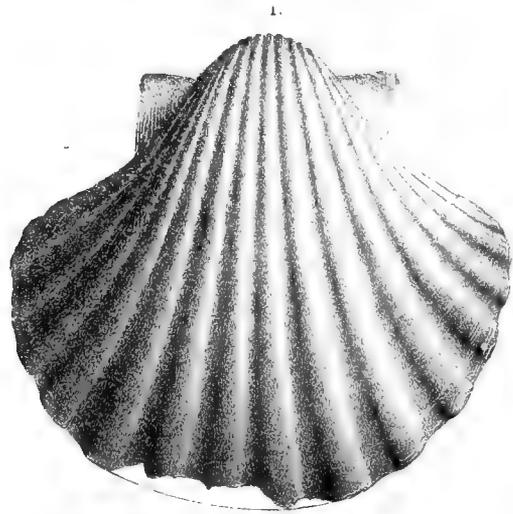
„ 6—9. *Ostrea* sp. (*Eocaen*).

„ 10—13. *Ostrea pseudo-cucullata* Fuchs.

Aus miocaenen (? pliocaenen) Ablagerungen von Gizeh bei Cairo.

---





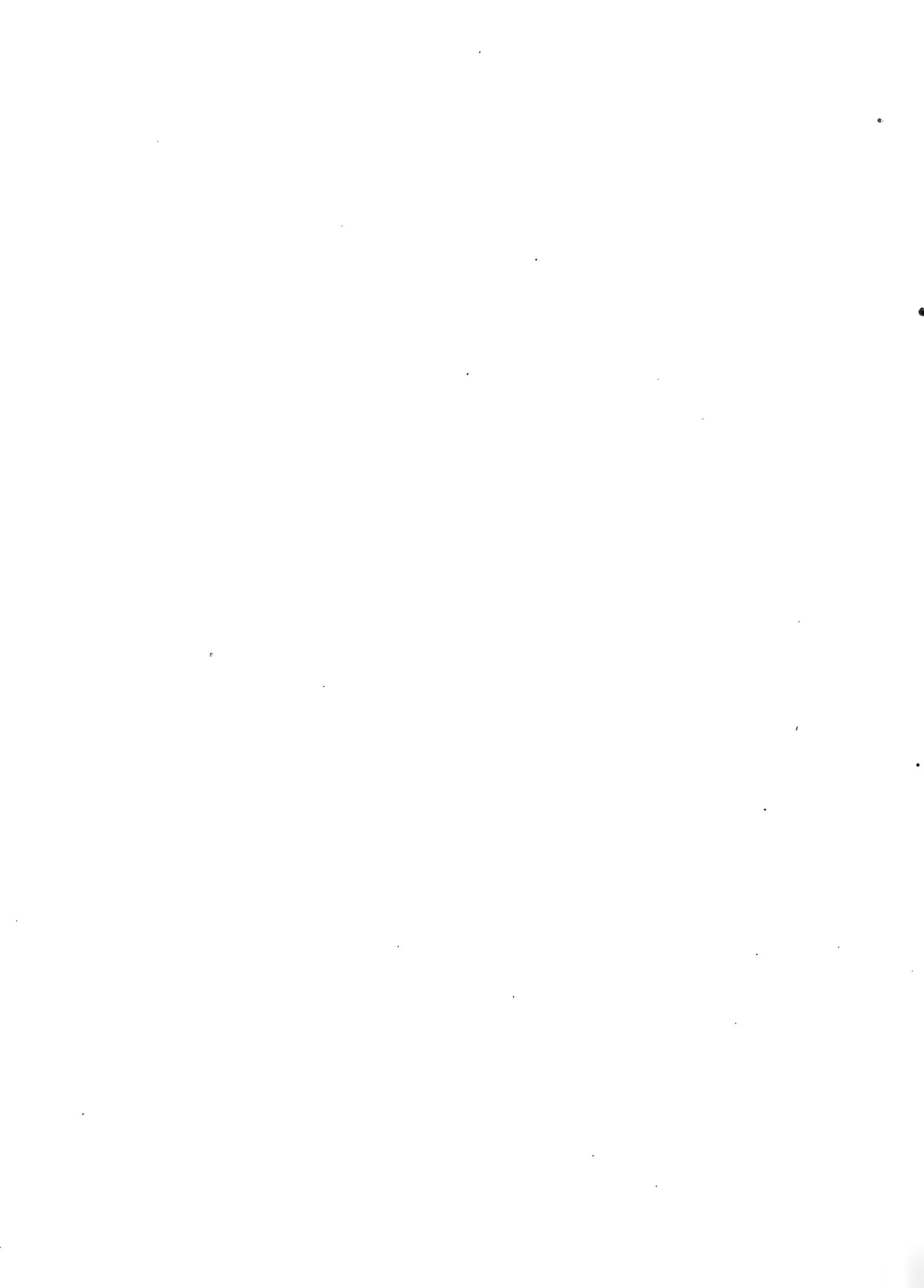


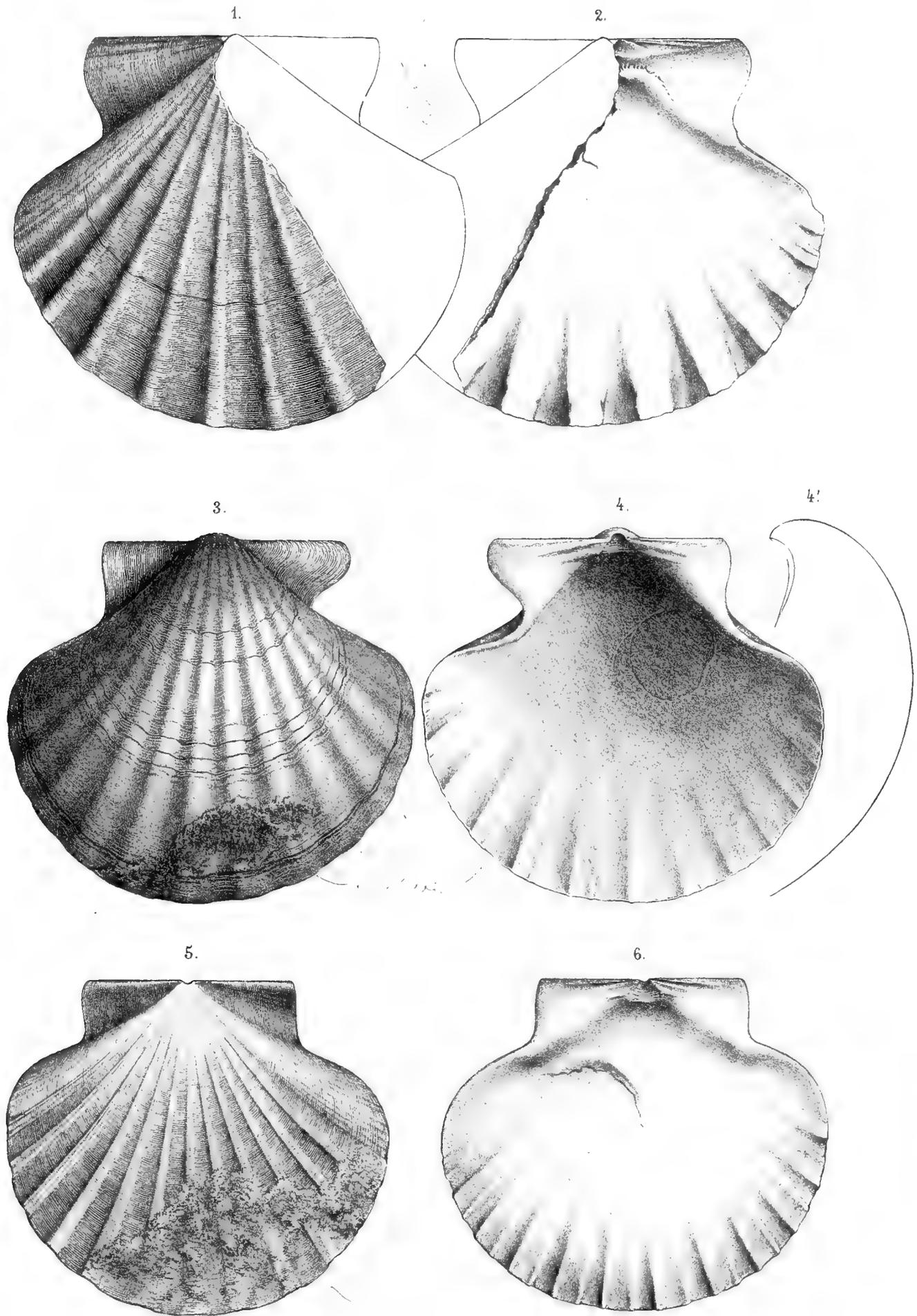
## Erklärung der Abbildungen.

---

Tafel XX (XV).

- Fig. 1, 2. *Pecten conjux* Sow., aus miocaenen Ablagerungen des Gebel Geneffe in Isthmus.  
„ 3—6. *Pecten benedictus* Lam., aus miocaenen (? pliocaenen) Schichten von Gizeh bei Cairo.
-





A Swoboda del et lith.

7 - 12  
5



# Erklärung der Abbildungen.

---

## Tafel XXI (XVI).

Fig. 1, 2. *Pecten convexecostatus* Abich.

„ 3, 3a. *Pecten Malvinae* Dub.

„ 4—6. *Pecten Geneffensis* Fuchs.

„ 7, 8. *Pecten Fraasii* Fuchs.

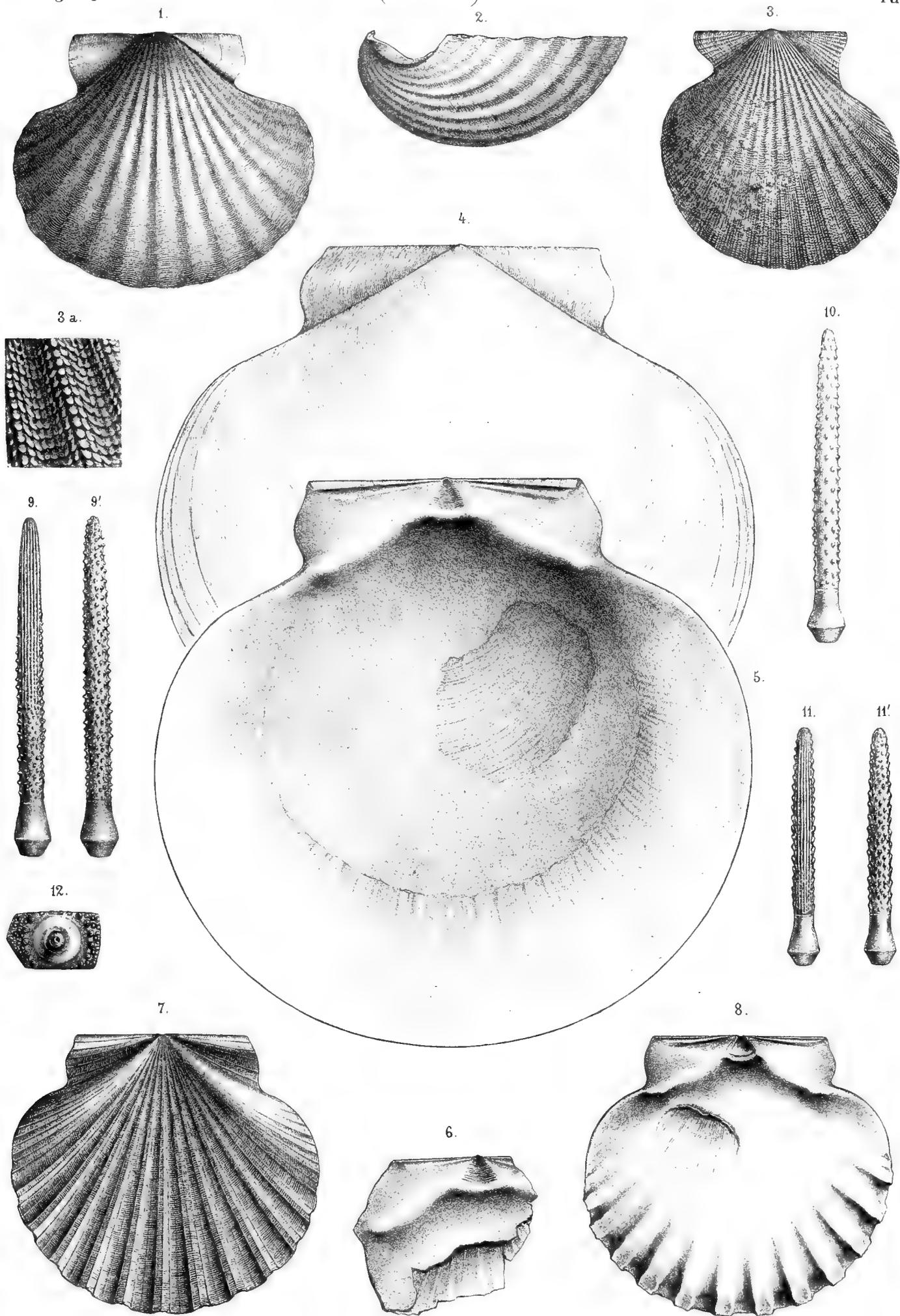
„ 9—12. *Cidaris* cf. *avenionensis* Desm.

Sämmtliche Arten aus dem Miocaen des Gebel Geneffe bei Suez.

---

1. *...* *...* *...*  
2. *...* *...* *...*

3. *...* *...* *...*





# Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXII (XVII.)

Fig. 1—3. *Ostrea digitalina* Eichw. var. *Rohlfsi*, Fuchs.

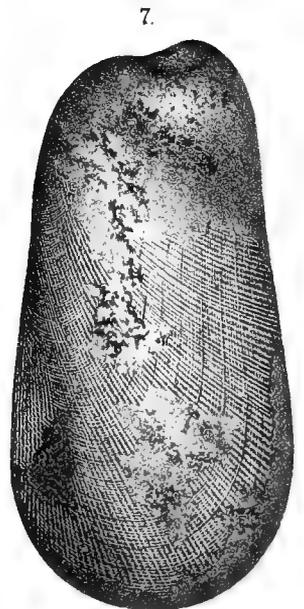
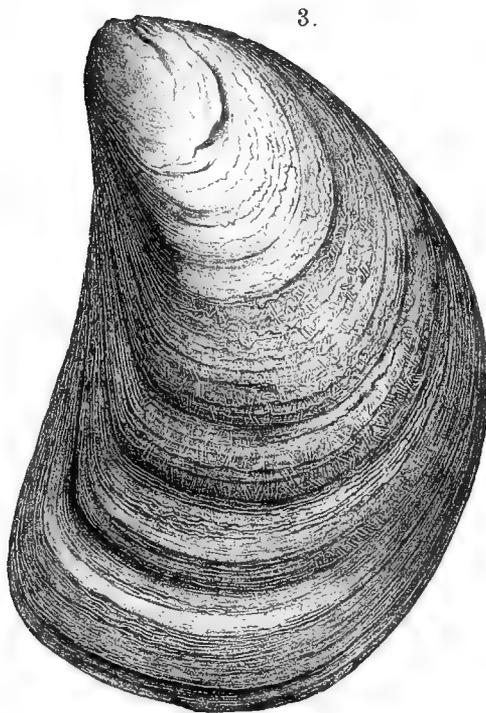
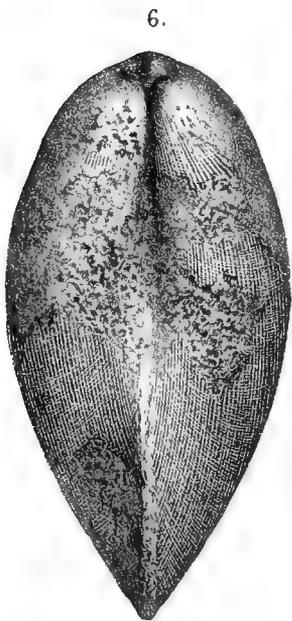
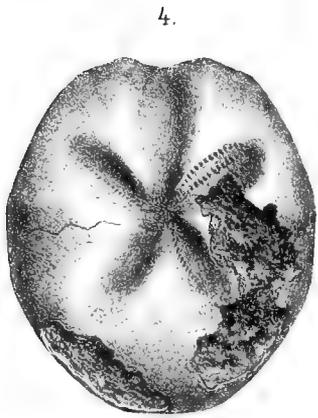
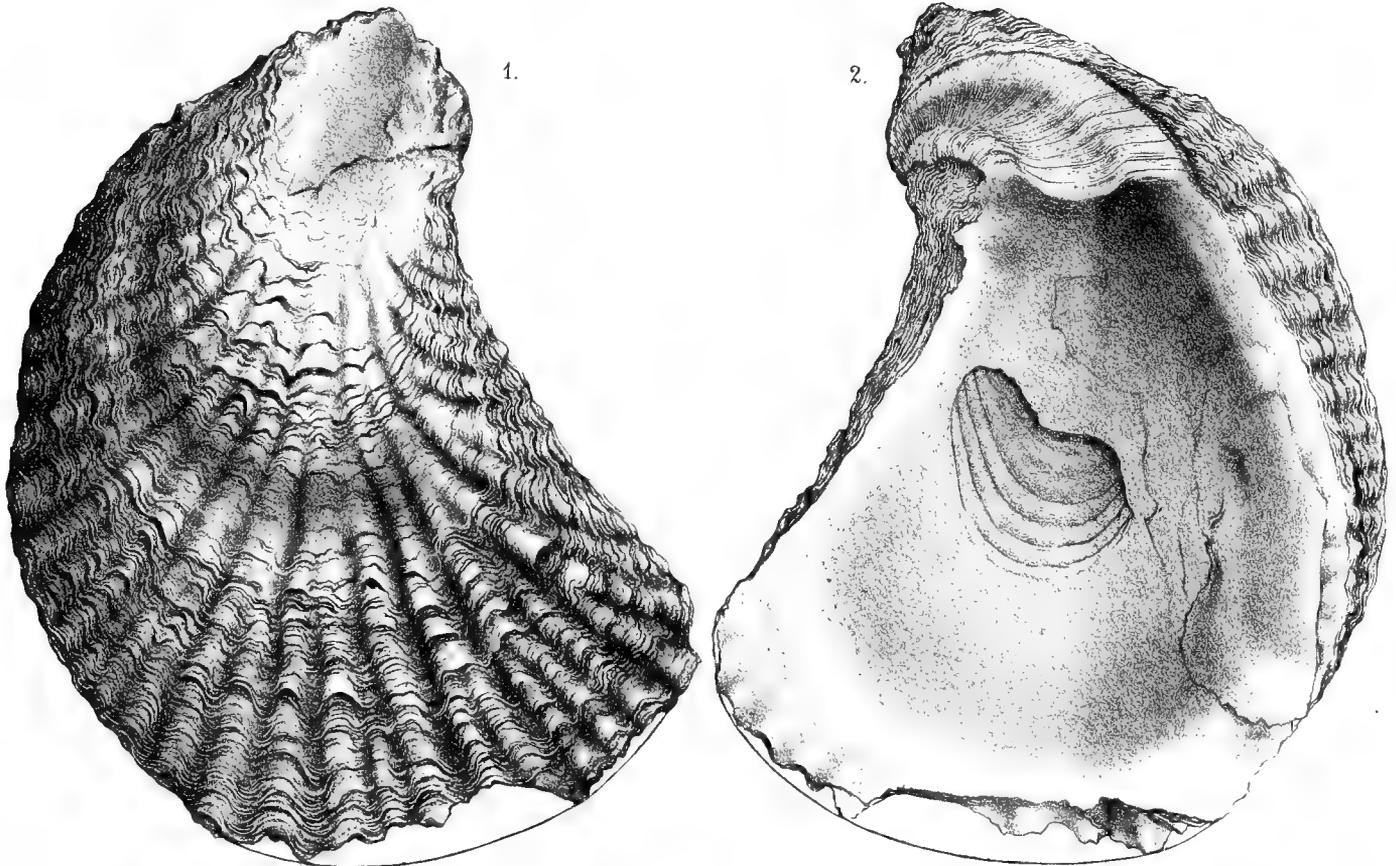
„ 4, 5. *Brissopsis Fraasii* Fuchs.

„ 6, 7. *Modiola Escheri* Mayer.

Aus miocaenen Schichten vom Gebel Geneffe bei Suez.

---







# Die Versteinerungen

der

tertiären Schichten von der westlichen Insel im Birket-el-Qurûn-See

(Mittel-Egypten)

mit Tafel XXIII (I)

von

**Professor Dr. Karl Mayer-Eymar.**

---



Die hier beschriebenen, der palaeontologischen Sammlung des Berliner Universitätsmuseums gehörenden Versteinerungen sind von Herrn Dr. G. Schweinfurth gesammelt und stratigraphisch sorgfältig auseinander gehalten worden. Sie stammen aus zwei einander unmittelbar überlagernden Schichten, welche sich petrographisch scharf von einander unterscheiden.

Das Gestein des unteren Lagers ist ein gelbrother, etwas thoniger und glimmerhaltiger Sandstein und führt theils verkieselte Schalen, theils Steinkerne. Dasjenige der höheren Lage hingegen ist ein dunkelbraunrother, etwas sandiger Eisenthon und steckt voll ziemlich gut erhaltener, jedoch nicht ablösbarer, weisser Schalen.

Beide Schichten führen nun eine so bezeichnende und interessante Fauna, dass es angezeigt erscheint, statt eines einfachen Verzeichnisses der zwei kleinen Serien eine ausführlichere Begründung jeder Art-Bestimmung zu geben <sup>1)</sup>.

## I. Die Versteinerungen der oberen Schicht.

### 1. *Ostrea plicata* DeFr.

Taf. XXIII (I), Fig. 24.

1818. Dict. Scienc. nat., 22, p. 28. — Desh., Coq. foss. env. Par., 1, p. 364, t. 56, f. 7, 8; t. 63, f. 8—10.

Nur eine Oberklappe, deren Innenseite indessen genau mit einzelnen Oberklappen der Art aus dem Bartonian I von Auvers übereinstimmt. Diese Oberklappen sind nicht nur ringsum mehr oder weniger gezähnt, sondern auch oben seitlich gekerbt. Genau die gleiche Verzierung zeigt auch die erwähnte Klappe an allen Stellen, wo die obere Schalenschicht noch vorhanden ist.

### 2. *Arca Edwardsi* Desh.

Taf. XXIII (I), Fig. 23.

1860. Anim. foss. bass. Par., 1, p. 884, t. 66, f. 21—23. — *A. aviculina* Desh., eod. loco, p. 887, t. 66, f. 15—17.

Nach eingehender Vergleichung der citirten Figuren, meiner Exemplare der *A. Edwardsi* von Auvers und der zwei vorliegenden Individuen aus dem Fajüm, komme ich zum Schlusse, dass *A. aviculina* nur eine Varietät der *A. Edwardsi* ist und dass mit der so verstandenen Art jene zwei Individuen aus Aegypten ohne alle Bedenken identificirt werden können. Von diesen stimmt in der That das als vollkommener Abdruck erhaltene, äusserlich fast ganz genau mit Deshayes' Abbildung der *A. aviculina* überein; es hat nur, scheint es, einige Mittelrippen weniger, doch lassen mich meine Exemplare der *A. Edwardsi*

<sup>1)</sup> Ueber die Lagerungsverhältnisse und das Alter dieser Ablagerungen vergl. geologische Einleitung S. 126.

vermuthen, dass Deshayes' Zeichnung, was die Zahl der Rippen betrifft, nicht ganz richtig ist. Das andere etwas abgeriebene und an den Enden ladirte Stück steht, wie gewisse Schalen von Auvers, was die Umrisse betrifft, zwischen beiden Formen-Extremen in der Mitte, führt indessen auf der Hinterseite je zwei Zwischenrippen statt einer. Es haben nun offenbar diese kleinen Modificationen bei so veränderlichen Formen, wie die Arten aus dem Stamme der *Barbatia* und speciell aus dem Zweige der *A. asperula*, wenig zu bedeuten und dürfen nicht Anlass zur Artenspalterei bei einer durch die Rippenstructur so ausgezeichneten Species wie *A. Edwardsi* werden.

### 3. *Lucina pomum* Duj.

Taf. XXIII (I), Fig. 19, 20, 21.

1834. Ann. des Mines, p. 245. — *L. Volderi* Nyst, Coq. foss. tert. Belg., 1, p. 122, t. 3, f. 5. — *L. Vicaryi*, Arch., Foss. num. Ind., p. 240, t. 17, f. 5. — *L. subvicaryi* Arch., eod. loco., p. 241, t. 17, f. 6. — *L. Pharaonis*, Bell., Mem. Acad. Torino, 6, 15, p. 150, t. 2, f. 12. — *L. cycloidea* Bell., eod. loco, p. 192, t. 3, f. 3.

Der Typus dieser Art kommt zahlreich im Tongrian und unteren Aquitanian des südwestlichen Frankreichs vor. Er variirt ziemlich, was die Gröse und was die Wölbung der Klappen, weniger was die Umgränzung von Schildchen und Mondchen betrifft: diese Umgränzung ist schwach, indessen doch erkennbar. Nun kann ich mit dem besten Willen keinen Speciesunterschied zwischen diesem Typus und den in der Synonymie citirten, meistens als Steinkerne vorkommenden Arten finden, ja ich sehe mich genöthigt, auch die bis in's Tortonian hinauf reichende grosse und kugelige *Lucina*, welche im Helvetian III Oberitaliens (Pino torinese, Serravalle—Scrivia, Carrezzano bei Tortona, Sassuolo bei Modena) so häufig ist, als immer noch dieselbe *L. pomum* zu betrachten, denn die mittelgrossen Exemplare davon stimmen mit gleichgrossen von Bordeaux äusserlich und inwendig vollkommen überein. Die Art reicht also, wenn nicht schon vom unteren Londinian des Monte Postale bei Vicenza, so doch vom unteren Parisian (Belgien, Schweiz) bis zum Tortonian.

Von den drei zum Theile mit der Schale erhaltenen, mittelgrossen Stücken aus dem Fajûm gehören zwei zur comprimirteren, eines zur gewölbteren Varietät.

### 4. *Lucina* cfr. *tabulata* Desh.

Taf. XXIII (I), Fig. 18 a u. b.

1860. Anim foss. bass. Paris 1, p. 676, t. 45, f. 17—21.

Diese sonderbare Art aus der Gruppe der *L. columbella* zeichnet sich durch eine Reihe prägnanter Charaktere aus, welche sie, bei nur halbwegs passabler Erhaltung, leicht und sicher zu erkennen erlauben. Obwohl nun das vorliegende Exemplar nur als halber Steinkern und halbe Schale erhalten, drei Mal grösser als der Pariser kleine Typus ist und hinten statt ganz kurz, wie abgestutzt, etwas verlängert und abgerundet erscheint, kann ich doch, nach reiflicher Erwägung, keine neue Art daraus machen, indem alles Andere an ihm, Form, Wirbel, vordere Falte, concentrische Runzeln und Schloss zu gut auf *L. tabulata* passen und auch sein stratigraphisches Niveau das richtige ist.

*L. tabulata* war bis jetzt nur als grosse Seltenheit aus dem Parisian II und dem Bartonian I des Pariser Beckens bekannt.

### 5. *Cardium Schweinfurthi* May.-Eym.

Taf. XXIII (I), Fig. 22 und 22a.

*C. testa* ovato-rotunda, globulosa, subaequilaterali, tenui, fragili; latere antico rotundato, postico saepe paululum longiore, oblique subtruncato, palliari valde arcuato; costulis radiantibus 30, quadratis, interstitiis aequalibus, nodulosis; interstitiis transverse sulcatis; umbonibus altis, tumidiusculis. — Long. 24, lat. 28 millim.

Unter den zahlreichen Arten der Gruppe des *C. obliquum* kommen von den mitteleocaenen *C. Bouei* Desh und *C. impeditum* Desh. der hier beschriebenen Art am nächsten; beide indessen sind nicht bloß bedeutend kleiner, sondern sie haben andere Rippenverzerrungen.

Das südtongrische *C. fallax* Micht. (mit welchem das mir fehlende *C. Pallasii* Bast. näher zu vergleichen ist) wird umgekehrt grösser, hat etwas mehr Rippen und gröbere Rippenknoten. Meine ebenfalls ähnlichen *C. Gresseri* und *C. Heeri* aus dem subalpinen Aquitanian I stimmen ihrerseits weder in der Grösse, noch in der Zahl der (24—28) Rippen mit der neuen Art überein. Wohl aber ist *C. pallidum* Reeve aus dem stillen Ocean, das ich direct vergleichen kann, merkwürdig nahe mit ihr verwandt und nur etwas grösser und glatter.

*C. Schweinfurthi* theilt mit fast allen Arten der Gruppe die Eigenschaft, sehr häufig zu sein.

### 6. *Cytherea Newboldi* May.-Eym.

Taf. XXIII (I), Fig. 16, 17.

*C. testa* transversa, ovato-subtrigona, turgidula, valde inaequilaterali, transversim irregulariter et grosse striata; latere antico brevi, late rotundato, postico compresso, depresso, subtruncato; umbonibus altis, tumidis; lunula elongato-cordata; sinu palliari majusculo, obliquo, apice obtuso. — Long. 23, lat. 28 millim.

Der Habitus sowohl, als der auf einem Exemplare sichtbare Abdruck des sublunularischen Zahns verweisen diese Art zu *Cytherea* und nicht zu *Venus*. Dort aber ist es die grosse Gruppe der *C. ambigua*, welche sie als weitere Form beansprucht. *C. Newboldi* steht in der That der *C. ambigua* und der *C. avia* sehr nahe; sie unterscheidet sich indessen von beiden durch ihre noch ausgesprochnere keilförmige Gestalt bei etwas geringerer Wölbung, sowie durch die Form des Pallialsinus, von *C. ambigua* im Ferneren durch die stärkeren Wirbel und den schwächeren Sinus der Hinterseite, von *C. avia* andererseits durch noch stärkere Wirbel, die kürzere Vorderseite und die spitzigere Hinterseite. Die ebenfalls nahe verwandte *C. Meriani* aus dem Parisian I von Einsiedeln ist kleiner und dicker. Von den entfernter verwandten obereocaenen *C. Sismondai* und *C. Verneuli* ist die erste flach und glatt, die zweite regelmässig gefurcht. Von formverwandten neogenen Arten endlich weiss ich bloß die grosse und polirte *C. Lamarcki* zu nennen.

### 7. *Tellina pellucida* Desh. von Brecher

Taf. XXIII (I), Fig 14, 15.

1860. Anim. foss. bass. Paris 1, p. ~~369~~ — *Solen ovalis*. Deufr. — Desh., Coq. foss. env. Paris 1, p. 28, t. 2, f. 26, 27.

Wäre nicht die Gestalt des Mantelrand-Abdrucks maassgebend, so würde man diese Art für eine typische *Psammobia* halten; so aber bildet sie, wie Deshayes sagt, mit einigen recenten Arten eine durch

die gleichseitige Schalengestalt wie durch die inneren Radialfalten ausgezeichnete Section in der grossen Gattung *Tellina*. Was nun die drei vorliegenden Exemplare betrifft, so stimmen sie, abgesehen von der etwas geringeren Grösse, gegenüber von Deshayes' Abbildung, in allen sichtbaren Merkmalen, den Umrissen, der Doppelfalte und den inneren Radialrippen, zu gut mit dem Typus aus dem Londinian, dem Parisian und dem Bartonian von Paris überein, als dass nicht die höchste Wahrscheinlichkeit, dass sie mit ihm zu einer Art gehören, vorhanden wäre.

### 8. *Mactra compressa* Desh.

Taf. XXIII (I), Fig. 11, 12, 13.

1830. *Encycl. method.*, 2, p. 399. — Dixon, *Geol. of Sussex*, p. 88, t. 3, f. 3. — *M. depressa* Desh., *Coq. foss. env. Paris*, 1, p. 32, t. 4, f. 11—14. (non. Lam.)

Die vier vorhandenen ziemlich gut erhaltenen Stücke dieser durch ihre flache und niedrige Gestalt ausgezeichneten Art passen vollkommen zur englischen und niedrigeren Varietät (siehe die citirte Abbildung Dixon's). *M. compressa* war bis jetzt nur aus dem unteren Parisian Englands, Belgiens und der Alpen und aus dem unteren Bartonian von Paris bekannt. Eine mit ihr zu verwechselnde Form kenne ich aus dem Neogen nicht.

### 9. *Corbula pyxidicula* Desh.

Taf. XXIII (I), Fig. 10a, 2.

1860. *Anim. foss. bass. Paris.*, 1, p. 223, t. 12, f. 18—23.

Wenn auch *C. pyxidicula* nichts Weiteres ist, als die mitteleocaene Form oder Varietät der fast immer grösseren und gröber gerunzelten neogenen und recenten *C. revoluta* (*C. Tahaitensis*, Lam.), so lässt sie sich vorderhand um so eher als Species aufrecht halten, als meines Wissens keine von beiden Formen aus dem Tongrian und dem Aquitanian noch bekannt ist. Wie dem aber auch sei, so stimmen die zwei grösseren und besser erhaltenen von den fünf vorliegenden *Corbula*-Klappen aus dem Fajûm, eine linke und eine rechte, ganz genau mit verglichenen Klappen, sei's aus dem Parisian, sei's aus dem Bartonian von Paris überein und lassen so eine ganz sichere Benennung zu.

### 10. *Calyptraea trochiformis* Lam.

Taf. XXIII (I), Fig. 8.

1803. *Annal. Mus.* 1, p. 385. — Desh. *Coq. foss. env. Paris*, 2, p. 30, t. 4, f. 1—3, 11—13.

*C. trochiformis* kommt wahrscheinlich im ganzen Eocaen, sicher aber vom unteren Londinian bis zum unteren Ligurian vor. Während sie aber im Tongrian fast überall durch die flachere *C. striatella* Nyst ersetzt wird, setzt sie, im unteren Aquitanian von St. Avit bei Mont-de-Marsan, in der höchst ähnlichen Form, *C. subtrochiformis*, Orb. (= *C. trochiformis*, *Grat. Atlas*, t. 1, f. 49—59) fort, um hier, in Europa wenigstens, völlig auszusterben. (Grateloup's Fundort-Angabe: St. Paul, ist unrichtig; ich habe die Art nie aus dem Langhian gesehen.) Da nun die zwei bestimmten Calyptraen aus dem Fajûm nur als Steinkerne enthalten sind, so wäre es unmöglich zu entscheiden, ob sie dem Typus der Art oder ihrer späteren Umwandlung angehören, wenn nicht die mit vorkommende, ächt mitteleocaene Fauna so deutlich für die erste Annahme spräche.

## 11. *Turritella angulata* Sow.

1840. Trans. Lond. geol. Soc., 5, t. 26, f. 7. — D'Archiac, Foss. num. Inde, p. 294, t. 27, f. 6—9.

Die verschiedenen vorhandenen Schalenstücke und halben oder ganzen Steinkerne und Abdrücke lassen diese wohlbezeichnete Art unschwer erkennen und von den schlankeren *T. transitoria* und *T. turris* unterscheiden.

## 12. *Ficula tricarinata* Lam.

Taf. XXIII (I), Fig. 5.

1804. Ann. Mus., 2, p. 300. — *Ficula nexilis*, Sol. (Murex), Desh. Coq. foss. env. Paris, 2, p. 582, t. 79, f. 1—7. (non Soland.)

Zwei Steinkerne mit dünnem Schalenüberzug und der Abdruck einer jungen Schale gestatten eine ganz sichere Bestimmung dieser ausgezeichneten, mitteleocaenen Art.

## II. Die Versteinerungen der unteren Schicht.

### 1. *Astrohelix similis* May.-Eym.

Taf. XXIII (I), Fig. 2.

*A. polypo crassiramoso*; ramis 12—15 millim. crassis, ellipticis; coenenchymo tenuissime granuloso, leviter striato; calycibus subellipticis, subaequalibus, distantiusculis, in seriebus irregulariter spiralibus, margine leviter eminente, subacuto; columella spongiosa; septis majoribus duodecimis, crassiusculis, irregularibus. — Long. calyc. 3, lat. 2 millim.

Diese Korallen-Art steht der, wie ich denke, generisch richtig bestimmten *A. crassiramosa* Mich. aus dem Helvetian I der Touraine sehr nahe, unterscheidet sich indessen wohl genügend von ihr durch ihre cylindrischen Aeste, ihre entfernter stehenden, weniger runden Kelche, mit kleinerer Columella und längeren, weniger zahlreichen Lamellen. Beide verglichene Species habe ich zahlreich vorliegen.

### 2. *Goniastraea Cocchii* d'Achiardi.

1866. Corall. foss., p. 6. — *Favia confertissima* Reuss in Abh. geol. Reichsanst., 1868, p. 158, t. 8, Fig. 5.

Das vorliegende Stück stimmt zu gut mit meinen Exemplaren des Typus aus dem Tongrian Oberitaliens, als dass seine Bestimmung nicht richtig sein könnte. An Reuss' abgebildetem Exemplare sind hingegen die meisten Kelche etwas grösser als gewöhnlich.

### 3. *Heliastrea acervularia* May.-Eym.

Taf. XXIII (I), Fig. 1.

*H. polypo crassiramoso*, ramis compressulis, contortis, 10—15 millim. crassis; calycibus approximatis, elevatis, circularibus vel leviter irregularibus, costis circiter 36, crassiusculis, margine pentagonali limitatis; columella parvula; cyclis principalibus binis, irregularibus. — Lat. calyc. 1,9 millim; costiscum 4 millim.

Ich habe die bis jetzt beschriebenen tertiären *Heliastreae* alle, sei es in sicher bestimmten Exemplaren, sei es in den Originalabbildungen, bei der Hand. Aus der Vergleichung der vier Stücke der gegenwärtigen Art ergibt sich nun, dass sie einer neuen, mit *H. variolaris* Mich. (*Astraea*) aus dem Turonian Südfrankreichs zunächst verwandten Species angehören, welche im oberitalienischen Tongrian durch *H. immersa* Reuss vertreten wird. Letztere nun hat grössere, weniger hervorragende Kelche, mit zahlreicheren Leisten und Rippen als die zwei anderen Formen.

#### 4. *Heliastrea Ellisi* Defr. (*Astraea*.)

Taf. XXIII (I), Fig. 4.

1826. Dict. Scienc. natur., 42, p. 382. *Astraea astroides*, Mich., Jcon. Zoophyt., p. 60, 12, Fig. 8.

Zu dieser vom Tongrian I des ligurischen Apennins bis zum Tortonian von Dax und Tortona reichenden und häufigen Korallenart gehört das vorliegende gut erhaltene Stück aus Egypten unzweifelhaft.

#### 5. *Heliastrea Flattersi* May.-Eym.

Taf. XXIII (I), Fig. 3.

*H. polypo* crassiramoso; ramis irregulariter cylindricis, 12—18 millim. crassis; calycibus approximatis, circularibus, immersis, marginulatis, obscure costatis; columella parva; cyclis principalibus tribus; septis tenuibus. Lat. calyc. 1,5 millim.

Diese *Heliastrea* unterscheidet sich von der nahe verwandten, neogenen *H. plana*, wie ich glaube, genügend durch ihren ästigen Polypenstock, mit etwas kleineren und gedrängteren Kelchen. Vier Exemplare.

#### 6. *Ostrea digitalina* Dubois.

1831. Conch foss. plat. Wolhyni Podol., p. 74 t. 8, f. 13, 14. — *O. foveolata* Eichw. (non Delb. et Raulin), Leth. rossica, t. 3, f. 14—16. — *O. rugata*, Delb. et Raulin, Ostrea tert. Aquit. (Bull. Soc. géol. France, 1855) p. 1161.

Ohne mich hier auf die Besprechung dieser Art, wie sie Hoernes und Reuss begriffen haben, einzulassen, kann ich nach Vergleichung der zahlreichen Original Exemplare Dubois' nur versichern, dass in der That Eichwald's *O. foveolata* und *O. ovalis* einzuziehen sind und dass die bestimmte Austernschale aus dem Fajûm mit diesen Varietäten, sowie mit *O. rugata* identisch ist. *O. digitalina* kenne ich nicht aus so tiefen Schichten wie das Tongrian; zahlreich kommt sie dafür bei Bordeaux schon unmittelbar darüber vor.

#### 7. *Ostrea gigantea* Soland.

1766. Brander, Foss. Hanton, t. 8., f. 88. — Nyst., Belg., t. 27, f. 1; t. 28, f. 1. — *O. latissima*, Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 336, t. 52, 53, f. 1. — *O. longirostris*, Desh., eod. loco, t. 54, f. 7, 8. — *O. callifera*, Lam. Anim. sans vertèbr., 6, p. 218. — Desh., loco prox. cit. p. 339, t. 50. f. 1. (trans.

ad *O. longirostrem*); t. 51, f. 1, 2 (var. rara). — Goldf., Petref. 2, p. 27, t. 83, f. 2. — Sandb. Conch. Mainz. Beck. p. 377, t. 34, f. 6; t. 351 f. 1. — *O. deltoidea*, Goldf. Petref., 2, p. 27, t. 83, f. 1. — *O. subdeltoidea*, Münst. — Delb. et Raulin, loco cit., p. 1154. — *O. hippopodium*, Nils., sec. Delb. et Raul., loco cit., p. 1153 (non Nils.).

*O. gigantea* ist, wie dies bei Vergleichung in die Augen springt, der unmittelbare Nachkomme der *O. hippopodium* aus dem Senonian; ihr Fehlen in den drei untereocänen Stufen, dem Flandrian, dem Suessionian und dem Londinian ist daher nur scheinbar. Merkwürdig ist es immerhin, dass ihre Seitenart, *O. rarilamella*, im Londinian von Paris und der Montagne Noire allein vorkömmt und erst im unteren Parisian der Nordost-Alpen (Sihlthal, Weesen, Fähnern, Kressenberg) sich mit ihr vermischt und allmählich in sie übergeht. Während nun unser Typus im Tongrian Südeuropa's (Biarritz, Barrème, Ligurien, Vicetino) meistens normal, doch auch sehr abirrend auftritt, wird er im Norden, im gleichen Niveau, durch die oft länglichere Varietät *callifera* vertreten, welche indessen, wie ich nach eingehender Vergleichung meines Materials bezeugen kann, durch Uebergänge zu öfters und eng mit ihm verbunden wird, um als Species beibehalten werden zu können. Nach meinem Dafürhalten lässt sich sogar die neogene *O. subdeltoidea*, welche ich nun bis in's obere Helvetian von St. Gallen verfolgen kann, nicht von *O. gigantea* trennen, so dass wir hier ein neues Beispiel einer durch die Hälfte des Tertiären (durch sieben Stufen) reichenden Art vor uns hätten.

### 8. *Ostrea longirostris* Lam.

1810. Ann. du Musée, 8, p. 162. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 351, t. 60, f. 1, 2, 5; t. 61, f. ~~800~~; t. 62, f. 4, 5; t. 63, f. 1 (non t. 54, f. 7, 8).

Die vorliegende, linke oder obere Austernschale stimmt ausgezeichnet mit ähnlichen von Longjumeau in der Form, sowie in der bezeichnenden, spatenförmigen Gestalt und der eckigen Längsstreifung des Muskeleindrucks überein. Wenn nun bei jener Klappe der sog. Schosskanal, statt flachconvex zu sein, wie dies bei den gewöhnlichen, d. h. nur mittelgrossen Individuen der Fall ist, seiner ganzen Länge nach deutlich ausgehöhlt erscheint, so hängt dies offenbar nur von der Grösse und Schwere der Schale ab, welche eine stärkere Entwicklung des Schlossmuskels erheischt haben. — Länge der besprochenen Klappe: 114 millim.

### 9. *Ostrea producta* Delb. et Raul.

1855, *Ostrea tert. Aquit.* (Bull. Soc. géol. France), p. 1159. — *O. foveolata* Eichw., sec. Delb. et Raul., eod. loco, p. 1160. (non Eichw.) — An var. *O. fimbriatae* Grat?

Leider bin ich bei meiner Bearbeitung der tertiären Austern noch nicht bis zur Gruppe der *multicostata* gelangt und kann ich daher einerseits die Frage nach der specifischen Identität der *O. fimbriata*, *producta* und *subfoveolata* nicht mit Bestimmtheit bejahen.

Statt mit dem ziemlich grossen, dicken und sechzigrippigen Typus der *O. fimbriata*, wie er im Tongrian des Bordeauxer und im Aquitanian I des Wiener Beckens vorkommt, stimmt nun die vorliegende Austernschale mit der dünnschaligen, vierzigrippigen Art oder Varietät überein, welche bei Bordeaux im Aquitanian I und II häufig, im Langhian aber bereits selten ist.

### 10. *Isocardia cyprinoides* Braun.

1850? Walchner, Geogn., p. 1117. — Sandb., loc. cit., p. 315, t. 25, f. 2. — *I. cor.*, Goldf., Petref., 2, t. 141, f. 1. (non 2, non Lin.)

Trotz seiner schlechten Erhaltung lässt sich der vorliegende Steinkern an den Wirbeln, dem Mondchen und dem zum Theil entblössten Schlosse unschwer als einer *Isocardia* angehörend bestimmen. Eine eingehende Vergleichung aber führt zum Schlusse, dass diese *Isocardia* kaum eine andere als die tongrische und unteraquitanische *I. cyprinoides* sein könne, indem deren Hauptmerkmale, die hohen, wenig eingerollten Wirbel und die kurze, subquadratische Seitengestalt, übereinstimmen, während die Verlängerung des unteren Theiles und die geringere Wölbung des betreffenden Steinkerns nur eine nothwendige Folge seiner Verdrückung sind.

### 11. *Turritella carinifera* Desh.

Taf. XXIII (I), Fig. 8.

1837. Coq. foss. env. Paris, 2, p. 273, t. 36, f. 1, 2.

Das mit der Schale und gut erhaltene Exemplar dieser Art, welches Dr. Schweinfurth im Fajûm gesammelt hat, bildet eine stärker granulirte Varietät, wie sie meines Wissens im Parisian und Bartonian nicht vorkommt; doch bedingt diese stärkere Granulation, bei sonstiger Uebereinstimmung aller Merkmale, in keinem Falle eine eigene Art. Diese Varietät kommt, wie ich glaube, auch im südeuropäischen Tongrian vor, wo sie in *T. planispira* Nyst. übergeht.

### 12. *Turritella transitoria* May.-Eym.

Taf. XXIII (I), Fig. 6.

*T. testa turrata, elongata; anfractibus circa duocedim, sensim increscentibus, latiusculis, inferne strangulatis imbricatisque; cingulis spiralibus quinis, acutiusculis, leviter crenulatis, penultimo majore, eminentiore, ultimo crasso, ceteris minoribus; apertura ovato rotundata. — Long. circ 70, lat. 14 millim.*

Die neogene *T. turris* unterscheidet sich bekanntlich von ihrer Vorgängerin aus dem indischen Eocaen, *T. angulata* Sow., nur durch ihre schlanke Gestalt, bei mehr und langsamer anwachsenden Windungen und durch ihre stumpferen, etwas weniger ungleichen Kiele. Nun liegen mir aus dem Fajûm vier Exemplare einer *Turritella* vor, von denen drei mit der schlanken Gestalt der *T. turris* noch die starken und scharfen Kiele der indischen Art verbinden, während das vierte unvollständigere Stück bereits als eine *T. turris* betrachtet werden kann. Es ist diese Thatsache des Uebergangs eines eocaenen Typus in eine neogene Form gerade in Uebergangsschichten, wie die tongrischen solche sind, gewiss ein guter Beweis mehr für die Richtigkeit der Transmutations-Lehre.

### 13. *Turritella turris* Bast.

Taf. XXIII (I), Fig. 7.

1825. Mém. géol. env. Bord., p. 29, t. 1, f. 11. — Hoern. Foss. Moll. Wien, c., p. 423, t. 43, f. 15—16.

Es liesse sich viel Neues über die Varietäten und die Umwandlungen dieser so verbreiteten Art sagen, doch ist es hier nicht der Ort dazu. So viel sei nur gesagt, dass sie, meines Wissens, in Europa

erst im unteren Aquitanian auftritt und nur bis ins Tortonian reicht, dafür aber höchst wahrscheinlich im stillen Ocean fortexistirt, während die im unteren Helvetian von Turin aus ihr entstehende *T. communis* ihre Stellvertreterin in Europa geworden ist.

#### 14. *Turbo Parkinsoni* Defr.

1825. Bast., loc. cit., p. 26, t. 1, f. 1. — Grat., Atlas, t. 14, f. 14—17.

Das vorliegende, leicht bestimmbare, wenn auch defecte Stück gehört der Varietät mit wenigeren, schmälern und stärker knotigen Kielen an, welche Grateloup, Figur 16, abgebildet hat. *T. Parkinsoni* ist bekanntlich eine der Haupt-Leitconchylien des südeuropäischen Tongrian und kommt darin nachgerade fast überall und zwar von unten bis oben vor. Sehr häufig scheint er indessen nur bei Bordeaux und Dax zu sein.

#### 15. *Pleurotoma* sp.

Ein unvollständiger Steinkern erinnert an *Pl. Selysi* Kon. Derselbe ist aber zu schlecht erhalten, um eine sichere Bestimmung zu gestatten.





# Erklärung der Abbildungen.

---

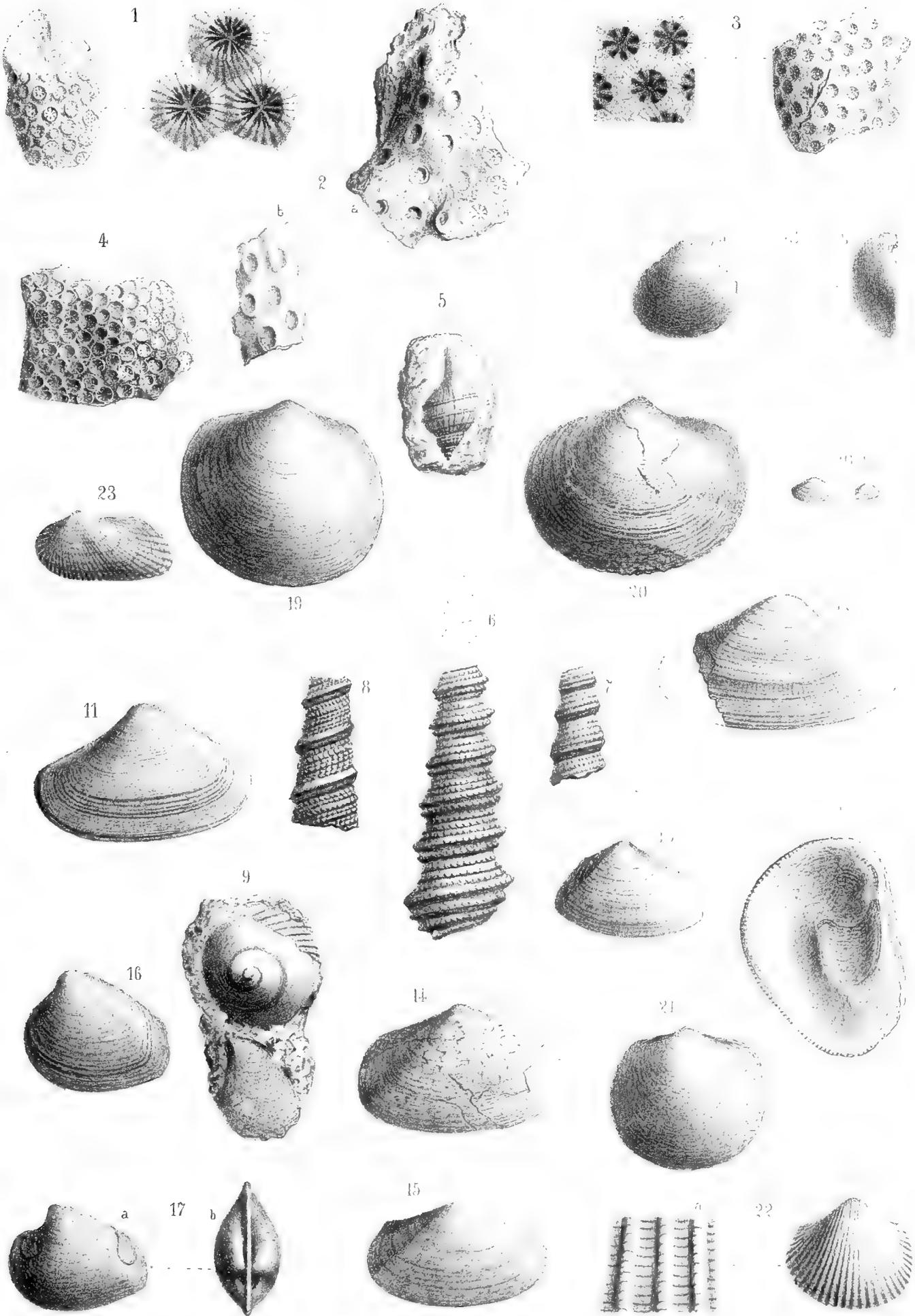
## Tafel XXIII (I).

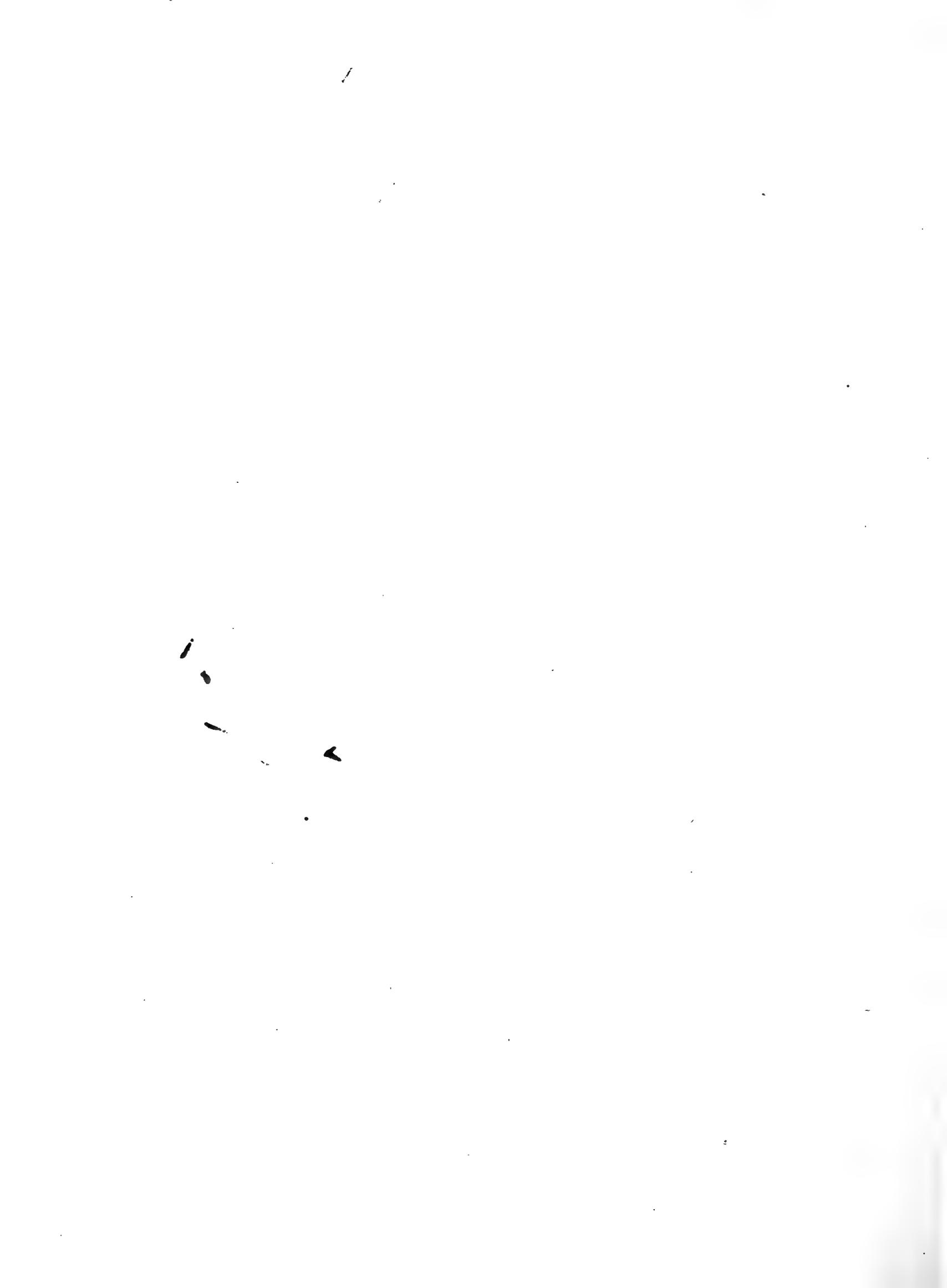
- Fig. 1. *Heliastrea acervularia* Mayer-Eymar. Untere Schicht.  
" 2 a u. b. *Astrohelia similis* Mayer-Eymar. Untere Schicht.  
" 3. *Heliastrea Flattersi* Mayer-Eymar.  
" 4. *Heliastrea Ellisi* Defr. (Astraea) Untere Schicht.  
" 5. *Ficula tricarinata* Lam. (Pyrula) Obere Schicht.  
" 6. *Turritella transitoria* Mayer-Eymar. Untere Schicht.  
" 7. *Turritella turris* Bast. Untere Schicht.  
" 8. *Turritella carinifera* Desh. Untere Schicht.  
" 9. *Calyptraea trochiformis* Lam. Obere Schicht.  
" 10 a u. b. *Corbula pyxidicula* Desh. Obere Schicht.  
" 11. 12. 13. *Mactra compressa* Desh. Obere Schicht.  
" 14. 15. *Tellina pellucida* Desh. Obere Schicht.  
" 16. 17 a u. b. *Cytherea Newboldi* Mayer-Eymar. Obere Schicht.  
" 18 a u. b. *Lucina* cfr. *tabulata* Desh. Obere Schicht.  
" 19. 20. 21. *Lucina pomum* Duj. Obere Schicht.  
" 22. 22 a. *Cardium Schweinfurthi* Mayer-Eymar. Obere Schicht.  
" 23. *Arca Edwardsi* Desh. Obere Schicht.  
" 24. *Ostrea plicata* Defr. Obere Schicht.

---

Sämmtliche Arten stammen von der westlichen Insel des Birket-el-Qurûn im Fayumm.

---





# Die Foraminiferen

aus den

## **Eocaenablagerungen der libyschen Wüste und Aegyptens**

(mit Tafel XXIV—XXIX)

von

**Conrad Schwager.**

---



Neben den vielen grösseren Versteinerungen, welche Prof. Zittel bei Gelegenheit der Rohlf'schen Expedition auf ägyptischem Gebiet und in der libyschen Wüste aufzusammeln Gelegenheit hatte, fanden auch die wegen ihrer winzigen Grösse sonst vielfach von den Palaeontologen als Stiefkinder behandelten Foraminiferen volle Beachtung. Allerdings sind es zum Theil die ansehnlichsten Vertreter dieser Thiergruppe, welche in den betreffenden Gegenden stellenweise in solchen Massen vorkommen, dass sie einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der Gesteine nehmen und nicht übersehen werden können; aber auch den unscheinbaren Formen, welche ja so oft eine kaum geringere, wenn auch weit weniger auffallende Rolle spielen, wurde so viel als möglich nachgespürt. Eine Abtheilung der grösseren Foraminiferen, bei denen sich die hauptsächlichsten Merkmale meist schon mit freiem Auge oder wenigstens bei geringer Vergrösserung beobachten lassen, die Nummuliten, hatte Herr Dr. De la Harpe zur Bearbeitung übernommen, und es sollte dies leider die letzte Arbeit dieses so sorgfältigen Forschers sein. Die Untersuchung der kleineren Formen wurde von Prof. Zittel mir übergeben. Leider war die Ausbeute an kleinen Foraminiferen trotz der Umsicht, mit welcher die Gesteinsproben gesammelt worden waren, im Ganzen doch nur eine geringe, indem sich nur wenige Punkte durch Reichhaltigkeit an wohlerhaltenen Schälchen auszeichnen. Diese Erscheinung findet weniger in dem thatsächlichen Mangel an solchen Vorkommnissen ihren Grund, als vielmehr in dem meist höchst ungünstigen Erhaltungszustand der Schälchen. Es zeigt sich nämlich bei genauerer Untersuchung, dass selbst die leicht zerfallenden Kalkmergel, welche die grösseren Versteinerungen im Ganzen recht schön erhalten zeigen, doch eine so bedeutende krystallinische Umgestaltung erlitten haben, dass selbst dort, wo die ursprüngliche Zusammensetzung des Gesteins aus Schalendetritus noch deutlich hervortritt, die kleinsten Formen kaum mehr als den rohen Umriss ihrer Gestalt erkennen lassen, und auch dieser nicht selten mehr oder weniger verwischt ist. Nur wenige, namentlich thonige Lagen zeichnen sich in erfreulicher Weise aus; unter diesen aber vor Allen jene von El Guss-Abu-Said, welche ausserdem noch dadurch an Interesse gewinnen, dass sie die tiefsten Lagen des ägyptischen Eocaen vertreten. Was die Erhaltung der Schalen dieser kleinen Formen betrifft, so werden sie nur von jenen aus den oberen Mokattamschichten von Aradj und Turra übertroffen, doch bleibt Aradj an Arten und Individuenzahl weit hinter El Guss-Abu-Said zurück. Eigenthümlich ist der Erhaltungszustand der kleinen Foraminiferen in den oberen Lagen der libyschen Stufe zwischen dem Nilthale und Farâfrah, wo dieselben als merkwürdig wohlerhaltene Pseudomorphosen in Kieselerde vorkommen.

Wenden wir uns nun zu dem geschichtlichen Theil der hier vorliegenden Aufgabe, zu der allmählichen Entwicklung unserer bisherigen Kenntniss der Foraminiferen aus den Schichten der Eocaenzeit, so werden wir gewissermaassen in ein vorgeschichtliches Gebiet geführt. Wenn man nämlich den regen Geist und die seltene Beobachtungsgabe, welche uns bei den alten Aegyptern überall entgegentritt, berücksichtigt und die genaue Kenntniss erwägt, welche sich bereits in der sorgfältigen Auswahl der Gesteine

bei ihren Bauten ausspricht, so war es nicht anders zu erwarten, als dass ihnen sehr bald eine Ahnung von der Bedeutung der Einschlüsse kommen würde, welche die Gesteine ihres Vaterlandes stellenweise in so grosser Menge und nicht selten so trefflich erhalten führen.

In dieser Hinsicht dürften vielleicht die Arzneibücher der alten Aegypter einige Belehrung gewähren, indem mancherlei Gründe dafür sprechen, dass auch bei den Aegyptern in ähnlicher Weise, wie das Plinius so vielfach anführt, Versteinerungen als Arzneimittel gebraucht wurden, vielleicht indem man durch den bituminösen Geruch, welchen viele derselben beim Zerreiben entwickeln, darauf geführt wurde.

Die erste wissenschaftliche Abhandlung über ägyptische Foraminiferen veröffentlichte Ehrenberg im Jahre 1838.<sup>1)</sup> Für das Vorkommen der Nummuliten finden wir zwar auch noch später Einzelheiten angegeben, welche in der von Dr. de la Harpe bearbeiteten Abtheilung sorgfältig registriert sind, für die kleinen Formen jedoch ist kaum eine andere Arbeit zu erwähnen, als die späteren Ergänzungen der ursprünglichen Bearbeitung Ehrenberg's in der Mikrogeologie<sup>2)</sup> und in dem Commentar, welcher von Parker und Jones dazu geliefert wurde.<sup>3)</sup> Einige Einzelheiten finden wir ausserdem auch bei Osc. Fraas,<sup>4)</sup> sowie Angaben über das Vorkommen von foraminiferenführenden Schichten bei d'Archiac.<sup>5)</sup>

---

<sup>1)</sup> Abhandl. Akad. d. Wissensch., Berlin 1838, pag. 87.

<sup>2)</sup> Ehrenberg, Mikrogeologie. Berlin 1854.

<sup>3)</sup> Parker u. Jones in Ann. and Magaz., vol. IX. and X., 1872.

<sup>4)</sup> Dr. Oscar Fraas, Aus dem Orient. Stuttgart 1867.

<sup>5)</sup> d'Archiac, Comptes rendus etc. Paris 1868.

# Foraminifera.

## A. Porcellanea Brady.

### a. Cornuspiridae.

#### **Nubecularia aegyptiaca** Schwager.

(Taf. XXIV (I). Fig. 1a und b.

Wenn es auch misslich ist, so proteusartige Formen, wie sie zumeist der vorliegenden Gattung zugezählt werden, unter einer besonderen Bezeichnung zu umgrenzen, und so schwer es auch wird, die meist bloß relativen Differenzen, welche zwischen den verschiedenen Vertretern des betreffenden Genus bestehen, in Worte zu fassen, so ist es doch immerhin möglich, auch diese scheinbar regellosen Gestalten in natürliche Gruppen zu scheiden, wenn man nur über ein genügendes Vergleichsmaterial verfügt. Es lassen sich dieselben übrigens auch nicht wohl vollständig ignoriren, indem sie unter Umständen ein nicht ganz unwesentliches Glied so mancher Foraminiferenfauna bilden. Das Letztere ist nun zwar bei unserer im Ganzen ziemlich seltenen Form nicht gerade der Fall, doch glaubte ich sie dennoch nicht übergehen zu dürfen. Wenn ich sie übrigens durch eine locale Bezeichnung von ihren Verwandten abtrennt habe, so ist damit noch keinesfalls gemeint, dass sie als besondere Species zu betrachten sei, obwohl sie durch ihre flach kuchenförmige Gestalt, die meist freie Entwicklung und die eigenthümlichen Mündungsspalten, wie man sie in Fig. 1 beobachten kann, ganz gut charakterisirt erscheint. Als mittleres Maass des grössten Durchmessers, der bei Formen dieser Art zwar immer bloß als approximativ gelten kann, fand ich 0,8 mm.

**Bemerkungen.** Wenn wir uns nach bereits bekannten Vorkommnissen umsehen, welche mit der vorliegenden in nähere Beziehungen gebracht werden können, so ist es wohl *Nubecularia lucifuga* Defrance aus dem Calc. grossier, welche in manchen ihrer Abänderungen hier vor Allem in Betracht kommt. Ein genauer Vergleich derselben mit unserer Form lässt jedoch leicht erkennen, wie die Pariser Art im Allgemeinen merklich grösser und flacher ist, so wie sie auch meist an eine Unterlage angeschmiegt gewesen zu sein scheint. Auch mit den verschiedenen jüngeren Repräsentanten dieser Gattung wird man unsere Form zu verwechseln kaum in Gefahr kommen, obwohl immerhin manche Individuen selbst der recensten Vorkommnisse vereinzelter Exemplaren der letzteren recht ähnlich sehen können.

**Vorkommen.** Einzeln in dem kieselhaltigen Gestein der oberen Abtheilung der libyschen Stufe zwischen Siut und Farâfrah. (23 Dec. des Itinerars.)

## b. Miliolidae s. str.

**Spiriloculina desertorum**, Schwager.

Taf. XXIV (I), Fig. 2a—c.

Der Charakter der allgemeinen Gestalt ist zwar in der ganzen Gruppe, welcher die vorliegende Form angehört, bereits ungleich ausgeprägter als in der vorhergehenden Abtheilung, doch stösst man auch hier nicht selten auf ziemlich bedeutende Schwierigkeiten, wenn es sich darum handelt, die Formen in möglichst naturgemässer Weise abzugrenzen. Ja man wird gerade hier in vielen Fällen nur dadurch zu einer wenigstens annähernd klaren Trennung derselben zu gelangen vermögen, wenn man den mittleren Typus für sich ausscheidet und dann erst die sonst noch vorkommenden Modificationen desselben an ihn anschliesst. Sehr erschwerend wirkt hierbei noch der Umstand, dass die Knotenpunkte der Entwicklung wie ich sie l. c. genannt habe, nicht selten gewissermaassen ganz verschiedenen Höhen angehören, wodurch der individuellen Anschauung über ihre Gleichwerthigkeit mehr als sonst Spielraum gegeben wird. Doch macht sich das eben Gesagte in geringerem Grade bei der uns hier vorliegenden Art bemerkbar.

Wenden wir uns nun näher zu der Form, welche uns hier speciell beschäftigt, so bemerken wir zunächst, dass sie durch einen rundlichen Umriss gekennzeichnet ist, und können deshalb manche Exemplare beim flüchtigen Anblick leicht mit einer *Cornuspira* verwechselt werden. Ausserdem ist sie ziemlich dünn, nach den peripherischen Rändern zu entweder zugeschärft, oder sogar etwas kielartig zusammengezogen, jedoch niemals eigentlich gefügelt. Die Kammern sind ziemlich schmal in den Seiten, flach gewölbt, nicht selten schwach wellig quergefurcht, die Nähte deutlich und scharf. Das Mündungsende ragt nicht hervor. Die nähere Beschaffenheit der etwas schiefgestellten Mündung konnte an keinem der untersuchten Exemplare mit genügender Klarheit erkannt werden.

Mittleres Maass des grössten Durchmesser 0,6 mm.

Bemerkungen. Unter den mit der vorliegenden verwandten Formen ist vor Allem *Spiriloculina dilatata* Ehrenberg (Mikrogeologie Taf. XXIV, Fig. 64) in Betracht zu ziehen, welche ja ebenfalls aus ägyptischem Gestein stammt. Doch zeigt schon ein flüchtiger Vergleich, dass obgleich unsere Art in der Länge nicht unbedeutend schwanken und wohl auch den gleichen seitlichen Umriss wie letztere zeigen kann, schon in dem Anwachsen des Kammerdurchmessers ganz andere Verhältnisse obwalten und nach dieser Richtung hin kaum eine Verwechslung beider möglich ist.

Vorkommen. Einzeln in den kieselreichen Schichten der oberen Abtheilung der libyschen Stufe zwischen Siut und Farâfrah. (23. Dec. des Itin.)

**Spiriloculina proboscidea**, Schwag.

Taf. XXIV (I), Fig. 3 a—c.

Obwohl die vorliegende Art einem weit verbreiteten Typus unter den Spiriloculinen angehört, als dessen hervorragender Vertreter die recente *Spiril. cymbium* Williamson (als Varietät des Typus *Sp. depressa* d'Orb. beschrieben) gelten kann, so kenne ich doch keine Form, mit der sich unser Vorkommen direct indentificiren liesse. Schon die gleichmässig gewölbten, im Rücken meist etwas niedergedrückten Kammern und das langsame und gleichmässige Anwachsen derselben nach allen Dimensionen charakterisirt

dieselbe. Die Nähte sind meist tief und scharf, das Mündungsende, wie auch der Name anzeigen soll, mehr oder weniger ausgezogen. Die Mündung selbst scheint klein und rund zu sein. Eigenthümlich ist eine feine kielartige Leiste längs des Seitenrandes, die ich mehrere Male beobachten konnte, die aber auch eben so oft zu fehlen scheint.

Mittlerer grösster Durchmesser 0,8 mm.

Bemerkungen. Neben der obigen Form konnte ich auch Bruchstücke einer ähnlichen beobachten, welche nach aussen zu etwas zusammengezogene Ränder besass; doch wage ich nicht zu entscheiden, ob die letztere nicht bloß eine Varietät unserer Form darstellt.

Vorkommen. Einzeln in den kieselerdehaltigen Gesteinen zwischen Siut und Farâfrah. (23. Dec. 2. 45. des Itin.)

### **Spiriloculina** cfr. **bicarinata**, d'Orb.

Taf. XXIV (I), Fig. 4a—c.

Diese Art scheint allerdings viel offener zu sein als wie die betreffende d'Orbigny'sche mit der uns erst Terquem (l. c. Taf. XXIV, Fig. 5) genauer bekannt gemacht hat; ich halte es aber für möglich, dass unsere Form bloß als eine locale Abänderung der letzteren anzusehen ist, die selbstständig abzutrennen sich bei ihrem vereinzelt Vorkommen wohl kaum rechtfertigen lässt. Die Kammern wachsen ziemlich langsam und gleichmässig an, sie sind ganz flach, doch immerhin durch deutliche Nähte getrennt. Der Rücken des Gehäuses ist, wie auch die Terquem'sche Abbildung zeigt, ausgehöhlt, so dass ein doppelter Kiel dadurch entsteht. Möglich auch, dass in dem blattförmigen, beinahe elliptischen Umriss unseres Vorkommens einer der Unterschiede von der französischen Art zu suchen ist. Das Mündungsende scheint ziemlich zerbrechlich zu sein, wenigstens war es an keinem der wenigen gefundenen Exemplare mehr erhalten.

Bemerkungen. Bei der verhältnissmässigen Seltenheit der vorliegenden Form liessen sich keine Beobachtungen über die etwaigen Varietätsgrenzen derselben machen.

Vorkommen. Mit der vorigen Art in den Alveolenkalken zwischen Siut und Farâfrah. (23 Dec.)

### **Miliolina Gussensis**, Schwag.

Taf. XXIV (I), Fig. 5a—d.

Es wird zwar im Ganzen und Grossen die d'Orbigny'sche Unterscheidung von *Triloculina* und *Quinqueloculina* immer ihre Geltung behalten, im Detail lässt sie sich aber doch nicht immer leicht durchführen, und ziehe ich es daher vor, die Bezeichnungsweise von Brady zu adoptiren, die Zugehörigkeit zu einer oder der anderen Abtheilung jedoch, so weit sie sich constatiren lässt, nebenbei zu notiren. Was nun gleich die hier vorgeführte Form betrifft, so ist sie zwar entschieden zu den Quinqueloculinen zu rechnen, doch müsste man sie, wenn man stricte die Zahl der sichtbaren Kammern zum Ausgangspunkt nehmen wollte, nicht selten als *quadriloculina* bezeichnen, da die fünfte Kammer mitunter ganz verdeckt erscheint. Dieser Umstand dürfte genügen, um das Obige zu rechtfertigen. So unansehnlich unsere Form aber auch ist, so gewinnt sie doch dadurch einige locale Bedeutung, dass die Schicht, in der sie vorkommt, durch dieselbe zum Theil charakterisirt wird. Ihre allgemeine Gestalt ist, wie man aus der Abbildung

ersehen kann, mehr oder weniger pflaumenkernförmig, mit im Ganzen ziemlich abgeflachten Seiten, an denen die älteren Kammern zwar mit etwas dachförmig hervorragenden Rändern herausragen, ohne sich jedoch sonderlich hoch zu erheben oder sich auch nur scharf abzutrennen. Auch die Seiten der Kammern flachen sich etwas dachförmig gegen die Ränder derselben ab. Die Mündung schliesst sich unmittelbar an das untere Ende der vorletzten Kammer an und ist das Kammerende gegen dieselbe etwas zusammengezogen. Der Zahn scheint kurz und einfach gespalten zu sein.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 0,4 mm.

Bemerkungen. Unsere Form gehört augenscheinlich zu der auch in der Gegenwart noch ziemlich verbreiteten Gruppe der *Ferussacei* d'Orb. und wenn man weitgehende Unterscheidungen scheut, kann man sie immerhin direct als solche bezeichnen. An ihrem Gesammthabitus, welcher aus der gegebenen Abbildung ziemlich leicht herauszufinden sein dürfte, ist sie ganz gut zu erkennen und nur das etwas schwankende Verhältniss zwischen der Länge und Breite wirkt einigermaassen störend.

Vorkommen. Vereinzelt in den thonigen Schichten mit *Operculina libyca* vom El Guss-Abu-Said (libysche Stufe).

### **Miliolina trigonula** Lam.

Taf. XXIV (I), Fig. 6 a—d.

Dass sich dieser so weit verbreitete Typus auch in dem Eocæn von Aegypten durch Formen vertreten findet, wie man sie kaum von denen aus dem Pariser Eocæn zu unterscheiden vermag, ist wohl kaum zu verwundern. Es lassen sich aber zum Theil auch solche erkennen, welche sich eng an ein Vorkommen anschliessen, das in kaum geänderter Gestalt bis in die Jetztzeit hereinragt. Von einer derselben findet sich auf der oben citirten Tafel eine Abbildung, deren Aehnlichkeit mit *Tril. gibba* d'Orbigny wohl gleich in die Augen fällt. Nichtsdestoweniger halte ich es aber für gerechtfertigt, die Scheidung beider Formen aufrecht zu erhalten, da es nach meinen an einem anderen Orte<sup>1)</sup> ausgesprochenen Anschauungen vollständig denkbar ist, dass eine Form, die in einer älteren Schicht bloß als Varietät auftritt, sich in ihren jüngeren Vorkommnissen gewissermaassen zur Species herausentwickelt<sup>2)</sup>. Einen ähnlichen Fall dürften wir auch hier vor uns haben, und wenn man sich die Mühe nimmt, genauer zu vergleichen, so wird man selbst in dieser extremen Form noch einen seitlichen Umriss finden, durch den sie näher an die typische *trigonula* anschliesst, als an den mittleren Typus jener Form, der sie im allgemeinen Habitus doch so nahe steht.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers der gefundenen Exemplare: 0,9 mm.

Bemerkungen. Nicht leicht wird man bei irgend einer anderen Form das im Vorhergehenden über die Variabilitäts-Gesetze Gesagte deutlicher illustriert finden, als bei dem vor-

<sup>1)</sup> Richthofen, China, Bd. IV, Conrad Schwager, Carbonische Foraminiferen pag. 109.

<sup>2)</sup> Wenn man aber an den daselbst berührten Principien überhaupt festhält, so muss man mit der Ansicht über die Scheidung der Formen, wie sie namentlich von Parker und Jones vertreten wird, zum Theil in Gegensatz gerathen. Ich möchte das aber keinesfalls missverstanden wissen, denn selbst von unserem Standpunkte aus wäre es unverantwortlich, den strengen und sorgfältigen Arbeiten dieser Forscher, welche ja erst Ordnung in unsere gesammte Foraminiferen-Literatur zu bringen wussten, nicht volle Gerechtigkeit widerfahren zu lassen. Wenn man aber den Gesetzen der Formentwicklung auf die Spur kommen will, wird man wohl einen etwas anderen Weg der Unterscheidung einschlagen müssen; doch prätere ich keinesfalls, bereits den richtigen gefunden zu haben.

liegenden Typus. Mag auch vielleicht die Form, welche d'Orbigny unter dieser Bezeichnung festhält und welche in der neueren Arbeit Terquem's<sup>1)</sup> besonders deutlich präcisirt wird, vielleicht nicht vollständig mit der zusammenfallen, die von Lamarck unter demselben Namen abgebildet wurde, so repräsentirt sie doch jedenfalls am besten die mittlere Ausbildung aller Formen, welche diesem wohlcharakterisirten Typus angehören. Aber schon hier wird es schwer halten, mit einiger Sicherheit zu entscheiden, ob die verschiedenen Formen der *gibba*, der *angularis*, der *triquetra*, der *affinis* und *oviformis* etc., wie sie Terquem trennt, bloß als aberrante Formen oder als selbstständige Abtheilungen zu betrachten sind. Fasst man sie zusammen mit dem Haupt-Typus, so erhält man, wenn man namentlich das massenhafte Vorkommen gleichartiger Formen mit in Betracht zieht, jedenfalls eine Species von mehr als gewöhnlichem Umfang, und doch sind die Unterschiede von anderen Arten selbst wenn man alle sich hier anschliessende Formen dazu nimmt, nicht gross genug, um auch nur ein Subgenus daraus zu machen. Es wird also dem individuellen Ermessen überlassen bleiben müssen, derartig zusammenzufassen oder zu trennen, wie das bei Terquem geschieht, aber präziser und entschieden vortheilhafter für die allgemeine Brauchbarkeit der Bestimmungen scheint mir in die letztere Methode zu sein.

Vorkommen. Häufig in kieseligem Alveolenkalk zwischen Siut und Farâfrah am 23. Dec. d. Itin. (libysche Stufe). Auch in den mit Miliolideen erfüllten Kalksteinen, welche Dr. Schweinfurth in der arabischen Wüste im Uâdi Natfe sammelte, aus denen sich aber leider diese kleinen Einschlüsse nicht isoliren lassen, kann man zahlreiche Durchschnitte erkennen, von denen sich viele wohl auf nichts Anderes als auf unsere Form deuten lassen. Auch bei Minieh und Mokattam kommen ähnliche Formen vor, doch scheinen sich namentlich die letzteren schon ziemlich bedeutend von dem abgebildeten Typus zu entfernen. Wie weit dies aber der Fall ist, lässt sich wegen ihres ungenügenden Erhaltungszustandes nicht mit Sicherheit erkennen.

**Miliolina lucens** Schwager (Grundtypus *Triloculina triquetra* Terquem).<sup>2)</sup>

Taf. XXIV (I), Fig. 7 a—d.

Diese Form, welche namentlich an dem Fundorte vom 23. Dec. 2. 45. des Itin. weitaus die Hauptmasse des dortigen Miliolideen-Vorkommens bildet, ist in ihrem Grundstocke keineswegs sehr variabel, und in einer verhältnissmässig nicht sehr grossen Probe wird man bei Hunderten von Exemplaren kaum in Zweifel sein, wo man dieselben anzureihen habe. Nur die vielen abirrenden Stücke, bei denen man jedoch zum Theil durch genaue Vergleichung die ursprüngliche Zugehörigkeit immer noch herauszufinden vermag, sind es, welche eine strengere Abgrenzung ungemein erschweren.

Der Typus, wie ihn die Abbildung zeigt, ist im Gesammtumrisse ebenfalls pflaumenkernähnlich, in der Höhe und Breite etwas wechselnd. Die gerundet dachförmigen, gewölbten, ziemlich dicken Kammern lassen nur einen kleinen Theil der vorhergehenden sehen und schwanken hie und da zwischen einer triloculinen und einer quinqueloculinen Entwicklung, wobei indessen im Ganzen die erstere entschieden überwiegt. Gegen die deutlichen scharfen Näthe biegen sich dieselben rasch ein, wodurch die Trennungslinie der einzelnen Kammern deutlich hervortritt. Die Mündung ist im Allgemeinen ziemlich klein, das schiefe abgestutzte Mündungsende ragt nicht über das Unterende der vorletzten Kammer hinaus. Von einem grossen

<sup>1)</sup> M. Terquem, Les Foraminifères de l'Eocène des environs de Paris. Mém. soc. géol. de France 1882.

<sup>2)</sup> M. Terquem l. c.

gespaltenen Zahne konnte ich wohl Spuren bemerken, denselben in seiner ganzen Beschaffenheit aber nirgends mit Sicherheit erkennen. Die Oberfläche der Schale ist auffällig glänzend und glatt, wesshalb auch der obige Name für die in Rede stehende Art gewählt wurde.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 1 mm.

**Bemerkungen.** Unter den zahlreichen Vorkommnissen von Miliolideen, namentlich aus den kieselereichen Schichten in der Wüste zwischen Siut und Farâfrah und augenscheinlich auch in jenen des festen Kalksteines von Wadi Natfe spielen die Formen, welche sich an den eben beschriebenen Typus anschliessen, entschieden die hervorragendste Rolle, und wird man am richtigsten vorgehen, wenn man auch jene Abweichungen, welche vor Allem auf dem verschiedenen gegenseitigen Verhältnisse der Hauptachsen beruhen, einfach an den Haupttypus anschliesst. Daneben kommen aber auch noch ganze Reihen stärker abweichender Formen vor. Dieselben sind jedoch zu mangelhaft erhalten, als dass es thunlich gewesen wäre, sie selbstständig abzutrennen, und werde ich daher hier nur diejenigen anführen, welche ich glaubte mit den von Terquem gegebenen Beschreibungen und Abbildungen identificiren zu können. Dieselben sind: *Triloculina inflata* d'Orb., nicht selten zwischen Siut und Farâfrah, wohl auch im Uâdi Natfe, einzeln in den Alveolinenmergeln vom Nekeb und El Guss-Abu-Said. *Triloculina difformis* d'Orb., an allen angegebenen Fundorten, scheint aber auch in die Mokattamschichten überzugehen. Dasselbe gilt von *Triloculina oblonga* Montf. und *laevigata* d'Orb., sowie von *Quinqueloculina laevigata* d'Orb.; *Quinqueloculina carinata* d'Orb. dürfte dagegen wieder auf die libysche Stufe beschränkt sein. Dasselbe gilt von *Qu. triangularis* d'Orb., *instabilis* Terquem und *anguina* Terquem, und vielleicht auch von *angustidentata* Terquem, falls unsere entsprechenden Formen nicht vielleicht an die typische *Miliola seminulum* Linné anzuschliessen sind. Es werden zwar, wie ich nebenbei bemerken will, vielleicht Manchem die Scheidungen, wie sie Terquem in einer Arbeit vornimmt, als zu weitgehend erscheinen, wer aber jemals ein so reichhaltiges Material, wie es der Pariser Grobkalk birgt, genauer durchzuarbeiten Gelegenheit hatte, der wird wohl auch gefunden haben, wie sich nicht selten das, was anfangs als eine chaotische, unentwirrbare Masse erscheint, wenn man nur den richtigen Faden zu finden vermag, in eine schöne Regelmässigkeit auflösen kann. Dass ich aber den Unterscheidungen dieses alten und sorgfältigen Forschers, dem in seinem langen Leben ein so reiches Foraminiferen-Material durch die Hände ging, ein grosses Vertrauen entgegenbringe, dürfte wohl gerechtfertigt sein.

**Vorkommen.** Häufig in kieselhaltigem Alveolinenkalk und Mergel zwischen Siut und Farâfrah (23 Dec.); seltener am Nekeb-el-Farudj und in den obersten Schichten von El Guss-Abu-Said, sowie im Alveolinenkalk des Uâdi Natfe in der arabischen Wüste (libysche Stufe).

#### Genus **Fabularia.**

Diese eigenthümliche Gattung, von welcher man bisher bloss Formen kannte, welche sich eng an die typischen Miliolideen anzuschliessen schienen, fand sich in dem von mir untersuchten Material durch eine neue Art vertreten, welche es ermöglicht, die Beziehungen dieser Gruppe zu ihren nächsten Verwandten klarer zu erkennen, als dies bisher der Fall war. Vor Allem war es die bekannteste Fabularienform, *F. discolithus*, welche man gewissermassen bloss als eine höhere Entwicklungsform der Miliolideen als eine Miliolide mit secundären Septen zu betrachten gewöhnt war, und wenn man bloss die Jugendformen unserer Art kennen würde, müsste man diese Anschauung nur bestätigt finden. Anders gestaltet sich dies

jedoch, wenn man auch die ausgebildeten Exemplare ins Auge fasst. Bei den typischen Miliolideen findet sich nämlich, ganz abgesehen von der ursprünglich wohl regellos, später aber gesetzmässig knäuel förmigen Wendung der Einrollungsebene, als eines der charakteristischsten Merkmale, dass jede Kammer vollständig einen halben Umgang einnimmt. Bei der neuen Form wird zwar anfangs dasselbe Gesetz eingehalten, später aber ändert sich die Einrollungsweise derart, dass sie sich näher an die bei *Hauerina* und *Planispirina* vorkommende anschliesst. Diese beiden Gattungen sind zwar auch nicht allzuweit von den Miliolideen entfernt, doch dürfte es immerhin richtiger sein, dieselben enger mit den eigentlichen Cornuspiriden als mit der fest geschlossenen Gruppe der ersteren zu verbinden.

### **Fabularia Zitteli Schwager.**

Taf. XXIV (I), Fig. 8a—g.

So lange ich blos jugendliche Exemplare der vorliegenden Form kannte, war ich im Unklaren, ob dieselbe nicht, wie bereits erwähnt wurde, mit den Vorkommnissen aus dem Pariser Eocæn zu vereinigen wäre, so bald mir aber vollständig ausgebildete Stücke vorlagen, konnte kein Zweifel mehr obwalten, dass ich es hier mit einer besonderen Form zu thun hatte. In den ersten Jugendstadien lässt sich zwar unsere *Fabularia* durch ihre dickere, nicht selten beinahe kugelige Gestalt von dem entsprechenden Wachsthumstadium der *Fab. discolithus* ganz gut unterscheiden, dagegen gibt es eine mittlere Entwicklung wo es kaum möglich ist, die beiderseitigen Formen auseinanderzuhalten; erst in späteren Entwicklungsstufen bieten sich in der zusammengedrückten Gestalt der ersteren und den gesammten Aufbauverhältnissen wieder scharfe Trennungsmerkmale beider dar.

In der Jugend, ja selbst in dem erwähnten mittleren Stadium entspricht ausserdem der Aufbau vollständig dem der Miliolideen, und die Bildung der secundären Septalwände zeigt zu dieser Zeit eine nicht zu unterschätzende Analogie mit der des Pariser Vorkommens. In beiden Fällen laufen anfangs rippenartige Erhöhungen in ziemlich gleichmässigen Abständen längs der Unterwand der Kammern herab, wodurch die Bildung von gewissermaassen röhren förmigen Nebenkammern veranlasst wird. In ihrer weiteren Ausbildung spalten sich dann, wie wir an dem in Fig. 8k gegebenen Durchschnitt sehen können, die Septa und beginnen in ihrem peripherischen Theile sich immer mehr und mehr zu verbiegen. Wenn dann die Formen gewissermaassen das Reifestadium erreicht oder vielleicht schon überschritten haben, gewähren sie den Eindruck, als ob sie nicht genug Schale zu produciren vermöchten, um eine genügend grosse Kammer aufzubauen, wie sie einer Fortsetzung nach dem bisherigen Aufbaugesetze entsprechen müsste, und dieselbe reicht nur noch an einem Theile der vorletzten herab. Damit ist aber eine Aufbauweise angebahnt, welche sich, wie bereits erwähnt wurde, an jene der Hauerinen eng anschliesst. Die Formen werden jetzt, wie man an dem in Fig. 8a und b abgebildeten Beispiele sehen kann, ganz rotalienartig. Doch kommen in diesem Alter nicht selten sowohl Unregelmässigkeiten in der Lage der Kammern vor, indem manche aus der Ebene der Einrollung etwas heraustreten, als auch mannigfache Abweichungen von den normalen Zuwachsverhältnissen. Auch im inneren Aufbau findet gleichzeitig eine Veränderung insoferne statt, als die erwähnte Verbiegung der secundären Wände hier bereits so weit fortgeschritten ist, dass jene eigenthümliche wurmförmige Verschlingung der secundären Kammerröhren entsteht, wie wir sie in den Figuren 8a und b ebenfalls gezeichnet finden. In diesem

Stadium scheint beinahe die ganze Septalfläche von Mündungslöchern durchbohrt zu sein, doch liess sich das wegen des meist unvollständigen Erhaltungszustandes der leicht ablösbaren Aussenwand nicht mehr mit genügender Sicherheit constatiren. Die übrige Aussenwand hat eine auffallend glatte Beschaffenheit, welche sich übrigens bei jüngeren Exemplaren vielleicht noch mehr geltend macht, als bei den ausgebildeteren, bei denen sie augenscheinlich auch leichter abblätterte. Bei jungen, noch zweigliedrig kettenförmigen Formen ist die Mündung übereinstimmend mit *F. discolithus* an dem etwas zusammengezogenen und abgeflachten, ja selbst etwas eingesenkten oberen Ende der Kammern gelegen. Was endlich die Nähte zwischen den einzelnen Kammern betrifft, so sind dieselben anfangs nicht selten kaum bemerkbar, treten aber bei den mehr abgeflachten Individuen, bei denen sich auch die zwei sichtbaren Kammern schärfer scheiden, deutlicher hervor, bis sie endlich bei den Formen mit mehrgliedriger Aufrollung sogar einschneidend werden.

Der mittlere grösste Durchmesser beträgt bei den die zweigliedrige Anordnung nicht überschreitenden Formen, welche die Hauptmasse des Vorkommens bilden, 1,5 mm, bei vollständig ausgebildeten Exemplaren bis 5 mm.

**Bemerkungen.** Um dem Einwand zu begegnen, der nach dem oben Gesagten vielleicht erhoben werden könnte, dass die Formen, welche eine von den bisher bekannten *Fabularien* verschiedene Ausbildung zeigen, nur Missbildungen seien, will ich noch hervorheben, dass die oben erwähnte Abweichung allgemein auftritt, so wie eine gewisse Grösse überschritten ist. Es gelangen allerdings verhältnissmässig nur wenig Exemplare so weit und ich fand z. B. im Kalke von Minieh, wo diese Art gar nicht selten, ja geradezu charakteristisch ist, nur Jugendzustände.

**Vorkommen.** Zum Theile in grosser Menge zusammengehäuft, aber stets als Kieselerde-Pseudomorphosen im kieselhaltigen Alveolenkalk zwischen Sint und Farâfrah (23. Dec. d. It.); mehr vereinzelt, aber in ihren inneren Aufbau-Verhältnissen um so besser erkennbar, in den unteren Schichten des Profils von Minieh. (Leitfossil für die obere Abtheilung der libyschen Stufe.)

### **Orbitulites cf. complanata Lamk.**

Taf. XXIV (I), Fig. 10a—d.

Bei Formen von so einfacher Gestaltung wie jenen, welche der vorliegenden Gattung zugezählt werden, wo keinerlei irgend auffällige Verschiedenheiten in der Art des Aufbaues, sowie auch keinerlei äusseres Relief der Unterscheidung zu Hülfe kommen, ist es wahrlich nicht leicht, die einzelnen Vertreter derselben auseinander zu halten. Und doch kann ich mich kaum entschliessen, unser Vorkommen mit jenem aus dem Pariser Eocæn direct zu vereinigen. Wenn die meist stumpferen Ränder der libyschen Form und die weniger schüsselförmige Aushöhlung derselben, sowie auch die meist etwas bedeutendere Grösse der einzelnen Kammern, auch nur geringe Unterschiede darstellen, die wahrscheinlich bloß localer Natur sind, so genügen sie doch, um eine directe Identificirung beider Vorkommnisse zu verhindern.

Mittlerer grösster Durchmesser 1,5 mm.

**Bemerkungen.** Besonders abweichend von dem Vorkommen aus dem Pariser Eocæn ist bei unserer Form die nicht unbedeutende Variabilität in der Dicke, und leiten manche Exemplare in dieser Richtung nach der zweiten hier vorkommenden Abänderung hinüber, die aber trotz mannigfacher Uebergänge doch eine gewisse Selbständigkeit bewahrt.

Vorkommen. Häufig in dem kieselhaltigen Alveolinenkalke zwischen Siut und Farâfrah (23. Dec. des Itinerars); ausserdem mit der nächstfolgenden zusammen in den Kalkmergelschichten von El-Guss-Abu-Said, sowie auch in den Alveolinenkalken von Mer, Minieh und Siut (libysche Stufe).

### **Orbitulites Pharaonum** Schwag.

Taf. XXIV (I), Fig. 9a bis d.

Diese zum Theil ziemlich dicke Sorites-Form schliesst sich sowohl in der Grösse, als auch in der Gestalt der Einzelkammern sehr nahe an den vorhergehenden Typus an, doch ist hier im Allgemeinen die Quincuncialstellung nicht so deutlich ausgesprochen und auch die Kammern selbst scheinen gerundeter zu sein als bei der vorigen, ein Umstand, der zum Theil auf Rechnung des Erhaltungszustandes kommen kann. Auch ist die Einsenkung gegen die Mitte zu meist flacher und weniger schüsselförmig.

Mittlerer Hauptdurchmesser 10 mm.

Bemerkungen. Obwohl man bei dem Vergleiche typischer entwickelter Exemplare, selbst abgesehen von der Dicke, die Verschiedenheit dieser und der vorigen Form deutlich erkennt, wollte es mir bisher noch nicht gelingen, irgend welche bestimmten Merkmale aufzufinden, welche dieselben sicher trennen würden.

Vorkommen. Nicht gerade selten in dem röthlichen Alveolinenkalk vom 23. Dec. des Itiner., sowie in den Kalkmergelschichten mit Alveolinen von El Guss Abu-Said; am letzteren Orte meist etwas unregelmässig gestaltete Formen (libysche Stufe).

### Genus **Spirolina** Lamark.

Bereits Carpenter und Reuss heben hervor, dass sich die vorliegende Gattung in manchen ihrer Arten an einzelne weniger als sonst fächerförmige Formen von *Peneroplis* eng anschliesst, so dass sich zum Theile eine genaue Grenze zwischen beiden schwer ziehen lässt. Im Allgemeinen bilden aber die Spirolinen eine so geschlossene Gruppe, dass es wohl gerechtfertigt sein dürfte, diese besondere Bezeichnung wenigstens in dem Umfang beizubehalten, dass sie *Dendritina* mit umfasst und dass man, ohne auf die Details der sehr wechselnden Mündungsverhältnisse weiter Rücksicht zu nehmen, alle bischofstabförmigen Formen mit geradreihiger Fortsetzung des involuten Theiles unter diesem Namen zusammenfasst. Ob man dann diese Gruppe als selbständiges Genus betrachtet oder als blosse Untergattung von *Peneroplis*, hat für uns hier keine weitere Bedeutung.

### **Spirolina (Dendritina) cf. Haueri** d'Orb.

Taf. XXIV (I), Fig. 11 a—c.

Das Gehäuse ist im Anfange regelmässig involut, linsenförmig und das Gewinde löst sich meist erst zur geradreihigen Fortsetzung los, nachdem es wenigstens ein und einhalb Umgänge zurückgelegt hat. Die Zahl der Kammeru in einem Umgange ist bei verschiedenen Exemplaren ziemlich wechselnd und schwankt zwischen 9 bis 12. Dieselben sind im Allgemeinen mässig gewölbt, durch ziemlich tiefe, scharfe, wenig gebogene, im Ganzen einfach radial gestellte Näthe getrennt. Der Nabel ist meist flach eingesenkt, deutlich erkennbar. Ueber das ganze Gehäuse laufen in gleichmässigen Abständen parallel

zum Rückenrande feine, rippenartige Streifen, welche durch annähernd gleich breite Zwischenräume getrennt werden. Die Septalfläche ist meist in der Symmetrie-Ebene etwas gewölbt; die centrale Mündung ziemlich gross und lappig ausgeschnitten.

Mittlerer grösster Durchmesser 1,2 mm.

**Bemerkungen.** Soviel man nach den gefundenen Exemplaren beurtheilen kann, bei denen namentlich die Mündungsverhältnisse stets etwas unklar waren und auch die Rippenstreifen nur andeutungsweise hervortreten liessen, so dürfte unsere eocaene Form allerdings von der miocaenen kaum zu unterscheiden sein.

**Vorkommen.** Nicht gerade selten, aber meist mangelhaft erhalten in dem kieselreichen Alveolenkalke vom 23. Dec. 1. 30, weit vereinzelter in Kalkmergel der gleichen Gegend (libysche Stufe).

### **Spirolina pusilla** Schwager.

Taf. XXIV (I), Fig. 12 a—c und Taf. XXIX (VI), Fig. 9 a—c.

Anfangs war ich beinahe geneigt, trotz der verschiedenen Grösse die vorliegende Form mit der vorhergehenden zu vereinigen, doch zeigen beide so constante Unterschiede, dass ich die Trennung für gerechtfertigter halte. Nicht nur ist *Sp. pusilla* im Allgemeinen, wie dies auch die Abbildung erkennen lässt, merklich flacher als die vorhergehende, auch die Kammernähte sind viel stärker gebogen, dabei aber im Allgemeinen weit weniger eingesenkt, ja die Kammern nicht selten beinahe ganz flach. Der Nabel war in allen Fällen, die ich beobachten konnte, mit einer ansehnlichen Nabelschwiele bedeckt, und die über das Gehäuse herablaufenden Streifen sind hier ausserdem noch merklich feiner als bei *Spirolina* cf. *Haueri*.

Der gerade gestreckte Theil (den ich übrigens erst kennen lernte, als die auf Taf. XXIV (I), Fig. 12 gegebene Abbildung bereits gezeichnet war, weshalb erst auf Taf. XXIX (VI) in Fig. 9 des Nachtrages ein vollständig ausgewachsenes Exemplar dargestellt ist) zeigt, besonders auf den abgeflachten Seiten, in den zum Theile grubigen Einsenkungen an den Kammernähten und dem raschen Anwachsen der Kammern in der Richtung der Hauptaxe Merkmale, welche man weit eher bei *Articulina* suchen würde. Die Nähte sind in diesem Theile im Allgemeinen tief und scharf. Die Mündungsverhältnisse konnten an keinem der gefundenen Exemplare mit genügender Klarheit erkannt werden.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers ganzer Exemplare 0,3 mm.

**Bemerkungen.** Den bisher bekannten Formen gegenüber ist unser Vorkommen im Allgemeinen schon durch seine Kleinheit gekennzeichnet, die um so auffälliger erscheint, als namentlich die begleitenden Miliolideen keineswegs besonders geringe Dimensionen besitzen. In Betreff des Erhaltungszustandes ist ausserdem die Thatsache bemerkenswerth, dass sehr viele Exemplare von *Sp. pusilla*, noch mehr aber von *Sp.* cf. *Haueri* gefunden wurden, welche einen Theil der Aussenwände verloren haben und gewissermaassen wie Skelette der ausgebildeten Formen aussehen, eine Erscheinung die übrigens auch bei jüngeren Vorkommnissen dieser Foraminiferen-Gruppe nicht selten beobachtet werden kann. Wohl davon zu unterscheiden sind aber die wirklichen Steinkerne, die namentlich an dem Fundorte vom 23. Dec. 1. 10. des Itinerars mit ziemlich gut erhaltenen Exemplaren zugleich vorkommen.

Vorkommen. Vereinzelt in kieselreichem Alveolinen-Kalke zwischen Siut und Farâfrah (23. Dec. des Itinerars). Auch bei Uâdi Natfe in der arabischen Wüste scheint diese Form nicht zu fehlen (libysche Stufe).

### Alveolina.

Schale frei, vollständig eingerollt, kann aber in der Richtung der Einrollungsachse ebenso gut stark verlängert, wie auch erheblich verkürzt sein. Im ersteren Falle entstehen entweder stabförmige, spindelförmige oder ellipsoidische Gestalten, im zweiten annähernd linsenförmige. Zwischen beiden liegen dann Formen, welche sich der Kugelgestalt nähern. Zusammengesetzt ist das ganze Gehäuse aus quer, d. h. parallel zur Einrollungsachse, verlaufenden Kammern, deren vorderer Rand sich zwar stets als Scheidewand gegen die Basis herabbiegt, doch wie wir sehen werden, eine relativ etwas verschiedene Entwicklung zeigen kann. Im Inneren sind die Kammern ausserdem bei allen bisher bekannt gewordenen Repräsentanten der vorliegenden Gattung durch senkrecht zur Achse verlaufende Scheidewände nochmals unterabgetheilt, wodurch röhrenförmige Nebenkammern gebildet werden, welche bei den einfacheren Formen das Gehäuse im Ganzen annähernd fassreifenförmig umgeben. Sehr charakteristisch ist für diese secundären Scheidewände der Umstand, dass sie an ihrem Vorderende stets, an ihrem hinteren Ende zumeist, nicht ganz an das Hauptseptum oder den entsprechenden Septalraum heranreichen oder zum mindesten daselbst einen grösseren oder geringeren Ausschnitt oder wenigstens eine Oeffnung zeigen, wodurch eine querlaufende Rinne, oder Gallerie, wie es Carpenter nennt, gebildet wird, in welche das Hauptseptum mehr oder weniger frei hineinragt. Auch dieser Raum wird durch die äussere Schalenwand gedeckt und bildet so einen Verbindungscanal zwischen den sonst ganz isolirten Nebenkammern. Im Hauptseptum entspricht dann auch jeder vis-à-vis gelegenen Secundärkammer ein kleines Mündungsloch. Wenn wir noch dazu bemerken, dass auch die Basis der Kammern ihre eigene Wand besitzt, und dass das Lumen der Nebenkammern in Folge der Verdickung der Berührungsränder meist eine annähernd cylindrische Gestalt zeigt, so dürften damit die einfachsten Formen der vorliegenden Gattung im Allgemeinen genügend charakterisirt sein. Es kommen aber ausserdem noch Complicationen nach zwei Richtungen vor: Bei der einen Reihe, welche um dieser Eigenthümlichkeit willen die Veranlassung zur Aufstellung einer besonderen Untergruppe (*Flosculina Stache*) gab, zeigt sich die Basalwand so stark entwickelt, dass die eigentlichen Kammern nicht selten dagegen förmlich verschwinden. Das Verdickungsmaterial derselben ist in allen bisher bekannten Fällen dann eine gleichartige, ganz eigenthümlich parallel zur Septalebene abgelagerte Kalkmasse, welche keinerlei Canäle zeigt. Anders gestaltet sich das Verhältniss bei der zweiten, bisher blos durch die eine Form der recenten *Alveolina Quoyi* d'Orb. vertretenen Abänderung, bei welcher eine noch auffälligere Complication im Aufbau bemerkbar ist. Hier werden nämlich die Nebenkammern nicht nur von einer einfachen Lage unter sich isolirter, röhrenförmiger Unterabtheilungen der Hauptkammer gebildet, sondern sie liegen in mehreren Abtheilungen übereinander und nur die oberste Lage der Röhren, welche als die meist einen annähernd um die Hälfte kleineren Durchmesser besitzt, als die übrigen, ist dem einfachen Typus ganz conform aufgebaut, während jene der unteren Partien ungleich mehr Neigung zu unregelmässiger Gestaltung besitzen und auch untereinander in Verbindung stehen. Es hat danach Etwas für sich, diese ganze untere Partie als dem ausgefüllten Unterraum der Flosculinenkammern entsprechend anzusehen und die hier vorhandenen Röhren als Hohlräume aufzufassen, welche den Canälen analog sind,

wie wir sie verschiedenartig entwickelt in den sonst undurchbohrten Schalenpartien so mancher Perforaten finden. Die bereits oben erwähnte Verbindung längs des Septums ist auch hier vorhanden, aber den übrigen Veränderungen entsprechend gleichfalls etwas umgestaltet. Beinahe bis dicht an die vorletzte Wandung gerückte, grosse, runde Seitenmündungen durchbohren nämlich, unmittelbar hinter dem Septum, die secundären Septalwände, während nach oben zu verlaufende, dicke, nicht selten etwas unregelmässige, ebenfalls gleich hinter dem Hauptseptum liegende Canäle die Verbindung mit den oberen Lagen der Secundärkammern vermitteln. Jeder secundären Röhre oder, wenn wir es so auffassen wollen, jedem Canale in dem Unterraum der Hauptkammern entspricht dann ein Mündungsloch an der Vorderseite des Hauptseptums, während die engeren Kammern der obersten Lage in einer dichten Reihe entsprechend kleinerer Mündungen ihren Ausgang haben, welche letzteren in einer seichten Furche liegen, die sich längs dem Oberrande des Hauptseptums hinzieht.

Hier dürfte es wohl auch am Platze sein, einer Eigenthümlichkeit Erwähnung zu thun, welche ich noch bei allen Alveolinen antraf, die ich genauer zu untersuchen Gelegenheit hatte. Beinahe stets hielt es ausserordentlich schwer, Aufschluss über die Embryonalverhältnisse zu erhalten, weil gerade die betreffende Partie sich zumeist als mehr oder weniger krystallinisch umgeändert erwies, so dass es den Anschein gewinnt, als ob die ersten Anfänge der Schale bei diesen Formen mehr chitinös gewesen wären und erst später die normale Kalkabsonderung eingetreten wäre.

Wenn wir uns nun zu der Frage nach den Vorläufern der zum Theil so zahlreichen tertiären Alveolinen wenden, so dürfte vor Allem die aus der Kreide stammende *A. compressa* d'Orbigny zu streichen sein. Zum Mindesten kann ich mit Bestimmtheit aussprechen, dass die betreffenden Formen von Martiques nichts mit Dem gemein haben, was man als *Alveolina* anzusprechen gewöhnt ist. Dieselben sind aus einander concentrisch einschliessenden Schalenhüllen zusammengesetzt, welche von ziemlich dichtstehenden Pfeilern gestützt werden. In welcher Art jedoch diese quasi Kammern unter einander in Verbindung stehen, konnte ich bisher noch nicht mit Sicherheit erkennen. Uebrigens hege ich sogar noch einige Zweifel, ob diese sogenannte Alveolina überhaupt zu den Foraminiferen zu zählen sei. Was jedoch die Alveolinen von Meschers und die *Alveolina cretacea* d'Arch. von Castellet (Var.) betrifft, so zeigen dieselben den jüngeren Formen gegenüber keine irgend auffälligen Unterschiede. Auch *Alveolina Fraasi* Gümbel (*Nummul. cretacea* Fraas), welche ich genauer zu untersuchen Gelegenheit hatte, lässt keinen Zweifel über ihre Stellung zu. Die eigenthümlichen, ganz alveolinenähnlichen Formen dagegen, welche Dr. Pethö in den Kreideschichten von Czerewiz in Süd-Ungarn fand, erwiesen sich bei näherer Untersuchung als in die Nähe von *Loftusia* gehörig.

Suchen wir uns nun, nachdem wir die allgemeinen Aufbau-Verhältnisse der Alveolinen skizzirt haben, auch über die Principien Klarheit zu verschaffen, welche bei ihrer Classificirung anzuwenden sind, so stossen wir auch hier auf mancherlei Schwierigkeiten. Während nämlich einerseits allen diesen Formen eine gewisse auffällige Gleichartigkeit innewohnt, so zeigen andererseits die Vorkommnisse eines und desselben Fundortes ein so proteusartiges Ineinanderfliessen der Gestalten, dass es wahrlich nicht Wunder nehmen kann, wenn die ersten Monographen dieser Gruppe, Parker und Jones, sich beinahe damit begnügten, die runden, die elliptischen, die spindelförmigen Formen etc. zusammenzulegen und die früheren Unterscheidungen zum grossen Theile zu beseitigen. So verdienstvoll das auch für den Anfang war, so

konnte dies doch nicht den Abschluss der systematischen Untersuchungen bilden. Wenn man jedoch das genetische Princip nicht aus den Augen lässt und dort, wo für einen thatsächlichen derartigen Zusammenhang kein anderer Grund vorhanden ist, als die sonst vielleicht recht grosse Aehnlichkeit der Formen, nur mit der äussersten Vorsicht darangeht, Uebergänge zu construiren, wird man schon damit einer Fehlerquelle aus dem Wege gehen, welche bereits manche Confusion veranlasst haben dürfte. Wenn man ausserdem mehr die Constanz als die Augenfälligkeit der Merkmale im Auge behält, so wird man wohl auch hier allmählich zu befriedigenden Resultaten gelangen. Dass wir übrigens mit diesen Anschauungen nicht allein stehen, zeigen uns die feinen und scharfen Unterscheidungen des Oberbergrath Stache an dem Alveolinen-Materiale seiner schönen und reichen Collection von Istrien und Dalmatien, die er uns zum Vergleiche anzuvertrauen die Güte hatte.

**Alveolina** cf. **ovulum** Stache in litt.

Taf. XXIV (I), Fig. 13 a—e.

Soweit sich bei den, wie bereits erwähnt wurde, an sich schon schwer charakterisirbaren Alveolinen aus einer bloss äusserlichen Untersuchung erkennen lässt, so scheint unser Vorkommen mit Formen aus dem dalmatinischen Eocaen, welche ich unter der obigen Bezeichnung kennen zu lernen Gelegenheit hatte, vollständig übereinzustimmen. Die volle Gewissheit darüber wird man aber erst dann erlangen können, wenn auch die dalmatischen Vorkommnisse genauer untersucht sein werden. Sollten sich dabei aber constante Unterschiede herausstellen, so könnte man unsere Form ja eventuell unter der Bezeichnung *Dachelensis* abtrennen. Unser Vorkommen ist, so weit es die Einrollungsverhältnisse überhaupt zulassen, meist beinahe vollständig kuglig und nur selten nach den Seiten zu unbedeutend zusammengezogen, sowie an dem vollständig geschlossenen Nabel kaum merklich abgeflacht. 6, höchstens 7 nur sehr wenig über die ideale Rückenspirale hinaus gewölbte, durch flache, aber scharfe Nähte getrennte Kammern bilden je einen Umgang. Die eigentliche Oberfläche der Kammern kennen zu lernen gelingt nur selten, da dieselbe bei aus dem Gesteine herausgeschälten Exemplaren meist von den Resten der secundären Scheidewände bedeckt wird, die an der schwächsten Stelle abgerissen von dem nächstfolgenden Umgange zurückgeblieben sind. Die secundären Septen fallen übrigens noch durch ihre geringe Anzahl (durchschnittlich 22—24 auf einen Umgang) und ihre verhältnissmässige Dicke besonders auf, wodurch auch, trotz ihrer Kleinheit, die ganze Form ein gewissermaassen robustes Aussehen enthält. Auch in der Einrollungsweise spricht sich das zum Theil aus und fand ich als mittleres Maass der semissodistanten Radien folgende Reihe bei einer Vergrösserung von  $\frac{100}{1}$ : (1.4) 1.6, 2.3, 3, 3.3, 4.1, 4.6, 5.4, 6.7, 7, 8.1, 10.2, 12.5, 13, 14, 15.5, 16, 17.5, wobei die eingeklammerte Zahl das Maass der Embryonalblase angiebt, das sich hier ausnahmsweise mit ziemlicher Sicherheit angeben lässt. Die darauf folgenden 6—9 Windungen der ausgebildeten Schale besitzen verhältnissmässig ziemlich dünne Aussenwände, doch nicht selten eine merklich verdickte Basalwand, an der sich jedoch in keinem Falle die für die Flosculinen charakteristische Anlagerungsweise der Kalkschale parallel zur Septalfläche beobachten liess. Die secundären Scheidewände sind meist nicht sehr kräftig, doch gegen das Hinterende etwas verdickt, so dass ein Querschnitt senkrecht auf die Axe nicht selten ein Bild gibt, als ob ein der Septalwand ähnlicher, jedoch im entgegengesetzten Sinne verlaufender Theil der Aussenwand sich gegen die subbasal gelegenen Mündungen hinabneigte.

Die Septalwand ist wenig geschwungen unter einem Winkel von annähernd 45 Graden gegen den vorletzten Umgang geneigt, in ihrem ganzen Verlaufe beinahe gleich dick und nur gegen das Unterende und die Mündungsränder etwas zusammengezogen. Der hinter dem Septum gelegene Theil der Septalrinne zeigt im Ganzen einen gerundet dreieckigen Durchschnitt, ebenso die vor dem Septum liegende Partie derselben, die übrigens nicht nur bis an die oben erwähnte hintere Verdickung der Secundärsepta heranreicht, sondern nicht selten auch gewissermaassen in einer schwächeren Wiederholung vor derselben vorzukommen scheint. Die Mündungen selbst sind verhältnissmässig ansehnlich und zeigen im letzten Umgange einen mittleren Durchmesser von 0,4 der ganzen Kammerhöhe.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 2 mm.

**Bemerkungen.** Sowohl in der Grösse, als auch in der ganzen äusseren Erscheinung zeigt unsere Form eine sehr grosse Aehnlichkeit mit der typischen *Alveolina melo* Fichtel et Moll, aus den neogenen Schichten des Wiener Beckens, so dass, wenn es thunlich wäre, die muthmaassliche Mutter als eine Abänderung von dem Typus ihrer eventuellen Tochter anzusehen, man danach ganz wohl verleitet werden könnte, sie als eine Varietät der letzteren zu betrachten. Bei einer genaueren Untersuchung erweist sich das Verhältniss aber doch etwas anders. Nicht nur dass die jüngere Form langsamer und gleichmässiger anwächst, zeigt sie namentlich im Querschnitte einen ganz charakteristischen, wenn auch wenig auffälligen Unterschied in der Bildung des Septalcanals. Bei der jungtertiären Form, welche wohl allein den vielgebrauchten Namen *melo* mit Recht trägt, fand ich nämlich stets hinter der Septalwand blos eine grosse, rundliche Durchbohrung der secundären Scheidewände, während sich die entsprechenden Wände der nächsten Kammern eng und ohne alle Verdickung an die Vorderfläche des Septums anlegen, ein Merkmal, das an sich schon genügen dürfte, um diese Form von einer ganzen Reihe solcher zu scheiden, die bisher mit ihr vereinigt wurden.

*Alveolina Fraasi* Gümbel, die ich Dank der Güte des Herrn Prof. Fraas gleichfalls genauer mit unserer Form vergleichen konnte, nähert sich derselben zwar sehr durch ihre kugelige Gestalt, doch besitzt sie namentlich im Anfangstheile stets enger gestellte Kammern und scheint auch im Allgemeinen grösser zu sein als unser Vorkommen.

**Vorkommen.** Stellenweise ziemlich häufig in dem dichten untereocänen Nulliporenkalke vom 7. Januar des Itinerars. (Libysche Stufe.)

### ***Alveolina ellipsoidalis* Schwag.**

Taf. XXV (II) Fig. 1 a—i und 2 a—c.

Trotzdem dass bereits eine Anzahl von Alveolinen-Formen bekannt ist, welche einen mehr oder weniger elliptischen Achsenschnitt besitzen, so hielt ich es doch für richtiger, unsere Form selbstständig abzutrennen, da sie, so weit ich aus der Untersuchung des mir zu Gebote stehenden Vergleichsmaterials und aus den betreffenden Beschreibungen und Abbildungen ersehen konnte, mit keiner derselben genügend übereinstimmt. Aber auch noch innerhalb des Kreises der hier mit einander vorkommenden Formen wurde eine kleinere Nebenform abgeschieden, die später für sich betrachtet werden soll. Was nun zunächst unseren Haupt-Typus betrifft, so zeigt er im Allgemeinen einen beinahe mathematisch elliptischen Längsschnitt, dessen Excentricität nur wenig schwankt, und durchschnittlich gleich ist dem halben kleinen Radius. Die Schalenoberfläche ist glatt und ihre Umrisslinie wird nur wenig von den schwachgewölbten, aber

durch deutliche Nahteinsenkungen getrennten Kammern beeinflusst. Das Gehäuse ist eng gewunden und kann man bei ausgewachsenen Exemplaren von etwa 2,5 mm Querdurchmesser durchschnittlich 15—18 Umgänge zählen. Als Windungsgesetz ergab sich bei einem mittleren Exemplar folgende Reihe der semisodistanten Radien bei  $\frac{100}{1}$ : (10.8 ?) 12, 15.2, 17.5, 20.1, 23.4, 27.6, 30.4, 35.2, 38.1, 44, 45.5, 52.9, 61, 63.2, 69.1, 73, 78.5, 83.4, 89.5, 91.1, 104, 109, 114.1, 120, 126, 134.5, 138, 140.9.

Die Grösse der Embryonalkammer lässt sich bloß approximativ angeben, da sie an keinem der zahlreichen untersuchten Exemplare mit hinreichender Genauigkeit beobachtet werden konnte. Die Kammern, von denen im Allgemeinen 10—12 auf einen Umgang kommen, sind starr und gerade in ihrem Verlaufe. Dieselben werden durch die secundären Scheidewände in Nebenkammern abgetheilt, deren im Durchschnitte gerundetes Lumen in radialer Richtung nur wenig verlängert erscheint. Die trennenden Zwischenwände der letzteren sind meist ziemlich dünn, so wie auch die nach dem Centrum zu gelegene Wand keine besondere Stärke besitzt. Die Durchschnitte der Septalcanäle, die in Querschnitten oder selbst im Querbruche sehr deutlich zu bemerken sind, zeigen nach hinten zu einen grösseren, länglichen, vom Septum aus gerundeten Ausschnitt der secundären Scheidewände, an den sich die vor dem Septum liegende dreieckige Partie unmittelbar anschliesst. Durch die bereits früher erwähnte Schalen-Verdickung, welche diesen Theil nach vorne begrenzt, und auch hier in Querschnitten deutlich bemerkbar ist, entsteht meist auch hier ganz das Bild einer hinteren Scheidewand der Kammern. Ja man könnte sogar verleitet werden, noch über diese Scheidewand hinaus einen zweiten Canal anzunehmen, weil die hier vorkommende Ausweitung des Secundär-canal in bestimmten Schnitten thatsächlich eine Durchlöcherung des betreffenden Wandtheils zeigt und dadurch einen Eindruck hervorbringt, der zu einer Täuschung in obigem Sinne Veranlassung geben kann.

Bemerkungen. Wenn wir die Abweichungen ins Auge fassen, welche noch innerhalb des Rahmens vorkommen können, durch den die als *ellipsoidalis* bezeichneten Formen begrenzt werden sollen, so müssen wir vor Allem eine hier und da vorkommende erwähnen, die in Fig. 2 abgebildet ist. Dieselbe ist der typischen Form gegenüber im Allgemeinen durch die mehr verlängerte Gestalt und durch das geringere Anwachsen der Kammerhöhen gekennzeichnet und scheint niemals die volle Grösse der ersteren zu erreichen; andererseits aber lehnt sie sich wieder so eng an den Haupttypus an, dass sie wohl keinesfalls von demselben abzutrennen sein dürfte.

Sehen wir uns nun nach den nächsten Verwandten der *Alveolina ellipsoidalis* unter den bereits bekannten Alveolinenformen um, so ist es wohl *Alv. crebriseptis* Stache in litt. aus dem Eocaen von Süd-Istrien, welche hier vor Allem in Betracht kommt. Die Umrisslinie des Querschnittes ist eine sehr ähnliche; das Windungsverhältniss zeigt ebenfalls keine auffallenden Verschiedenheiten und auch viele der übrigen Details stimmen sehr überein; dagegen ist die istrische Art constant auffallend grösser und zeigt zum Theile eine Neigung zur Entwicklung dick-spindelförmiger Formen, die bei *A. ellipsoidalis* beinahe vollständig fehlen. Auch in dem Durchschnitte des Septalcanals wird man den vorderen dreieckigen Theil bei ersterer Form meist schmaler und steiler finden als bei unserem Vorkommen. Zunächst an diese beiden schliesst sich auch eine Form aus dem Tertiär von Neu-Guinea an, die ich von Prof. Martin in Leyden erhielt. In der Gesamtgestalt, sowie auch in den inneren Aufbauverhältnissen zeigt die genannte Art beim ersten Anblick eine noch auffälligere Uebereinstimmung mit unserem Vorkommen als die istrische und dieser Eindruck wird durch die ganz ausserordentliche Aehnlichkeit der Gesteine noch erhöht. Bei

einer genaueren Prüfung erweist sich aber die Form von Neu-Guinea schon durch die merklich grössere Zahl der dichter gedrängten und namentlich im Anfangstheile sehr eng gewickelten Kammern als wohl unterschieden. Eine mehr oder weniger merkliche Aehnlichkeit mit *Alveolina ellipsoidalis* besitzen auch manche Exemplare der *Alv. subpyrenaica* Leym. Doch genügt hier schon eine etwas sorgfältige Betrachtung der beiderseitigen Umrisslinien, um die Verschiedenheit zu erkennen, die sich bei einer genaueren vergleichenden Untersuchung sogar als ziemlich beträchtlich erweist.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 3,5 mm.

Vorkommen. Zugleich mit ihren Nebenformen nimmt dieselbe einen nicht unwesentlichen Antheil an der Zusammensetzung des dichten gleichmässigen Alveolinenkalkes, den Dr. Schweinfurth aus dem Uádi Natfe in der arabischen Wüste mitbrachte (libysche Stufe?).

### ***Alveolina lepidula* Schwag. v. <sup>1)</sup> typus *A. ellipsoidalis*.**

Taf. XXV (II), Fig. 3 a—g.

Obwohl die Formen, welche unter diesem Namen zusammengefasst werden, der vorhergehenden Art gegenüber eine gewisse durchgehende Selbstständigkeit besitzen, die mich bewog, sie isolirt zu behandeln, so zeigen sie doch andererseits wieder einen so innigen Anschluss an den erwähnten Typus, dass ich sie bloß als eine, wenn auch ziemlich constante, Varietät desselben aufzufassen vermag. In ihren besonders charakteristischen Formen sind dieselben stets kurz und gerundet spindelförmig, doch nähern sie sich hier und da im Längsschnitte so sehr der Ellipse, dass sie sich von Jugendexemplaren der typischen *ellipsoidalis* kaum unterscheiden lassen. Was unsere Form aber vor Allem charakterisirt, sind die kleineren Dimensionen, sowie die zwar selbst bei einer genauen Messung nicht sehr auffällige, so doch immerhin bemerkbar grössere Enge der Windungen. Als mittlere Reihe der Radien bei einem Abstände derselben von 180 Graden fand ich bei  $\frac{100}{1}$  folgende Maasse: (1.5) 2.1, 3.8, 4, 4.7, 7.5, 10.8, 11, 13, 15.3, 17, 21, 21.5, 26, 27.5, 32, 34, 39, 41.2, 46.2, 49, 54.5, 56.8, 60, 64.3, 67.3.

Auch hier ist die Oberfläche glatt und nur wenig von den schwach gewölbten Kammerdächern gewellt, welche durch deutliche Septalrinnen getrennt werden; ebenso zeigt der Querschnitt des Septalcanales eine enge Uebereinstimmung mit jenem der vorhergehenden Art.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 1,5 mm.

Bemerkungen. Lange war ich im Zweifel, ob die vorliegende Abänderung nicht etwa bloß als eine Jugendform der *Alv. ellipsoidalis* aufzufassen sei, doch bewogen mich die oben angedeuteten immer wiederkehrenden Verschiedenheiten schliesslich, diese Deutung fallen zu lassen, umsomehr als sich unter der Masse der Durchschnitte, welche jede Bruchfläche des Gesteines zeigt, gar manche finden lassen, welche man deutlich als unausgebildete Exemplare der zweiten Form zu erkennen vermag, die sich aber bei gleicher Grösse von den ersteren schon durch die geringere Zahl der Kammern genügend unterscheiden. Was ferner die nächst verwandten Formen unter den bekannten Alveolinen betrifft, so kommt namentlich eine in dem Eocaen von Monte-Bolka vor, die sich in der äusseren Gestalt hier sehr nahe anschliessen würde, aber schon durch die im Vergleiche mit der unseren mehr als doppelte Grösse der Individuen unterschieden werden

<sup>1)</sup> (Variatio) Den Versuch einer Begründung der obigen Bezeichnungsweise findet man in Richthofen, China, Bd. IV, pag. 118.

kann. Dasselbe Merkmal trennt sie auch von *Alveolina senior* Stache in litt., mit der sie ebenfalls einige äussere Aehnlichkeit besitzt. Auch *Alveolina seminulum* Stache in litt., namentlich die von ihm als *var. minor* bezeichneten Vorkommnisse zeigen in der äusseren Gestalt eine ziemlich grosse Uebereinstimmung, doch dürfte die istrische Art, abgesehen von der bedeutenderen Grösse, durch verhältnissmässig weniger dicht gedrängte Kammern abweichen. In noch auffälligerem Grade besteht derselbe Unterschied auch zwischen unserer Form und einem der äusseren Gestalt und Grösse nach derselben auffallend ähnlichen Vorkommen aus dem Untereocaen von Prallieres, das ich Dank der Güte des Herrn Prof. Zittel genauer zu untersuchen in der Lage war.

Vorkommen. So ziemlich in gleicher Menge wie die vorhergehende Form, in demselben Gestein des Uâdi Natfe, (arabische Wüste).

### *Alveolina cf. oblonga* d'Orb. <sup>1)</sup>

Taf. XXV (II), Fig. 5 a—f.

Diese vierte Alveolinenform, welche leider blos in Steinkernen, aber dafür um so häufiger vorkommt, ist im Gesamtumriss den vorhergehenden Arten ähnlich, ich glaube sie jedoch, wenn auch mit Reserve, an *Alveolina oblonga* d'Orbigny anschliessen zu müssen. Letzterer noch näher scheinen übrigens, ein Vorkommen in dem festen, marmorartigen Kalksteine von Mer, sowie einzelne Formen in dem uns bereits bekannten Kalke von Uâdi Natfe zu stehn. Zwar erinnert unsere Form in der Grösse und den äusseren Umrissen noch mehr an *A. elliptica* Sow. <sup>2)</sup>, doch hielt ich es für besser, vor der Hand dem älteren d'Orbigny'schen Namen den Vorzug zu geben. Auch unsere Formen sind ziemlich kurz, spindelförmig, annähernd elliptisch und variiren, wie die in natürlicher Grösse beigegebenen Figuren (d-f) erkennen lassen, nicht ganz unbedeutend. Leider war ich auf das weniger auffällige, aber besser erhaltene Vorkommen von Mer erst aufmerksam geworden, als die Tafeln bereits gezeichnet waren und sich nicht wohl ein wesentlicher Zusatz mehr machen liess, doch giebt der Querschnitt 4 b der nächstfolgenden Form, wenn man sich noch etwas mehr Kammern (12—14) in einem Umgange dazu denkt, so ziemlich auch das Bild von Querschnitten der vorliegenden Art. Als approximative Reihe der um einen halben Umgang abstehenden Radien fand ich folgende Daten bei  $1\frac{0}{1}^{\circ}$ : (3) 6, 8.5, 10, 14, 16, 18, 19.8, 20.5, 25, 28, 31, 35, 38, 42.5, 46.3, 53, 56, 63, 67, 73.

Die Secundärkammern sind hier klein und stehen ziemlich gedrängt; die äussere Oberfläche der Kammern ist kaum gewölbt, die gegen die Enden wenig gebogenen Nähte sind scharf und eingesenkt. Ueber die Mündungsverhältnisse konnte ich keinerlei Beobachtungen machen.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 72 mm.

Bemerkungen. Vor Allem ist es wohl nothwendig, die ziemlich auffällige Verschiedenheit zwischen manchen Exemplaren unserer Art hervorzuheben, welche namentlich durch die verschiedene relative Länge der Hauptachse bedingt wird. Wenn man aber eine grössere Anzahl von Exemplaren zum Vergleiche hat, wird man wohl kaum über die Zusammengehörigkeit aller dieser Formen in Zweifel bleiben können. Was endlich die nächstverwandten Formen betrifft, so zeigen zwar die von Monte Bolca

<sup>1)</sup> Annales des sc. natur. 1826, pag. 306, No. 4, und Fasciolites in Parkinson, Org. Rem. III, pl. 3, Fig. 8 u. 9.

<sup>2)</sup> Trans. Geol. Soc. Lond. 2. Ser. Vol. V., pl. 24, Fig. 17 u. 17 a.

stammenden durchschnittlich sowohl im inneren Aufbau, als auch der äusseren Gestalt nach eine nicht unbedeutende Aehnlichkeit mit unseren, doch sind sie stets an den Enden abgestutzter als unsere Formen. Auch manche der kürzeren Exemplare aus der lyburnischen Stufe von Pisino schliessen sich hier an, doch werden erst spätere Untersuchungen, die wir wohl von Stache zu erwarten haben, das Nähere darüber ergeben müssen.

Vorkommen. Häufig im Kalkstein von Monfalût, sowie in dem marmorartigen Kalke von Mër im Nilthale, seltener in dem Kalkmergel von Meddena, vereinzelt in dem festen Kalksteine vom Uâdi Natfe in der arabischen Wüste (lybische Stufe).

### *Alveolina frumentiformis* Schwag.

Taf. XXV (II), Fig. 4a—i.

Eine ebenfalls zum Theile ganz bedeutende Rolle in der Zusammensetzung der Gesteine, in denen sie vorkommt, spielt die Form, die wir hier trotz der grossen Aehnlichkeit mit manchen bereits bekannten Alveolinen, selbstständig abtrennen zu müssen glaubten. Es ist zwar auch bei dieser durchaus nicht leicht, aus den mancherlei vorkommenden Abänderungen die morphologische Grundgestalt, um welche sich die anderen gruppieren, mit nur einiger Sicherheit herauszuschälen, doch lassen sich immerhin constante Merkmale erkennen, welche die Zusammengehörigkeit der betreffenden Formen documentiren. Wie schon der Name andeuten soll, ist unsere Form im Allgemeinen Getreide- und speciell Haferkorn-ähnlich, d. h. mehr oder weniger spindelförmig mit etwas zugerundeten Enden. Aber schon in dem Verhältnisse zwischen der Länge und der grössten Dicke kann man so bedeutende Schwankungen wie von 7:1 und 3:1 beobachten; doch zeigt weitaus die Mehrzahl der Formen so ziemlich das mittlere Verhältniss von 5:1, eher noch der ersteren Angabe genähert. Das, was unsere Form aber namentlich gegenüber der sonst ausserordentlich ähnlichen *A. fusiformis* Stache in litt. charakterisirt, ist der gleichmässige Abfall nach den Enden zu, der selbst an stark spindelförmigen Exemplaren, wenn sie gut erhalten sind, die Mittelpartien nicht bauchig hervortreten lässt. In dieser Richtung schliesst sich unser Vorkommen noch näher an *A. liburnica* St. in litt. an, von der es sich jedoch im Ganzen, wie wir später sehen werden, wieder durch andere Merkmale unterscheidet. Wenn wir aber die in Fig. 4f—i in natürlicher Grösse gegebenen Abbildungen betrachten, so mag es wohl für den ersten Anblick scheinen, als ob die beiden Extreme in Fig. 4h und 4i kaum mit einander in Verbindung zu bringen wären; aber abgesehen davon, dass sich — worauf ich jedoch kein allzugrosses Gewicht legen möchte — alle möglichen Zwischenstufen zwischen beiden finden lassen, so wird man bei einiger Aufmerksamkeit doch sehr leicht herausfinden, dass es nur eine beschränkte Gruppe veränderlicher Merkmale ist, welche diese auffällige Verschiedenheit hervorbringt, dass sich aber neben diesen, wenn man sie nur einmal richtig erfasst hat, eine gar wohl bemerkbare Constanz erkennen lässt. Der Umstand nämlich, welcher speciell die am meisten in die Augen springende Differenz bedingt, ist der, dass manche Formen (Fig. 4i) nach den Seiten zu beinahe ganz spitz zulaufen, während andere (Fig. 4h) dicke, kugelig abgerundete Enden besitzen. Sieht man aber genauer zu, oder besser noch, vergleicht man unsere Form mit anderen spindelförmigen Alveolinen, etwa mit denen aus dem Eocæn von Monte Bolca, so wird man sehr bald, namentlich an Längsschnitten, bemerken, wie gleichmässig bei unserer Form trotz Allem die Umrisscurve der mittleren Partie ist, die nur wenig in der Grösse des idealen Radius schwankt. Dass aber dieses Schwanken einen grossen Einfluss auf den Grad der seitlichen Zuspitzung nehmen muss,

ist selbstverständlich. Bedenkt man nun noch, dass die zwar stets ellipsoidale Abrundung der seitlichen Enden alle Verschiedenheiten zeigen kann, wie sie dem Charakter dieser Curve entsprechen, so wird dadurch gewiss klar, was für augenfällige Variationen trotz einer bestimmten Gesetzmässigkeit im Aufbau hier vorkommen müssen. Aber auch in der Gestalt der einzelnen Kammern, von denen durchschnittlich 8—10 einen Umgang bilden, lassen sich ziemlich auffällige Unterschiede erkennen. Zwar ist der Verlauf derselben von einem seitlichen Ende zu dem anderen grösstentheils ein gerader, aber er kommt eben mannigfach verbogen vor, ja es fehlt durchaus nicht an Exemplaren, bei denen man eine annähernd ähnliche Eindrehung der Enden beobachten kann, wie man sie gewöhnlich bei den der äusseren Gestalt nach ähnlichen Fusulinen findet. Endlich ist auch die Wölbung des äusseren Kammerdaches sehr merklichen Schwankungen unterworfen, indem dasselbe einmal so flach sein kann, dass man Mühe hat, die Grenzen der Kammern zu unterscheiden, während es ein andermal auffällig gewölbt und mit tiefen Nahtfurchen versehen ist. Constanter zeigen sich dagegen wieder die inneren Aufbauverhältnisse, so dass man selten grosse Abweichungen von dem Gesetze der Windungszunahme finden wird, wie es sich in der folgenden Reihe der bei einer Vergrösserung von  $\frac{100}{1}$  gefundenen, mittleren, semissodistanten Radien ausspricht: (1.2) 2.3, 3.6, 5, 6.3, 8, 9.2, 10, 12.5, 14, 16, 18, 21.5, 25, 29, 32, 36, 40, 43, 48, 52, 56, 61, 66.

Die untere Wand der Kammern ist in dem mittleren Theile des Gehäuses wenig, nach den Spitzen zu dagegen bedeutend entwickelt; das meist etwas concave Septum unter beiläufig 45 Graden gegen die Rückenlinie des letzten Umganges geneigt. Die Secundärsepta zeigen hier meist einen merklich kleineren Durchmesser als die nicht selten etwas radial verlängerten Secundärkammern. Der hinter dem Septum gelegene Ausschnitt derselben ist meist kurz gerundet, der vordere dreieckige Theil desselben dagegen weit weniger auffallend. Die Mündungslöcher sind ziemlich gross und erreichen einen Durchmesser bis zur halben Grösse des Kammerlumens. Mittlere Länge 12 mm, doch fand ich vereinzelte Exemplare bis zu 20 mm Länge, ja bei Minieh scheinen noch grössere vorzukommen.

Bemerkungen. Fügen wir zu der obigen ausführlichen Beschreibung der verschiedenen Abänderungen noch hinzu, dass vereinzelte Exemplare allerdings auch zur Spindelform hinneigen, so bleibt uns hier nur noch übrig, die Beziehungen aufzusuchen, welche zwischen unserem Vorkommen und seinen nächsten Verwandten bestehen. Die Form, welche hierbei vor Allem in Betracht kommt, ist jedenfalls *A. elongata* d'Orbigny; leider reicht aber die Beschreibung, welche der genannte Forscher davon gibt, nicht hin, um genügende Anhaltspunkte zu einem genauen Vergleiche zu liefern, doch scheint es, dass mit derselben eine jener grossen Formen gemeint war, die sich durch ihre inneren Aufbauverhältnisse deutlich von unserem Vorkommen unterscheiden lassen. Günstiger lag die Sache bei den von Stache unterschiedenen Formen von denen ich behufs eingehenderer Vergleichung wenigstens für die äussere Gestaltung Original Exemplare benützen konnte. Wie bereits erwähnt, so hält nach dieser Richtung hin unsere Form so ziemlich die Mitte zwischen *A. liburnica* Stache in litt. und den verschiedenen Formen der *A. fusiformis* Stache. Aber abgesehen davon, dass unser Vorkommen im Allgemeinen weit schlanker ist, als die beiden letzteren und nur selten die mittlere Grösse der *liburnica* erreicht, so sind es auch nur ganz vereinzelte Exemplare unserer Form, welche eine so stumpfe Abrundung der Enden zeigen, wie sie für die erwähnte Art charakteristisch zu sein scheint. Solche vereinzelte Stücke könnte man dann allerdings von derselben für sich kaum unterscheiden, doch schliessen sie sich zu eng an die anderen an, als dass

man sie von denselben wohl abtrennen dürfte. Stärker als gewöhnlich entwickelte Exemplare unserer Form, namentlich solche von Minieh sind übrigens theilweise zum Verwechseln ähnlich einem Vorkommen aus dem Eocaen von Giheline bei Molo im Vicentinischen, das ich von Prof. von Handtken in Pest erhielt.

Im Anschlusse an die verlängerten Alveolinenformen dürfte es wohl hier am Platze sein, auch derer zu gedenken, von denen ich eine Abbildung auf Taf. XXV (II), Fig. 6a—d gegeben habe. Es sind zwar augenscheinlich nur Jugendexemplare, doch wird ihre Zusammengehörigkeit durch das gemeinschaftliche Merkmal verhältnissmässig weniger und hoher Windungen erwiesen, von denen freilich nur der geringere Theil auf die eigentlichen Kammern kommt, und würden sie sich dadurch einigermaassen den *Flosculinen* nähern. Obgleich derartige Formen in dem Alveolinenkalke vom Uâdi Natfe nicht gar zu selten vorkommen, wollte es mir aber bei ihrer sehr wechselnden Gestalt und Beschaffenheit nicht gelingen, sie irgend präciser zu erfassen und muss ich mich deshalb damit begnügen, sie einfach hier erwähnt zu haben.

Vorkommen. Zum Theile massenhaft zusammengehäuft in dem stark kieselhaltigen Gesteine vom 23. Dec. des Itiner., in dem alle, selbst die kleinsten Foraminiferen, blos als Kiesel-Pseudomorphosen erhalten sind. Wenn nicht alle, so doch der grösste Theil der entsprechenden Vorkommnisse von Minieh am rechten Nilufer dürften ebenfalls hierher zu rechnen sein. Mittlere Länge der Hauptmasse des Vorkommens 10 mm, einzelne Exemplare bei Minieh bis 20 mm. (Leitfossil für die obere Abtheilung der libyschen Stufe.)

#### Subgenus *Flosculina*. Stache.

Ohne der genaueren Präcisirung dieser Unterabtheilung, die wir von Stache zu erwarten haben, irgendwie vorgreifen zu wollen, möchte ich doch den Begriff derselben im Allgemeinen zu definiren suchen, soweit ich ihn aus dem von mir untersuchten Materiale zu erhalten vermochte. Ganze Reihen von Formen zeigen nämlich, wie wir bereits bei Aufstellung der Diagnose für das *Genus Alveolina* gesehen haben, eine so auffallende Entwicklung der unteren oder eigentlich inneren Kammerwand, dass der gesammte Aufbau dadurch einen vollständig abnormes Aussehen erhält, indem die eigentlichen Kammern neben dieser exorbitanten Schalenentwicklung nicht selten beinahe ganz verschwinden. Ganz besonders merkwürdig ist aber, wie eine genauere Untersuchung dieser eigenthümlichen Erscheinung lehrt, der Umstand, dass nicht selten blos ein Theil der Schale in dieser Weise ausgebildet erscheint, während ein anderer eine ganz normale Alveolinen-Entwicklung besitzt; ja es kommt sogar nicht selten vor, dass nicht nur die Anfangswindungen, wie dies ja gewöhnlich der Fall ist, alveolinenartig entwickelt sind, die übrigen dagegen, wie ich es nennen möchte, „flosculinirt“ wurden, sondern dass auch die letzten Windungen hier und da wieder niedrig und alveolinenartig werden, nachdem die mittleren stark flosculinenartig erweitert waren. Ferner ist sehr bemerkenswerth, dass die äussere Gestalt durch diese bedeutenden inneren Veränderungen nicht wesentlich alterirt wird, und ist es kaum möglich, von aussen zu erkennen, ob man es mit einer mehr oder weniger flosculinirten Form zu thun habe oder nicht. Ob übrigens dem Merkmale der seitlichen Anlagerung dieser Verdickungsschicht (Fig. 1 a und Fig. 2 b auf Tafel XXVI (III) thatsächlich die Bedeutung für die Charakterisirung dieser Abtheilung zukommt, die ich ihr zusprechen möchte, dürften wohl erst die eingehenden Untersuchungen Stache's erweisen.

**Alveolina (Flosculina) decipiens.** Schwag.

Taf XXVI (III), Fig. 1 a—k und Tafel XXV (II) Fig. 1 a—g.

Die charakteristischen Merkmale der Flosculinenentwicklung sind zwar bei unserer Art noch nicht ganz so auffallend wie bei der nächstfolgenden, sie treten aber immerhin bei den typischen Exemplaren, von denen Eine in Fig. 7 auf Tafel XXVI (III) abgebildet wurde, schon deutlich genug hervor, so dass man bei einer genaueren Untersuchung wohl kaum in Gefahr kommt, dieselben mit *Alveolina ellipsoidalis*, mit der sie eine nicht ganz unbedeutende äussere Aehnlichkeit besitzt, zu verwechseln. Auch unsere Form ist annähernd ellipsoidisch, doch keineswegs so gleichmässig wie *ellipsoidalis* und zeigt eher eine Tendenz zur Bildung annähernd cylindrischer Formen mit abgerundeten Enden. In Folge des schwankenden relativen Verhältnisses zwischen den beiden Hauptaxen können ausserdem noch recht auffällige Formveränderungen vorkommen. Eine der auffälligsten derselben, welche auf Tafel XXV (II) in Fig. 7 abgebildet ist, war ich anfangs geneigt, als eine ganz selbstständige Form aufzufassen, möchte sie jetzt aber höchstens als *variatio dolioliformis* neben dem Typus gelten lassen, obwohl bei ihr die cylindrische Gestalt besonders deutlich hervortritt und die Seiten mehr oder weniger flach abgerundet oder selbst gegen den Nabel zu etwas eingesenkt sein können. Auch in dem innern Aufbau weicht diese Varietät von dem Typus dadurch ab, dass die Nebenkammern stärker und beinahe noch enger aneinander gedrängt sind, als bei der typischen Form. In der Zahl der Windungen (7, höchstens 8 auf einen Umgang) und der Wölbung der Kammern, dem geraden Verlaufe und der Einsenkung der Nätze zeigen jedoch beide kaum irgend nennenswerthe Verschiedenheiten und die Differenzen in der Windungszunahme gehen kaum über das Maass der gewöhnlichen Schwankungen hinaus. Im Durchschnitt fand ich bei der typischen Form folgende Maasse der semissodistanten Radien, bei  $\frac{100}{1}$ : (4) 7.2, 7.6, 11.2, 12, 16, 17.2, 21.7, 23.4, 39.7, 59, 79, 105, 121, 135.

Auch in der Stärke der Septalcanäle zeigen der Typus und die erwähnte Varietät einige Unterschiede, zwischen denen aber so mannigfache Uebergänge bestehen, dass denselben keine irgend wesentliche Bedeutung beigelegt werden kann.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 3,5 mm.

Bemerkungen: Wenn man hauptsächlich das äussere Aussehen in Betracht zieht, so könnte man sehr wohl verleitet werden, unsere Art mit der *Alveolina subpyrenaica* Leymerie zu verwechseln, wie ich sie von dem typischen Fundpunkte von Couiza zu untersuchen Gelegenheit hatte; so wie man aber auf die Aufbauverhältnisse etwas genauer eingeht, wird man die vorliegende Form wohl immer, sowohl von *A. subpyrenaica*, als auch von *A. ellipsoidalis* unterscheiden können.

Vorkommen: Geradezu massenhaft bei Nekeb-el-Farudj und in den oberen Schichten von El-Guss-Abu Said, sowie an dem Fundpunkte in der libyschen Wüste vom 26. December 3 Uhr 30 des Itinerars, an welchem die Varietät *dolioliformis* besonders häufig vorkommt, die übrigens auch an den beiden anderen Lokalitäten nicht ganz fehlt (libysche Stufe).

**Alveolina (Flosculina) pasticillata**, Schwag.

Tafel XXVI (III) Fig. 2 a—h.

Konnte man bei der vorhergehenden Form über die Berechtigung, die Flosculinen von der Hauptmasse der Alveolinen abzutrennen, vielleicht noch im Zweifel sein, so ist diese hier kaum mehr in Frage gestellt, wo man an dem Durchschnitte eines wohl ausgebildeten Exemplars alle Mühe hat, den Alveolinencharakter wieder zu erkennen. Aeusserlich sind unsere Formen annähernd kugelig oder nur wenig verlängert. Die Kammern, von denen 7 bis 8 einen Umgang bilden, sind mässig, ja nicht selten auffallend gewölbt, zuweilen aber auch so flach, dass sie kaum aus der äusseren Spirale heraustreten, wie dies namentlich manche Exemplare von Nekeb zeigen. Die Nathfurchen sind schmal, doch bei nicht abgeriebenen Exemplaren meist scharf und deutlich. Der Querschnitt erweist sich im Anfangstheil, welcher jedoch nur selten erhalten ist, als gleichmässig und langsam anwachsend, bis er meist mit einem Male in die Flosculinenentwicklung übergeht, die dann, wie bereits erwähnt wurde, bis zu Ende anhalten oder auch vorher nochmals in den echten Alveolinen-Aufbau umschlagen kann. An allen diesen Veränderungen sind die eigentlichen Kammern jedoch nicht merklich betheilig und lassen unabhängig davon meist ein allmähliches und gleichmässiges Anwachsen erkennen. Bei der grossen Veränderlichkeit, welche hier in dem inneren Aufbau vorkommt, ist es übrigens einigermaassen schwierig, eine allgemein gültige Windungsformel aufzufinden, doch kann wohl die folgende Reihe der Radien als der mittlere Ausdruck für das Anwachsen bei einer Vergrösserung von  $\frac{100}{1}$  und in semissodistanten Abständen genommen gelten: (6) 13, 15, 17, 19, 21.5, 24, 32, 34, 50, 52, 70, 88, 94, 104, 116, 130, 132.

Die eigentlichen Kammern sind bei unserer Form verhältnissmässig sehr schmal und stehen nicht selten mit ihrem grössten Durchmesser zu jenem der dazu gehörigen Ausfüllungsmasse in einem Verhältnisse wie 1 zu 10. Die Gestalt der Secundärröhrchen ist insofern bemerkenswerth, als sie im Querschnitte nicht selten mehr oder weniger flach gedrückt, und das Lumen häufig nach dem Centrum der Schale zu gerundet, in der Richtung der Peripherie jedoch eckig erscheint. Der Septalcanal ist auch bei dieser Art nach dem Typus entwickelt, den wir bisher an allen hier beschriebenen Alveolinenformen fanden; die hintere Lücke ist jedoch ziemlich verlängert, der vordere dreieckige Raum dagegen normal gebildet, ebenfalls deutlich zu erkennen und im Querschnitt wohl begrenzt. Die Mündungen sind verhältnissmässig sehr klein und entsprechend der Lage der Kammern dem äusseren Rande genähert. Als Maass der mittleren Grösse normal entwickelter Exemplare kann für unser Vorkommen ein Verhältniss von 2,2 zu 2,4 mm. gelten.

Bemerkungen. Die wechselnde äusserliche Gestalt, welche sich zwischen mehr walzenförmigen und mehr ellipsoidischen, ganz runden und etwas verlängerten Formen bewegt, sowie die Verschiedenheiten im inneren Aufbau machen es auch bei der vorliegenden Art ziemlich schwierig, dieselbe scharf zu definiren. Wenn man aber hier und da sogar Mühe hat, sie von der im Ganzen doch so deutlich geschiedenen vorhergehenden Form zu trennen, so dürfte das doch nur in ganz vereinzelt Fällen vorkommen, da schon die auffällige Differenz in der Windungszunahme trotz so mancher Schwankungen ein gutes Kriterium abgibt, das nicht leicht im Stiche lässt. Weit näher steht dagegen unserer Form *Fl. globularis* Stache in litt., die auch mit ihr die kugelige Gestalt gemein hat. Ich war auch anfangs geneigt, beide zu identificiren; da aber die letztere ein etwas anderes Windungsgesetz zu haben scheint und auch im Allgemeinen robuster aufgebaut ist, so zog ich es doch vor, unsere Form getrennt zu behandeln.

Vorkommen. Zum Theile recht häufig und den inneren Aufbauverhältnissen nach sehr wohl erhalten jedoch kaum auslösbar, in den gleichmässig dichten Kalksteinen vom Uâdi Natfe; in noch grösserer Menge, ja zum Theil geradezu gesteinsbildend, doch sonst weniger gut conservirt und auch meist etwas kleiner, in den weicheren Gesteinen des Nekeb-el-Farudj von El-Guss-Abu-Said und dem Fundorte vom 26. Dec. 3 U. 30 des Itiner. in der libyschen Wüste.

## B. Porosa.

### a. Lagenidae.

#### **Lagena cf. lineata** Williamson<sup>1)</sup>.

Taf. XXVI (III), Fig. 15a u. b.

Wenn es sich um die genauere Abgrenzung der Formen dieser Gruppe handelt, so stösst man gar oft auch hier auf bedeutende Schwierigkeiten, und ist es wahrlich nicht zu verwundern, wenn man hier und da eine gar zu detaillirte Scheidung derselben vornahm; ist es doch beinahe ein noch grösserer Fehler, wenn man durch eine zu weit gehende Zusammenfassung der Formen die Artbegriffe so erweitert, dass sie alles nur annähernd Aehnliche umfassen und daher nur um so weniger präcisiren, falls dieser Uebelstand nicht durch die etwa beigegebenen Zeichnungen etwas ausgeglichen wird. Doppelt schwer wird es aber, das richtige Maass der Trennung einzuhalten, wo wie hier wenigstens die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen erscheint, dass aus verschiedenen Stämmen so formähnliche Gestalten hervorgehen konnten, dass man sie thatsächlich nicht zu unterscheiden vermag, so lange man nicht durch ihre genetischen Beziehungen vielleicht auf ein oder das andere unterscheidende Merkmal geführt wird. Wie wenig dieser Weg aber noch betreten ist, fühlt gewiss Jeder, welcher denselben einzuschlagen versucht hat. Ich begnüge mich daher auch bei der vorliegenden Form zu bemerken, dass ihre walzenförmige Gestalt den mittleren Typus wohl charakterisirt, dass aber ebenso ellipsoidische Formen mit der gleichen feinen Streifung vorkommen und dieselben auch in der relativen Länge der Achsen nicht unbedeutend variiren.

Mittleres Maass der grössten Länge 0,2 mm.

Bemerkungen. Obwohl unsere Form, wie ja aus der Zeichnung hervorgeht, mit *lineata* Williamson keinesfalls ganz übereinstimmt, erschien sie mir doch nicht hinreichend charakterisirt, um ihr einen besonderen Namen zu geben und soll der angeführte bloß die Formengruppe bezeichnen, in welche sie gehören dürfte.

Vorkommen. Einzeln, aber immer wiederkehrend in den unteren Thonen von El-Guss-Abu-Said (lybische Stufe).

#### **Lagena striata** d'Orb<sup>2)</sup>.

Mit den obigen Formen zusammen und mit denselben mannigfach verflochten kommen auch noch andere Lagenenformen vor, die sich eng an die d'Orbigny'sche Form anschliessen und die ich

<sup>1)</sup> Williamson, W. C. On the rec. Brit. spec. of the genus *Lagena*. Ann. and Mag. 2. Ser. Vol. I, pag. 18. Taf. II, Fig. 18.

<sup>2)</sup> D'Orbigny. Voy. dans l'Amér. merid. Foraminif. pag. 21, Taf. V, Fig. 12.

daher vor der Hand unter diesem Namen zusammenfassen möchte, aber auch nur in dem Sinne wie bei der vorhergehenden, da ich mich von einer strikten Uebereinstimmung noch nicht überzeugen konnte.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 0,2 mm.

Vorkommen. Einzeln in den unteren Thonen sowohl, als in den Alveolinschichten von El-Guss-Abu-Said, sowie, wenn auch meist in länglicheren Formen, in den Mokattamschichten von Aradj. (27. Febr. 5 U. 30 d. It.), zwischen Siuah und Beharieh (2. März 1 U. 40 d. It.), in den weissen Mergeln von Turra bei Kairo und in den Mergeln des Mokattam selbst. (Libysche Stufe und Mokattam-Stufe.)

#### **Lagena globosa, Walker sp.<sup>1)</sup>**

Die glatten Formen dieser Art sind leider ebenso veränderlich in der Gesamtgestalt, wie die eben angeführten, mit denen sie zugleich vorkommen, doch schliessen sie sich sämmtlich im Ganzen an die gleichnamige schon in der Kreide auftretende Form recht gut an.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 0,3 mm.

Bemerkungen. Meine Auffassung dieser Form schliesst sich hier an die von Reuss festgestellte an (Sitzb. Acad. XLVI. Bd., Wien 1862, pag. 318).

Vorkommen. An denselben Fundorten wie die vorigen, aber etwas seltener. Auch Ehrenberg führt diese Form bereits in seiner Mikrogeologie Taf. 23, Fig. 1 als *Miliola sphaeroidea*, von Gizeh und Mokattam an; jedoch wird die Zugehörigkeit beider von Parker und Jones bestritten.

#### **Lagena reticulata Macgill<sup>2)</sup>.**

Formen, die nicht nur in dem Relief, sondern auch in der ganzen Gestalt mit der genannten recenten Art übereinstimmen, treten gleichfalls in den hier untersuchten Schichten, obwohl immerhin nur vereinzelt, auf.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 0,3 mm.

Bemerkungen. Obwohl *Lagena reticulata* bisher nur aus jüngeren Schichten bekannt war und unser Vorkommen auch durch kleinere und enger gestellte Gruben abweicht, so hielt ich es doch für richtiger, dasselbe unter der obigen Form-Bezeichnung hier aufzuführen.

Vorkommen. Einzeln in beiden Schichten von El-Guss-Abu-Said.

An die hier angeführten Lagenen würden sich für das ägyptische Eocæn noch die Formen *Miliola ovum* Ehrb. (Mikrogeol. Taf. XXIII, Fig. 2), *Cenchrydium dactylus* Ehrb. (Taf. XXIV, Fig. 1 und 2) und *Cench. oliva* Ehrb. (l. c. Fig. 3 und 4), anschliessen, die, wie schon Parker und Jones hervorheben, der Gattung *Lagena* anzugehören scheinen. Auch *Miliola striata*, Fig. 5, lehnt sich hier an, doch dürfte dieselbe wohl nur als Fragment und zwar als Anfangskammer etwa irgend einer *Dentalina* aufzufassen sein. Die Formen, welche Ehrenberg auf Tafel XXIV abgebildet hat würde ich übrigens nur mit grosser Reserve aufnehmen, weil dort Kreide- und Eocæn-Formen untereinander gemengt zu sein scheinen.

<sup>1)</sup> Williamson, l. c. 1848. 2. Ser. I. pag. 16. Taf. II, Fig. 13 und 14.

<sup>2)</sup> Macgill, Mollusc. anim. of Aberdeen. pag. 28. (A. E. Reuss, Die Foraminif.-Form d. Lagenideen. Sitzb. Acad. Wien 1862.)

**Glandulina caudigera** Schwag.

(Taf. XXVI (III), Fig. 6 a u. b.)

An der Gesamtgestalt der vorliegenden Form fällt besonders das mehr oder weniger ausgezogene Unterende ins Auge, das mir bei keiner unter den bisher beobachteten Formen des Genus in dieser Weise bekannt ist. Das Gehäuse ist im Allgemeinen keulenförmig, mit dickem abgerundeten Oberende und wird von 9—10 allmählich an Grösse zunehmenden Kammern gebildet, die an der Aussenfläche wenig bemerkbar sind, deren Grenzen jedoch durch die durchscheinende Ausfüllung der Kammern meist ganz gut markirt werden. Die Mündung ist verhältnissmässig klein und strahlenförmig eingeschnitten. Die Oberfläche erscheint bei gut erhaltenen Exemplaren auffallend glatt und glänzend.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 0,3 mm.

Bemerkungen. In der äusseren Gestalt schliesst sich *G. caudigera* noch am ehesten an *G. manifesta* Rss. aus der Kreide an, doch lässt sie sich schon durch die zahlreicheren Kammern und durch die Beschaffenheit des Anfangstheils von der letzteren leicht unterscheiden.

Vorkommen. Nicht ganz selten in den thonigen Schichten von El-Guss-Abu-Said (lybische Stufe).

**Glandulina elongata** Bornemann<sup>1)</sup>,

(Taf. XXVI (III), Fig. 7 a u. b.)

Unsere Form steht im Allgemeinen trotz einzelner Verschiedenheiten, der von Bornemann aus dem Oligocaen von Hermsdorf beschriebenen und abgebildeten Form doch so nahe, dass ich sie mit derselben direct vereinigen zu müssen glaubte. Zwar ist sie noch gleichseitiger spindelförmig und noch umfassender, zeigt auch meist merklich geringere Kammerabstände als die Hermsdorfer Art, doch fehlt es auch nicht an Formen, die sich recht eng an die letztere anschliessen.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 0,3 mm.

Bemerkungen. So vereinzelt diese Art in den betreffenden Thonen auch vorkommt, so bildet sie doch schon durch ihr auffallendes Aeussere ein charakteristisches Glied der dortigen Formen, wie sich Jeder bei eigener Untersuchung überzeugen dürfte.

Vorkommen. Einzeln in den unteren Thonen von El-Guss-Ab-Said, selten in den oberen Schichten mit Alveolinen desselben Fundortes (lybische Stufe).

**Dentalina aff. inornata** d'Orb.

(Taf. XXVI (III), Fig. 3 a u. b.)

Einzelne *Dentalina*-Arten sind bekanntlich von so constanter Gestalt, dass man sie immer sogleich wieder als solche erkennt. Aber gerade bei der vorliegenden Art ist trotz der Einfachheit ihres Aufbaues eine so grosse Variabilität in der Gestaltung vorhanden, dass, wenn man sich nur an diese hält, Alles ineinander zu fliessen scheint. Wer etwa einmal Gelegenheit gehabt hat, die gewiss typischen Vorkomm-

<sup>1)</sup> Bornemann, Mikrosk. Fauna d. Septarienthones v. Hermsdorf. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. VII Taf. XII, Fig. 9.

nisse aus dem Wiener Becken mit ihrer Bearbeitung von d'Orbigny etc. zu vergleichen, wird wohl Beides bestätigen. Aber gerade die Präcision, welche durch diese Bearbeitung und die späteren Ergänzungen von Reuss, Czizek und Karrer in der Bestimmung dieser Formen erreicht wurde, machte es wünschenswerth, die dort festgestellten Artbegriffe nicht durch unnöthige Hinzufügung neuer Formen in ihren Grenzen zu verwischen. Das bewog mich daher auch, unsere Art nicht direct mit der d'Orbigny'schen zu vereinigen, sondern nur ihren allgemeinen Formcharakter durch obige Bezeichnung anzudeuten.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 0,6 mm.

Bemerkungen. Es fanden sich zwar noch ziemlich viele andere Bruchstücke, sowohl von Nodosarien, als auch von Dentalinen in den obigen Thonmergeln von El-Gus-Abu-Said und vereinzelt auch in jenen von Aradj (27. Febr. 5 U. 30 d. It.), sowie in den Glauconit führenden (vom 2. März 1 U. 30) und den weissen von Turra; doch sind alle diese Reste zu fragmentär erhalten, um irgend eine genauere Bestimmung zuzulassen.

Vorkommen. Selten in den thonigen Schichten von El-Guss-Abu-Said (libysche Stufe).

### **Marginulina dentalinoidea** Schwag.

Taf. XXVI (III), Fig. 9 a und b.

Wie ich schon durch den Namen dieser Art andeuten wollte, ist es nicht ganz leicht zu bestimmen, ob dieselbe zu *Marginulina* oder zu *Dentalina* zu rechnen sei, und zwar wegen der geringen Steigung, welche die Septalflächen zeigen. Das Gehäuse ist ziemlich verlängert und wird von 6—7 etwas birnförmigen, am Rücken stärker als auf der Bauchseite gewölbten Kammern gebildet, welche durch deutliche, scharfe Nähte getrennt werden. Die gerundete, nach unten zu annähernd paraboloidisch zugespitzte Embryonalkammer ist stets merklich dicker als die nächstfolgende, von der an die Kammern gleichmässig an Grösse zunehmen. Die letzte Kammer zeigt eine ziemlich dicke, stark seitlich gestellte Spitze mit breiter ungestreiften Endfläche; ob letztere aber der wirklichen Mündung entspricht oder erst durch das Abbrechen des eigentlichen Mündungstheiles entstanden ist, kann ich nicht sicher entscheiden.

Mittleres Maass der Länge 0,5 mm.

Bemerkungen. In diesem Vorkommniss haben wir einen Repräsentanten der Marginulinen vor uns, der sich an die mehr geradereihigen Formen, etwa vom Typus der *Marg. regularis* d'Orb. anschliesst, und der zugleich einen Beweis für die Richtigkeit der Abtrennung der Untergattung *Marginulina* von den typischen *Cristellarien* abgeben dürfte.

Vorkommen. In einzelnen Exemplaren sowohl in den thonigen, als auch in den kalkigen Schichten von El-Guss-Abu-Said (libysche Stufe).

### **Marginulina** sp.

Taf. XXVI (III), Fig. 8 a und b.

Die Form, welche ich hier im Auge habe, ist mir zwar nur in Bruchstücken bekannt, die aber zu eigenartig und auffallend sind, als dass es gerechtfertigt gewesen wäre, sie einfach zu ignoriren. Dieselbe ist schwach geschwungen, von annähernd rundem Querschnitte, nach oben zu nur wenig an Dicke zunehmend, am Unterende abgerundet. Die nur wenig schiefen Kammern sind breiter als hoch, nach aussen kaum bemerkbar; die Septalfläche der beobachteten Exemplare abgeflacht, mit grosser,

wenig excentrischer, runder Mündung. Ueber das ganze Gehäuse verlaufen kräftige, durch breitere Zwischenräume getrennte, etwas gebogene Längsrippen, die meist eine mehr oder weniger deutliche Tendenz zu unregelmässig spiraliger Wendung zeigen.

Grösste Länge der gefundenen Stücke 0,6 mm.

Bemerkungen. Unter den bisher bekannt gewordenen Marginulinenformen weiss ich keine, welche sich mit der eben beschriebenen in irgend nähere Beziehungen bringen liesse.

Vorkommen. Einzeln in dem weissen Thon von Aradj (27. Febr. d. Itin.) (Mokattam-Stufe).

### **Marginulina Gussensis** Schwag.

Taf. XXVI (III), Fig. 10 a u. b.

Ogleich die Individuen dieser Art sowohl in der Höhe, als auch in der Neigung der Kammern variiren, so hält es doch wohl im Allgemeinen nicht schwer, ihre Zugehörigkeit zu dem mittleren Typus wie er von uns gezeichnet wurde, zu erkennen. Die Seiten sind meist flach gewölbt oder selbst etwas niedergedrückt und die nur wenig gewölbten Kammern werden durch deutliche, zum Theil sogar scharfe Nähte getrennt. Durch die meist etwas stärkere Wölbung gegen die Rückenseite zu wird der Querschnitt ein schmal eiförmiger, welches Merkmal mit der Seitenansicht zusammen, wie sie die Abbildung gibt, die vorliegende Form genügend charakterisiren dürfte.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 0,5 mm.

Bemerkungen. Die ziemlich auffälligen Differenzen, welchen die einzelnen Individuen in den oben angegebenen Richtungen unterworfen sind, müssen natürlich den Gesamteindruck wesentlich beeinflussen und dies ist wohl im Auge zu behalten, wenn es sich darum handelt, Funde aus den in Rede stehenden Schichten zu bestimmen. Es ist zwar anderseits nicht zu leugnen, dass manche Formen, die sich bereits in den Schichten des Lias finden, sich von den unsrigen nur schwer unterscheiden lassen, aber gerade deshalb hielt ich es für richtig, für unsere Art eine locale Bezeichnung zu wählen.

Vorkommen. Nicht selten in den thonigen Schichten der libyschen Stufe von El-Guss Abu-Said.

### **Cristellaria Gussensis** Schwag.

Taf. XXVI (III), Fig. 11 a u. b.

Zwischen dieser und der vorhergehenden Form existiren so viele Berührungspunkte, dass ich es für das Richtigste hielt, diesen Umstand auch durch die Wahl des Namens zu betonen. Zwar zeigt der mittlere Typus, wie wir ihn abgebildet haben, deutlich den vollen Umgang der Anfangswindungen, wodurch er sich als *Cristellaria* charakterisirt, es fehlt aber nicht an Formen, bei denen dies lange nicht so deutlich ausgesprochen ist, und wo man daher sehr wohl in Zweifel sein könnte, ob sie hier oder bei der vorhergehenden Form einzureihen seien. Im Allgemeinen sind jedoch die Kammern bei *Cristellaria* flacher, sowie auch der Rücken schärfer zu sein pflügt als bei der gleichnamigen Marginulinenform. Auch die Septalfläche ist meist ziemlich verengert, die Mündungsspitze deutlich abgesetzt.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 0,4 mm.

Bemerkungen. Das bei der vorhergehenden Form Gesagte gilt auch für die vorliegende.

Vorkommen. Nicht gerade selten in den thonigen Schichten von El-Guss Abu-Said.

**Cristellaria Isidis** Schwag.

Taf. XXVI (III), Fig. 12 a—c.

Die Cristellarien und die früher von dem allgemeinen Typus der vorliegenden als Robulinen unterschiedenen Formen zeigen bei aller Veränderlichkeit im Detail doch wieder im Ganzen von der Trias an bis in die Gegenwart ein so übereinstimmendes Gepräge, dass man sie sämtlich am liebsten unter einem und demselben Namen zusammenfassen möchte. Wenn man aber genauer vergleicht und auch die Möglichkeit eines genetischen Zusammenhanges sowohl nach der positiven, als nach der negativen Seite hin thunlichst berücksichtigt, tritt doch manches unterscheidende Merkmal deutlicher hervor. Ganz der geologischen Stellung der Formation entsprechend, aus der sie stammt, steht unsere Form so ziemlich in der Mitte zwischen zwei anderen, von denen jede für sich eine hervorragende Rolle spielt. Einerseits lehnt sie sich nämlich an *Crist. rotulata* Lamk. an und fehlt es letzterer Art nicht an Formen, bei denen der Nabel-Callosität gegenüber die tangentielle Lage der Septallinien fast ebenso hervortritt wie bei unserer Art. Andererseits bildet aber dieses Merkmal gerade eines der charakteristischen Kennzeichen für die *Cristellaria cultrata* und die mit derselben in nahen Beziehungen stehenden Formen der *intermedia* und *inornata*. Ja der Seitenansicht nach könnte man unsere Form geradezu für *C. inornata* halten. Wenn man jedoch die Art der seitlichen Wölbung ins Auge fasst, die sich auch in der Stirnansicht ausspricht, so wird man gewiss auch die Beziehungen zu den typischen Formen der *Crist. rotulata* herauszufinden vermögen. Da unser Vorkommen aber weder der einen noch der anderen dieser Formen thatsächlich zugezählt werden kann, so hielt ich es für angezeigt, eine selbstständige Art daraus zu machen. Mehr noch als bei den ausgebildeten tritt übrigens die Aehnlichkeit mit *Crist. rotulata* bei jungen Exemplaren hervor, welche ebenso, wie es bei letzterer der Fall ist, durch das rasche Anwachsen im Vortreten der jüngsten Kammern, so dass die Septalfläche mit den Tangentiallinien des vorletzten Umganges beinahe in eine Linie kommt, eine annähernd birnförmige Gestalt erhalten können. Doch selbst in diesem Stadium lässt die geringere Zahl der Kammern, 6 bis höchstens 8, und die stets schwächere Nabelschwiele unsere Form immer ganz gut erkennen. Die Oberfläche ist auch bei unserer Form glatt und glänzend, die Septalfläche mässig gebogen, die Mündung, etwas unter dem Carinalwinkel gelegen, rund. Ich konnte wenigstens in keinem Exemplare einen Robulinenschlitz unterscheiden. Im Allgemeinen ziehen sich die Seiten einfach mit flacher Rundung gegen den abgerundeten Kiel hin, der bei alten Exemplaren manchmal etwas ausgezogen erscheint. Einen wirklichen Kiel konnte ich nie beobachten.

Mittlerer grösster Durchmesser ausgebildeter Exemplare 0,6—0,8 mm.

Bemerkungen. Wer die oben angeführten Gründe nicht für hinreichend halten sollte, dass zu der grossen Zahl von Art-Namen, welche für die indifferenten Cristellarien von dem Typus der obigen bereits bestehen, noch ein neuer geschaffen wurde, der kann unsere Form immerhin *Crist. rotulata* var. *Isidis* nennen.

Vorkommen. Nicht selten in den Thonen von El-Guss Abu-Said, vereinzelt auch in den Alveolinschichten dieses Fundortes, sowie bei Nokba. Ob ähnliche Formen von Aradj (27. Feb. 2,30) Turra und Makattam, bei denen jedoch die Tendenz zur Bildung eines Kieles mehr oder weniger deutlich hervortritt, ebenfalls hierher zu rechnen seien, wage ich noch nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

**Cristellaria radiifera** Schwag.

Taf. XXVI (III), Fig 13 a — c.

So unwichtig für den allgemeinen Aufbau das Merkmal auch zu sein scheint, auf welches die Bezeichnung der vorliegenden Form gegründet wurde, so hat es doch für die Erkennung dieser Art einen besonderen Werth, nicht nur, weil es dieselbe leicht kenntlich macht, sondern vor Allem wegen seines constanten Auftretens. Dasselbe lässt auch die Wölbung des Gehäuses durch die kräftigere Ausbildung der S-förmigen Rippen, welche sich über den Septalnähten erheben, höher erscheinen als sie in Wirklichkeit ist. Der peripherische Rand, welcher von den Rippen nicht ganz erreicht wird, ist etwas schwielig und stumpf abgestutzt, ja bisweilen mit Andeutungen von Stacheln versehen, wodurch der seitliche Umriss noch deutlicher polygonal wird. Ueber dem verhältnissmässig wenig excentrisch gelegenen Nabel vereinigen sich nicht selten die Innenenden der Rippen derart, dass sie scheinbar eine Nabelscheibe bilden. Die Septalfläche ist schwach gewölbt; die im Carinalwinkel liegende, jedoch sehr selten erhaltene Mündungsspitze wird von einem strahlenförmigen Kranze feiner Leisten umgeben, von denen sich zwei stärkere an dem feinen kurzen Schlitz herabziehen, in den sich die Mündung nach vorn fortsetzt.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 1 mm; doch kommen auch noch merklich grössere Exemplare vor.

Bemerkungen. Wenn wir uns nach den Formen umsehen, welche mit einiger Wahrscheinlichkeit als die muthmasslichen Vorläufer der vorliegenden zu betrachten wären, so ist es in der weissen Kreide *Cr. exarata* Hagenow<sup>1)</sup>, welche sowohl in der Gestalt, als auch im Relief immerhin so viel Aehnlichkeit zeigt, dass man sie nicht unbeachtet lassen darf, ob jedoch auch *Cr. Roemeri* Reuss aus dem Hils<sup>2)</sup> oder vielleicht noch besser *Cr. subalata* Reuss<sup>3)</sup> aus denselben Schichten sich hier näher anschliessen oder nicht, wage ich nicht zu entscheiden. Gehen wir aber noch weiter zurück, so stossen wir im oberen Jura von Streitberg in der *Cr. Quenstedti* Gümbel<sup>4)</sup> auf eine Form, welche unwillkürlich zum Vergleiche auffordert, obwohl schon die stärker geschwungenen Rippen derselben, welche gegen den Rand zu nicht abgesetzt sind, bereits ein gutes Unterscheidungsmerkmal abgeben. Berücksichtigen wir auch die jüngeren Formen, so ist als besonders ähnlich hervorzuheben *Robulina echinata* (d'Orb) Czizek<sup>5)</sup>, die jedoch eine ausgesprochene Nabelscheibe besitzt, von der, nach aussen verschmälert, die einfach bogenförmigen Radialrippen ausstrahlen.

Vorkommen. Verbreitet in den weissen und den glaukonitischen Thonmergeln der oberen Mokattamschichten von Aradj (27. Febr. 5. 30 d. It.) und beim Sittrah-See vom 2. März 1. 30. Einzeln in den Mergeln des Mokattam selbst und in den Thonmergeln von Turra bei Kairo.

<sup>1)</sup> A. E. Reuss, Palaeontologische Beiträge. Sitzungsber. Acad. Wien 1861, Taf. VI, Fig. 5.

<sup>2)</sup> A. E. Reuss, Foram. d. norddeutsch. Hils, und Gault, Sitzungsber. Acad. Wien 1862, Taf. VIII, Fig. 9.

<sup>3)</sup> l. c. Taf. VII, Fig. 10.

<sup>4)</sup> C. W. Gümbel, die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminiferen-Einschlüsse. Jahreshefte d. Ver. f. Naturk. in Württemberg, XVIII. Jahrgang 1862.

<sup>5)</sup> J. Czizek, Beitrag zur Kenntn. foss. For. etc., Haidingers naturw. Abhandl. II. Bd. Taf. XII, Fig. 24 u. 25.

## b. Polymorphidae und Textularidae.

**Uvigerina cf. pygmaea** d'Orbigny.

Taf. XXVII (IV), Fig. 3 u. 4.

Für den ersten Anblick zeigen die beiden citirten Figuren zwar nur wenig Uebereinstimmendes doch ergab die Untersuchung zahlreicher Exemplare ein Resultat, welches mich bewog, beide Vorkommnisse mit einander zu vereinigen. Weniger sicher bin ich dagegen, ob sie trotz aller Aehnlichkeit mit *U. pygmaea* thatsächlich mit derselben identisch sind. Wenn wir vorerst die in Fig. 4 abgebildete Form betrachten, so fällt wohl sogleich die starke Wölbung der Kammern auf, welche durch tief eingesenkte Nähte getrennt werden, sowie auch die ziemlich rasche Verbreiterung in der Gesamtgestalt des Gehäuses, welches in einer etwas unregelmässigen Spirale aufgebaut erscheint. Quer über die einzelnen Kammern verlaufen dann durch etwas breitere Zwischenräume getrennte ziemlich kräftige Leisten, welche meist bis zu der trompetenförmigen Mündungsröhre hinaufreichen. Bemerkenswerth ist ferner die eigenthümliche Rauigkeit der Schale, von der ich jedoch nicht zu entscheiden wage, ob sie ursprünglich oder im Erhaltungszustand begründet ist. Aehnlich, jedoch augenscheinlich feiner gebaut, ist die andere durch mannigfache Uebergänge mit der vorigen verknüpfte Form, welche mit derselben zugleich bei Aradj vorkommt, bei Turra und am Mokattam aber, sowie an dem Fundorte vom 2. März 1. 10 des Itinerars allein aufzutreten scheint. Sie entwickelt sich nicht selten zu so langen Formen wie die in Fig. 3 abgebildete und scheint stets beim weiteren Wachsthum die Trompetenmündung zu verlieren. In ihren letzten Kammern, deren Anordnung sich immer mehr der geraden Reihe nähert, erinnert sie sehr an *Polymorphina irregularis* d'Orb., wie dieselbe von Parker und Jones aufgefasst wird. Auch die Rippenleiste sind bei dieser Form feiner als bei der vorhergehenden. Trotz Allem halte ich die Differenzen nicht für hinreichend, um beide Formen specifisch von einander zu trennen.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers von Fig. 3: 0,4, von Fig. 4: 0,3 mm.

Bemerkungen. Der grösste Theil der Uvigerinen steht in einem so engen Zusammenhange, dass es nicht Wunder nehmen kann, wenn sich hier und da die Tendenz geltend macht, viele der unterschiedenen Species wieder einzuziehen; andererseits lässt sich aber auch mit einiger Wahrscheinlichkeit voraussetzen, dass die individuelle Variabilität, welche viele dieser Formen in ziemlich bedeutendem Grade zeigen, scheinbar mehr Uebergänge schafft, als thatsächlich vorhanden sind, und manche Formen nur deshalb verknüpft erscheinen lässt, weil ihre an sich constante Verschiedenheit zu wenig augenfällig hervortritt. Vielleicht werden glücklichere Funde das auch noch für unsere Form erweisen.

Vorkommen. Fig. 3 und Fig. 4. Nicht gerade selten bei Aradj (27. F. 5 U. 30 d. It.). Fig. 4 ziemlich häufig bei Turra, einzeln am Mokattam. Einzelnen Bruchstücken nach zu urtheilen scheint dieselbe aber auch bereits bei El-Guss-Abu-Said vorzukommen. Auch Ehrenberg's *Polymorphina Gyzensis*, Taf. XXIII, Fig. 26, und vielleicht auch Fig. 25 scheinen Uvigerinen zu sein.

**Virgulina aff. Schreibersi** Czizek <sup>1)</sup>.

Taf. XXIX (VI), Fig. 12.

Die wenigen gefundenen Exemplare lassen zwar erkennen, dass unsere Form mit *Virgulina Schreibersi* kaum genau übereinstimmt, dieselben bieten aber nicht genug Anhaltspunkte zur Aufstellung

<sup>1)</sup> Czizek Beitrag zur Kenntn. d. fossil. For. etc. Haidengers naturw. Abh. II Bd., Taf. XIII, Fig. 18—21.

einer neuen Art und daher glaubte ich doch die obige Bezeichnungsweise wählen zu sollen, um wenigstens ihre allgemeine Gestalt damit anzudeuten. Unsere Form ist übrigens etwas regelmässiger zweizeilig aufgebaut, als dies bei jener aus dem Wiener Becken meist der Fall ist; doch kommen auch dort Formen vor, die sich den unseren nicht unbedeutend nähern, ohne aber ganz den schlanken Aufbau und die Anzahl der Kammern zu erreichen, wie die letzteren. In Gestalt und Wölbung der Kammern, sowie in dem herablaufenden Mündungsschlitz zeigt sich jedoch wieder eine merkliche Uebereinstimmung.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,2 mm.

Bemerkungen. Auch in den Mokattamschichten vom Mokattam und von Aradj finden sich Bruchstücke, welche vielleicht zu *Virgulina* zu stellen sind, vielleicht aber auch einer schlanken *Polymorphina* angehören, zu welchem Genus wohl auch Ehrenberg's *Gramostomum attenuatum*, Taf. XXIII, Fig. 22 und 23 d. Mikrog., zu rechnen sein dürfte.

Vorkommen. Vereinzelt in den Thonen von El-Guss-Abu-Said. (Untere libysche Stufe).

### **Bolivina phyllodes** Ehrenb. <sup>1)</sup>

Taf. XXIX (VI), Fig. 10.

Diese zierliche Art, von der ich ebenfalls ein allerdings ungewöhnlich ausgebildetes Exemplar abgebildet habe, scheint in den Mokattamschichten ziemlich verbreitet zu sein, doch ist es möglich, dass man mehrere Formen wird unterscheiden müssen, da sich ziemlich weitgehende Abweichungen von der Form, die ich als Typus festhalten möchte, beobachten lassen. Vor der Hand würde ich jedoch immerhin auch Ehrenberg's *Gramostomum falx*, (Fig. 13) und wenigstens als fraglich auch *Textularia linearis*, Fig. 7 sowie *Gramostomum Polytheca* und *aegyptiacum*, (Fig. 8—10) hierher rechnen, an die sich dann vielleicht noch *Gramostomum angulatum*, (Fig. 11 und 12) *rhomboidale*, (Fig. 17) und selbst *Strophoconus? teretiusculus* als Varietäten hier anschliessen.

Wenn wir uns aber vor Allem an die typische Form halten, so beobachten wir an derselben eine zungenförmige Gestalt, die nach unten ziemlich zugespitzt sein kann, wie es unsere Figur zeigt, oder auch einen stumpferen Anfang besitzt, wie es in der Zeichnung bei Ehrenberg zu sehen ist. Der Querschnitt ist flach elliptisch oder gegen die Ränder etwas zusammengezogen. Die allmählich und im Allgemeinen ziemlich gleichmässig anwachsenden schief herablaufenden Kammern sind schwach gewölbt und werden von zerstreuten, ziemlich grossen Poren durchbohrt. Die Mündungsspalte läuft in einer schmalen Einsenkung an der Innenseite der letzten Kammer herab.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,3 mm.

Bemerkungen. Es ist nicht zu leugnen, dass unsere Form, namentlich besonders lang entwickelte Exemplare, ausserordentlich viel Aehnlichkeit mit der recenten *Bolivina punctata* d'Orb. <sup>2)</sup> besitzt, doch wächst die letztere langsamer und noch gleichmässiger an und besitzt gewölbtere Kammern als unser Vorkommen.

Vorkommen. Nicht selten bei Aradj (27 Febr. 3 U. 30) und in den cölestinführenden Mergeln des Mokattam, sowie in dem weissen Thone von Turra, ganz vereinzelt auch bereits in dem Thone von El-Guss-Abu-Said.

<sup>1)</sup> Mikrogeologie Taf. XXII, Fig. 18.

<sup>2)</sup> d'Orbigny, A. D. Voyage dans l'Amérique mérid. vol. V, part. 5, Taf. VIII, Fig. 4—9.

**Bolivina scalprata** Schwag.

Taf. XXIX (VI), Fig. 10a—d.

Neben der vorhergehenden Form und zum Theil noch zahlreicher als diese, tritt an denselben Fundorten noch eine zweite Form auf, die jedoch wegen ihrer Kleinheit leicht übersehen werden kann. Ihre Gestalt ist im Ganzen einer Lanzenspitze ähnlich mit mehr oder weniger gewölbter Seite, über welche in der Mitte meist je eine stärkere Leiste bis zur letzten Kammer hinaufreicht, die dann von kürzeren, von der unteren Spitze ausgehenden kleineren Leistchen begleitet wird. Die etwas gewölbten Kammern legen sich nach innen zu ziemlich stark bogenförmig über einander, während sie nach aussen ganz allmählich in die Randlinie übergehen. Die Nähte sind scharf und deutlich und zeigen in der Nähe des Mittelgrates eigenthümliche sehr charakteristische grubige Einsenkungen, an denen die Art, zusammengehalten mit dem Relief, immer ganz leicht als solche zu erkennen ist, trotz der Schwankungen des Durchmessers in allen drei Dimensionen. Die Schale ist wie bei *B. phyllodes* Ehrbg. glatt und von ziemlich zerstreut liegenden grösseren Poren durchbohrt.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,2 mm.

Bemerkungen. Am nächsten steht unsere Form jedenfalls der recenten *Bolivina plicata* d'Orb., namentlich der an dem angeführten Orte in Fig. 8 abgebildeten Abänderung derselben, doch gibt sowohl der Querschnitt, als auch die Lage der Kammern genug Anhaltspunkte, um beide zu unterscheiden.

Vorkommen. Ziemlich häufig in den Mokattamschichten von Aradj. (27 Febr. 5 U. 30 d. It.), Turra, sowie einzeln in den Mergeln des Mokattam.

**Textularia globulosa** Ehrenb. ?<sup>1)</sup>

Es scheint mir zweifelhaft, ob eine am Mokattam vorkommende und daselbst bereits von Ehrenberg beobachtete *Textularia* thatsächlich identisch ist mit der in der Kreide so weit verbreiteten *T. globulosa*. Die feinen herablaufenden Leistchen wenigstens, welche man an allen wohl erhaltenen Exemplaren aus der Kreide mehr oder weniger deutlich unterscheiden kann, scheinen unserer eocaenen Form zu fehlen, obwohl längslaufende Poren, welche Egger an seiner *Textularia striatopunctata* <sup>2)</sup> zeichnet, immerhin voraussetzen lassen, dass diese Verzierung auch bei tertiären Arten vorkommt. Möglich ist es immerhin, dass diese ausgezeichnete Kreideform noch einzelne Ausläufer ins Tertiär hinaufsendet; was ich aber von derartigen Formen bisher zu untersuchen Gelegenheit hatte, machte mir immer einen zu fremdartigen Eindruck, als dass ich vor der Hand eine Identität beider annehmen könnte.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,3 mm.

Vorkommen. Einzeln in den Mergeln des Mokattam, sowie einzeln bei Turra und Aradj.

**Textularia (Gromostomum) increscens** Ehrenb. <sup>3)</sup>

Vereinzelte Funde in den weissen Thon-Mergeln aus den Mokattamschichten von Turra, glaube ich als die obengenannte Art anzusprechen zu dürfen, und wenn dies mit Recht geschieht, so haben wir es

<sup>1)</sup> Mikrogeologie Taf. XXIII, Fig. 3—6.

<sup>2)</sup> J. G. Egger. Die Foraminiferen der Miocaenschichten bei Ortenburg etc. Stuttgart 1857, pag. 38. Taf. VIII, Fig. 27—29.

<sup>3)</sup> Mikrogeologie Taf. XXIII, Fig. 15 und wohl auch 16.

hier thatsächlich mit kalkschaligen Textularien von elliptischem Durchschnitte und mit wenig gewölbten Kammern zu thun.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,2 mm.

Bemerkungen. Die vorliegende Form gewinnt dadurch ein besonderes Interesse, dass sie nicht der grossen Masse der agglutinirenden Textularienformen, der Plecanien, sondern dem kleinen Häufchen echter Textularien zuzuzählen ist.

Vorkommen. In den Mokattamschichten vom Mokattam und von Turra bei Kairo.

### **Plecanium niloticum** Schwag.

Taf. XXVI (III), Fig. 14 a—c.

Ziemlich verbreitet findet sich in dem grünlichen Mergel von El-Guss-Abu-Said ein *Plecanium* vor, das sich seiner äusseren Gestalt nach im Allgemeinen an manche Exemplare des *Pl. (Textularia) concinnum* Rss. aus der Kreide recht nahe anschliesst, doch lehrt ein genauerer Vergleich, dass namentlich die merklich höheren Kammern des *Pl. niloticum* ein gutes Unterscheidungsmerkmal von *Pl. concinnum* bilden. Die Seitenansicht ist im Allgemeinen eine mehr oder weniger keilförmige; der Querschnitt annähernd elliptisch, nach den Seiten etwas zugeschärft, gerundet oder gerundet abgeflacht. Die wenig gewölbten Kammern wachsen gleichmässig und ziemlich langsam an und werden durch meist deutlich sichtbare Nähte getrennt. Die Mündung ist ziemlich breit und wenig hoch, aus dem Unterende der Septalfläche ausgeschnitten. Die gleichmässig rauhe Oberfläche der Schale bietet nichts besonders Bemerkenswerthes dar.

Mittleres Maass der Länge 0,5 mm.

Bemerkungen. Manche Exemplare weichen zwar, namentlich in der Dicke des Anfangstheils, vom mittleren Typus nicht unbedeutend ab und nähern sich darin manchen anderen bereits bekannten Arten; abgesehen aber von diesen aberranten Vorkommnissen besitzt doch der Kern der Formen allen bekannten gegenüber so viele Eigenart, dass die Abtrennung wohl gerechtfertigt sein dürfte.

Vorkommen. Nicht selten an beiden Fundpunkten von El-Guss-Abu-Said. Einzelne Bruchstücke aus den Mokattamschichten von Aradj liessen sich vielleicht ebenfalls als hierzu gehörig deuten.

### **Plecanium ligulatum** Schwag.

Taf. XXVI (III), Fig. 15 a—c.

Von dieser ziemlich verlängerten Form stehen mir zwar nur wenige Exemplare zu Gebote, doch dürften diese genügen, um die Art zu charakterisiren. Als wesentliche Kennzeichen sind hervorzuheben das eigenthümlich zungenartige, annähernd parabolische Unterende, die beträchtliche Höhe der Kammern, der gerundet viereckige Querschnitt und die ansehnliche Längsausdehnung, vollständig ausgebildeter Individuen. Die Nähte sind deutlich sichtbar und eingesenkt. Das Anwachsen der Kammern ist der vorigen Art gegenüber etwas verschieden, was wohl schon in der Zeichnung zu bemerken ist. Die Gestalt und Grösse der Mündung konnte nicht mit genügender Sicherheit erkannt werden. Die Schale scheint etwas rauher zu sein als bei der vorhergehenden, doch könnte das auch Folge des Erhaltungszustandes sein.

Mittlere Länge 0,6 mm.

Bemerkungen. Wir kennen sowohl aus der Kreide, als auch aus jüngeren Schichten mehrere Formen, welche namentlich durch ihre starke Verlängerung der unseren nahestehen, aber vor Allem sind es die hohen Kammern von *Pl. ligulatum*, welche ein gutes Unterscheidungsmerkmal abgeben.

Vorkommen. Einzeln und lose in Gebel Sextan (arabische Wüste von Aegypten).

#### **Gaudryina acutangula** Schwag.

Taf. XXVI (III), Fig. 16 a—c.

Die vorliegende Form ist so charakteristisch, dass man sie ohne alle Bedenken als eine besondere Species aufzufassen vermag, obgleich sie nur in einem Exemplar gefunden wurde. Die scharfen, schneidigen Kanten, die ausgehöhlten Seiten, sowie der schwach gewölbte, etwas verdickte Anfangstheil in Verbindung mit der trotz der agglutinirten Schale ziemlich glatten Aussenseite dürften unsere Form genügend kennzeichnen. Die in dem allein bekannten Endtheile kaum anwachsenden Kammern sind nur wenig breiter, als hoch, kaum gewölbt, die annähernd geraden Nätze aber dennoch deutlich, ja beinahe scharf zu nennen. Die Mündung wird von einer schmalen Spalte an der Basis der Septalfläche gebildet.

Mittlere Länge 0,4 mm.

Bemerkungen. Einige Aehnlichkeit zeigt unsere Form mit manchen Exemplaren der *Gaudryina (Triplasia) Murchisoni* Reuss. aus der Kreide, doch ist sie schon durch ihren allgemeinen Umriss von derselben zu unterscheiden.

#### **Gaudryina (?) lumbricalis.** Schwag.

Taf. XXVI (III), Fig. 17 a—c.

Von dieser eigenthümlichen Form ist nur ein Bruchstück bekannt, welches aber so eigenartig ist, dass ich es nicht übergehen wollte, ja um seiner Eigenartigkeit willen als Typus einer selbstständigen Art glaubte hinstellen zu dürfen. Das Fragment wird von 16 hochgewölbten, aber in so fern ganz eigenthümlich aufgebauten Kammern gebildet, als dieselben zum Theile nur in der Wendung der grössten Kammerbreite alterniren, zum Theile wieder dazwischen sich enger textularienartig zusammenlegen, wobei sie bis auf die letzten kaum an Grösse zunehmen, so dass die lange, im Durchschnitte rundlich-elliptische Gesamtform durchweg beinahe die gleiche Dicke besitzt. Die Embryonalkammer ist nicht erhalten, doch bestimmt mich die an diesem Ende zunehmende Dicke, die betreffende Form für eine *Gaudryina* zu halten.

Länge: 0,5 mm.

Bemerkungen. Manche Formen des *Plecanium praelongum* Reuss. zeigen mit der unserigen mehrfache Aehnlichkeit im Aufbau, sind aber weniger dick. Von *Gaudryina* selbst ist mir keine Art bekannt, die sich mit derselben näher vergleichen liesse.

Vorkommen. Einzeln bei Gebel Sextan.

#### **Clavulina Parisiensis** d'Orb.

Taf. XXVI (III), Fig. 18 a—c.

Die d'Orbigny'sche Art ist zwar bekanntlich durch einen in die Mündung hineinragenden Zahn ausgezeichnet, welcher bei unserem Vorkommniss nur schwer zu unterscheiden ist; auch besitzt die letztere meist keinen so starr stabförmigen Obertheil. Im Ganzen ist aber die Uebereinstimmung beider doch eine so bedeutende, dass ich nicht umhin kann, sie direct zu vereinigen. Grosse Aehnlichkeit besteht der Gestalt

nach, nicht aber der Grösse nach, welche stets bedeutender ist, als dem betreffenden Theile der in Fig. 18 gezeichneten Form entsprechen würde, wenigstens in Betreff der mir allein bekannten Anfangstheile, auch mit der folgenden in Fig. 19 gezeichneten Art.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers von Fig 18, 0,6 mm., jenes der grössten der gefundenen Exemplare von Fig. 19: 0,7 mm.

Bemerkungen: Es ist jedenfalls von Interesse, dass wir auch in diesem Eocæn Vertreter der bezahnten Formen dieser Abtheilung finden, welche in den analogen französischen Schichten so sehr verbreitet sind.

Vorkommen: Einzeln in den kieselerdereichen Schichten, Alveolinenkalken und Mergeln zwischen Siut und Farâfrah (23. Dec. des Itiner.).

### c. Lituolidae.

#### **Haplophragmium Bradyi.** Schwag.

Taf. XXIX (VI), Fig. 19 a—d.

Ich schliesse diese agglutinirende Form hier an die *Uvellideen* im Sinne Schultze's an, mit denen das Genus *Haplophragmium* ja auch die Tendenz gemein hat, in einen geradreihigen Endtheil überzugehen, obwohl dies gerade bei unserer Art nur selten vorkommen dürfte und von mir noch nicht beobachtet wurde. Die ungewöhnliche Wandelbarkeit in der äusseren Gestalt bringt dieselbe zwar andrerseits scheinbar in nähere Beziehungen zu den unregelmässigen agglutinirenden Trochaminen, aber obgleich die aufeinanderfolgenden Kammern nicht selten in der Grösse recht auffällige Unregelmässigkeiten zeigen und auch die Windungszunahme nicht unbedeutenden Schwankungen unterliegt, so lässt sich doch im Ganzen eine bestimmte Regelmässigkeit in der Einrollung nicht verkennen, und es fehlt auch nicht an Formen, welche, wie der gezeichnete mittlere Typus, in dieser Hinsicht kaum etwas zu wünschen übrig lassen. Das, was aber unsere Form besonders charakterisirt und immer wieder erkennen lässt, ist die gleichmässige und bedeutende Zusammendrückung des Gehäuses, welche mir in diesem Grade bei keinem anderen *Haplophragmium* bekannt ist. An keinem der gefundenen Exemplare fehlten ausserdem die an der Peripherie bogenförmig hervortretenden Ränder der einzelnen Kammern, welche nach innen zu ganz unmerklich in die beinahe radial gestellten, etwas gebogenen Septa übergehen. Die Seiten der Kammern sind flach oder selbst etwas eingesenkt, die Nähte vertieft und deutlich. Ueber die Mündungsverhältnisse konnte ich trotz aller Bemühungen nicht ganz ins Klare kommen. Die Schale kann, obgleich ihre agglutinierte Beschaffenheit deutlich zum Ausdrücke kommt, nicht gerade als besonders rauh bezeichnet werden.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,3 mm.

Bemerkungen. So eigenartig unsere Form auch ist, so bietet sie, namentlich der gezeichnete Typus, abgesehen von der grösseren Zusammendrückung, doch manche Aehnlichkeit mit der recenten *Trochammina macrescens* Brady<sup>1)</sup>. Da aber vor der Hand noch beinahe alle verbindenden Glieder fehlen, so haben wir es hier doch wohl nur mit äusserlich ähnlichen Gliedern aus verschiedenen Entwicklungsreihen zu thun, ein Umstand, welcher gerade bei den *Foraminiferen* gar manche Verwirrung in der Systematik verschuldet haben dürfte.

Vorkommen. Einzeln in den thonigen Schichten von El-Guss-Abu-Said.

<sup>1)</sup> H. B. Brady. On the Foraminif. of Tidal Rivers Ann. Mag. Nat. Hist. S. 4. Vol. 6, pag. 50. Taf. XI, Fig. 5.

## d. Rotalidae.

**Globigerina bulloides** d'Orbigny.

Taf. XXVII (IV), Fig. 5 a—c.

Wie es bei der Gattung *Globigerina* überhaupt nicht anders zu erwarten ist, so variiren auch die im aegyptischen Eocæn gefundenen Arten ganz ansehnlich, doch zeigt eine ganze Reihe derselben, namentlich von solchen aus den Thonen von El-Guss-Abu-Said eine so bedeutende Uebereinstimmung in der Grösse, sowie in der kugeligen Ausbildung und Anordnung der Kammern, und dem mittlereren Durchmesser der Poren, dass man sie sehr leicht als zu einer und derselben Art gehörig zu erkennen vermag. Speciell die unsrige schliesst sich in jeder Beziehung so eng an die typische *G. bulloides* aus dem Neogen an, dass ich mich für berechtigt hielt, sie direct damit zu vereinigen, um so mehr, als sie ja in den dazwischen liegenden Schichten mannigfach nachgewiesen wurde.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,5 mm.

**Bemerkungen:** Die in Rede stehenden *Globigerinen* spielen zwar der Menge ihres Vorkommens nach keine besonders hervorragende Rolle, doch machen sie sich durch ihre relativ ganz ansehnliche Grösse, besonders in den älteren, rein thonigen Ablagerungen den anderen verwandten Vorkommnissen gegenüber leicht bemerkbar. In diesen Schichten ist es auch, wo man die Oberfläche der betreffenden Formen mit kurzen Spitzen bedeckt findet, welche sich zwischen den Poren zu erheben scheinen.

**Vorkommen;** Nicht selten in den thonigen sowohl, als auch in den mergligkalkigen Schichten von El-Guss-Abu-Said, weniger in jenen von Nekeb-el-Farudj und Siut. ausserdem am Mokattam und bei Aradj. Vom Mokattam hat sie auch schon Ehrenberg (Mikrogeologie) Taf. XXIII, Fig. 34, sowie wohl auch in Fig. 30 und 33 und vielleicht auch in Fig. 29 und 42 abgebildet.

**Globigerina** sp.

Taf. XXVII (IV), Fig. 6 a—d.

Wie aus der Abbildung bereits hervorgeht, bestehen manche engere Beziehungen zwischen der vorliegenden und der vorhergehenden Form; doch wird die erstere schon durch die feineren Poren und die grössere Zahl der Kammern in einem Umgange gekennzeichnet; aber ich halte dennoch eine Trennung wenigstens vorläufig noch für richtiger, da mir das in dem untersuchten Material Gefundene noch nicht genügend erscheint, um den Charakter der neuen Art mit entsprechender Genauigkeit präcisiren zu können.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,4 mm.

**Bemerkungen:** So misslich es auch einerseits bei den *Globigerinen* ist, besondere Gruppen zu unterscheiden, so darf man doch andererseits auch nicht zu viel Formen zusammenwerfen, da dieselben für die Unterscheidung der Schichten doch einen gewissen Werth haben, den man ihnen damit ganz nehmen würde. Die Schwierigkeiten, welche sich aber dem entgegenstellen, wenn es sich darum handelt, selbst aus wohl erhaltenem und reich vorhandenem Material derselben das eigentlich Charakteristische herauszufinden, weiss gewiss Jeder zu würdigen, der es einmal versucht hat.

**Vorkommen:** Einzeln in den weissen Thonen von Aradj (27. Febr. 5 U. 30 des Itinerars), sowie in jenen von Turra bei Kairo.

**Globigerina cf. cretacea** d'Orbigny.

Taf. XXIX (VI), Fig. 13 a—d.

Nachdem bereits der grösste Theil der Tafeln gezeichnet war, fand ich in den Thonen von El-Guss-Abu-Said in einzelnen Exemplaren eine rasch anwachsende Globigerina mit kaum umfassenden kugeligen Kammern, welche ich um ihres losen Aufbaues willen wenigstens frageweise zu *G. cretacea* d'Orb, aus der Kreide stellen zu müssen glaube. In dem Nachtrage auf der letzten Tafel habe ich eine Abbildung davon gegeben, wenn auch in wesentlich geringerer Vergrösserung als bei den vorhergehenden Figuren.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,4 mm.

Bemerkungen: Es scheinen zwar nach meinen eigenen Untersuchungen ähnliche Formen, wie die angegebene, auch anderswo ziemlich hoch im Tertiär hinaufzugehen, doch treten sie da stets mehr oder weniger vereinzelt auf, so dass die eigentliche *G. cretacea* d'Orb. für die Charakteristik von Kreideablagerungen dadurch kaum etwas an Bedeutung einbüsst.

Vorkommen: Vereinzelt in den thonigen Schichten von El-Guss-Abu-Said (libysche Stufe).

**Discorbina deceptoris** Schwag.

Taf. XXVII (IV), Fig. 7 a—d.

Die vorliegende Form schliesst sich sowohl ihrer Gesamtgestalt, als auch ihrer Schalenbeschaffenheit nach so eng an die Gruppe der Globigerinen an, dass ich im Zweifel bin, ob sie denselben nicht doch auch beizuzählen sei, obwohl die von mir gefundenen Exemplare keine Nabelcavernen, sondern vielmehr nur einen rundlichen Mündungs-Ausschnitt an der Basis der letzten Kammer erkennen lassen, der allerdings stark gegen den Nabel gerückt ist. Das Gehäuse ist im Ganzen beinahe kugelig, mit etwas flacherer Spiral- und gewölbter Nabelseite. Durchschnittlich sind es vier rasch anwachsende, ziemlich gewölbte Kammern, welche einen Umgang bilden. Die Nähte sind tief und scharf, etwas rückläufig und schwach gebogen. Die Schalenporen wechseln etwas in der Grösse, sind jedoch meist kaum viel enger, als dies im Allgemeinen bei den Globigerinen vorzukommen pflegt.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 0,3 mm.

Bemerkungen: Dem allgemeinen Aufbau nach schliesst sich unsere Form einigermaassen an *Globigerina regularis* d'Orb. an, doch hätte man, selbst wenn sie sich als demselben Genus angehörig herausstellen sollte, wegen ihrer annähernd kugeligen Form kaum besondere Mühe, sie von der ersteren zu unterscheiden.

Vorkommen: Nicht gerade selten bei Aradj, einzeln am Mokattam und bei Turra.

**Discorbina sphaeruligera** Schwag.

Taf. XXVII (IV), Fig. 8a—d.

Ogleich diese Form einerseits noch gar Manches zeigt, was an *Globigerina* erinnert und obwohl ich andererseits an keinem Exemplar die Mündung mit genügender Sicherheit zu unterscheiden vermochte, so dürfte sie nichtsdestoweniger bei *Discorbina* richtig eingereiht sein, denn das, was unser Vorkommen trotz aller Verschiedenheiten sehr wohl charakterisirt, ist die grosse Zahl der Kammern in einem Umgange (6—8), die durch ihre mehr oder weniger aufgeblähte, auf der Spiralseite nicht selten nahezu kugelige

Gestalt besonders stark hervortreten. Die Nähte sind sowohl auf der Ober-, als auch auf der Nabelseite nur wenig nach rückwärts gebogen, beinahe radial gestellt, sie sind in der Regel tief und scharf, doch können sie sich, ausgenommen an der Schalenperipherie, auch ziemlich verflachen. Auf der Unterseite reichen die Kammern nicht ganz bis an das Centrum, sondern lassen eine flache Nabelgrube zwischen sich. Die Mündung scheint einen halbmondförmigen Ausschnitt zu bilden, welcher der auf der Unterseite meist deutlichen Nabelvertiefung ziemlich genähert erscheint. Die Schale ist, so weit sich das unterscheiden liess, nicht besonders grobporig.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 0,6 mm.

Bemerkungen: Das, was dieser eigenthümlichen Form mehr als alles Andere einen globigerinenartigen Habitus verleiht, ist die nicht unbedeutende Variabilität in der ganzen Gestalt, und die Nabelgrube, deren wahre Beschaffenheit bei dem eigenthümlichen Erhaltungszustande der betreffenden Funde nicht mit Sicherheit zu enträthseln war.

Vorkommen: Nicht gerade selten in den oberen Alveolinen führenden Schichten von El-Guss-Abu-Said (libysche Stufe).

#### **Discorbina simulatilis** Schwag.

Taf. XXIX (VI), Fig. 15 a—d.

Anfangs war ich zu der Annahme geneigt, es handle sich bei dieser Art, welche mit ihrer stacheligen grobporigen Oberfläche ganz die Schalenbeschaffenheit einer *Globigerina* nachahmt, nur um verdrückte Exemplare der letzteren, bis mich eine genauere Untersuchung belehrte, dass ich es hier mit einem wohl zu unterscheidenden Vorkommen zu thun hatte. Das Gehäuse ist auf der Spiralseite abgeflacht, auf der Nabelseite mehr oder weniger kugelförmig gewölbt, nach dem Rande zu etwas ausgezogen, doch keineswegs eigentlich gekielt. Die einzelnen Kammern zeigen, besonders auf der Oberseite, eine meist ziemlich deutliche Randverdickung und sind nicht selten dabei etwas eingesenkt und eigenthümlich über einander geschoben. Auf der Unterseite sind sie gewölbt und fallen rasch gegen die hier beinahe geraden Nähte ab. Auf der Oberseite sind letztere dagegen stark rückläufig und derart gebogen, dass sie ungebrochen in den äusseren Schalenrand übergehen. Die Mündung ist verhältnissmässig klein und nur wenig vom Schalenrande weggerückt.

Mittlerer grösster Durchmesser: 0,4 mm.

Bemerkungen: Ich kenne kaum irgend eine Form, die ich mit der vorliegenden in nähere Beziehungen zu bringen wüsste.

Vorkommen: Einzeln in den Thonen von El-Guss-Abu-Said (libysche Stufe).

#### **Discorbina calcariformis** Schwag.

Taf. XXVII (IV), 9 a—d.

Diese im Ganzen linsenförmige Form ist eine von denjenigen, welche durch ihr verhältnissmässig häufiges Vorkommen und durch ihre ziemlich auffällige Gesamtgestalt den Charakter unserer Foraminiferen-Fauna mit bestimmen helfen. Das Gehäuse ist sowohl auf der Spiral-, als auch auf der Nabelseite flach gewölbt, bei den typischen Exemplaren am Rande zackig ausgeschnitten, doch können diese Zacken auch zuweilen stark reducirt sein und zu bogenförmigen Ausladungen zusammenschrumpfen, was jedoch

nur selten bei allen Kammern der Fall ist. Der Rand ist ausserdem meist mehr oder weniger stumpfkantig, seltener abgerundet. Die einzelnen Kammern zeigen auf der Spiralseite, namentlich gegen die Mitte zu, nur eine sehr schwache Wölbung, dagegen eine nicht unbedeutende auf der Unterseite, welche ausserdem noch längs ihrer Mitte meist eine rippenartige Erhöhung trägt, welche bis an die selten ganz fehlende, jedoch nicht sehr hervortretende Nabelschwiele heranreicht. Die Nähte sind schwach nach rückwärts gebogen, im Ganzen einfach radial gestellt. Eigenthümlich ist die grubige, wie corrodirt Beschaffenheit der Oberfläche, die wohl nicht ganz im Erhaltungszustand allein begründet sein dürfte. Die Mündung bildet einen kleinen, etwas vom Rande weggerückten Ausschnitt im Unterrande des Septums.

Mittlerer grösster Durchmesser: 0,3 mm.

Bemerkungen: Diese eigenthümliche, calcarinenähnliche Form, deren Schalenbeschaffenheit und innerer Aufbau wegen der erlittenen Umänderung, trotz aller Mühe nicht mit Sicherheit erkannt werden konnte, zeigt doch im Ganzen einen Charakter, der sie näher an die ähnlichen Discorbinen, als an die eigentlichen Calcarinen anschliesst, weshalb ich sie auch hier untergebracht habe. Am nächsten steht sie wohl der *Rot. armata* d'Orb. modèle Nr. 70, von der sie sich jedoch durch die flachere Gestalt, den nie so scharfen Rand und das raschere Anwachsen der Kammern unterscheidet. Sehr zu beachten ist übrigens, dass diese Form durch Reduction der peripherischen Spitzen ein so verändertes Aussehen erhält, dass man Mühe hat, sie als solche wieder zu erkennen. Wie eben erwähnt, erstreckt sich aber diese Reduction nicht selten nur auf einige Kammern eines Umgangs, während die anderen ganz deutlich zackig bleiben, was die Zusammengehörigkeit beider klar erkennen lässt.

Vorkommen: Stellenweise häufig in den thonigen Schichten von El-Guss-Abu-Said (libysche Stufe).

### **Discorbina multifaria** Schwag.

Taf. XXVII (IV), Fig. 10 a—e und Taf. XXIX (VI), Fig. 17 a—d.

Die vorliegende Art repräsentirt bereits den klar ausgebildeten Typus einer Gruppe von Formen, die in manchen ihrer Abänderungen eine grosse horizontale und im Ganzen auch eine beträchtliche verticale Verbreitung besitzen. Manche flachen Formen unserer Art erinnern nicht unbedeutend an *Discorbina* (*Anomalina*) *Wüllerstorfi* Schwager aus den jungtertiären Schichten von Kar Nikobar, wohl den markantesten Vertreter dieser Gruppe, obwohl sie sich allen bekannten Formen gegenüber immerhin als selbstständig erweist. Geht man aber daran, den morphologischen Begriff derselben festzustellen, dann ergeben sich dennoch wegen ihrer grossen Veränderlichkeit, die man schon aus dem Vergleiche der beiden in Fig. 10 a—d und Fig. 10 e abgebildeten extremen Vorkommnisse gewiss leicht erkennen kann, ziemliche Schwierigkeiten. Als eigentlich typische Form dürfte aber die im Nachtrage auf Taf. XXIX (VI), Fig. 17 abgebildete anzusehen sein, von der wir auch bei der Beschreibung ausgehen wollen. Der allgemeine Umriss ist hier in Folge der mit zunehmender Raschheit aufsteigenden Rückenspirale ein ziemlich hoher und der Anfang der Windung stark aus der Mitte herausgerückt. Dabei ist die Spiralseite mehr oder weniger abgeflacht, die Nabelseite steigt dagegen ziemlich rasch und in der Weise an, dass die Gipfelhöhe der Kammern in die Nähe des Nabels gerückt ist, gegen welchen sie dann mit kurzer Wölbung, nach dem Rande zu aber gerundet dachförmig abfällt. Die einzelnen Kammern, von denen 8 bis 10 auf einen

Umgang kommen, sind für sich gewölbt und macht sich dies gegen das Ende der Windung besonders bemerkbar. Eine ähnliche Wölbung lässt sich, wenn auch in geringerem Grade, auf der Spiralseite beobachten. Die Nähte sind gebogen und zwar derart, dass, wenn sie vom inneren Anfange an über die Mitte hinaus gelangt sind, die Biegung mehr oder weniger rasch in eine entschieden rückläufige übergeht. Unter Umständen können sie dadurch ein vollständig geknicktes Aussehen erhalten und wenn gleichzeitig der Gesamttumriss, wie in Fig. 10 a—e, ein mehr rundlicher wird, kommen den obenerwähnten Formen ziemlich ähnliche zu Stande, doch ist gerade dieses Vorkommen immerhin nur ein vereinzelt. Eine Tendenz zur Entwicklung von Callusbändern an den Nähten und an der Peripherie ist zwar bereits auch hier vorhanden, doch kommt es nur selten zur wirklichen Ausbildung und sind die Nahtlinien meist deutlich und scharf eingesenkt.

Wenn wir uns nach der Variabilität dieser Art umsehen, so finden wir, dass sie eine ziemlich beträchtliche ist, ein Umstand, welcher die Bestimmung wesentlich erschwert. Vor Allem ist die Zunahme des Windungsquotienten einem nicht unbedeutenden Wechsel unterworfen und werden dadurch Verschiedenheiten hervorgebracht, wie sie durch das Nebeneinanderstellen der oben angeführten Formen illustriert werden, an denen man auch sehr wohl den verschiedenen Grad der bei den Kammernähten vorkommenden Biegung erkennen kann. Auch in der Dicke des Gehäuses zeigen sich nicht unbedeutende Schwankungen und kann dasselbe namentlich auf der Unterseite förmlich aufgebläht, in einzelnen Fällen aber auch ziemlich flach sein. Ausserdem kann es vorkommen, dass eine dann allerdings an beiden Enden verschieden offene oder eine in verschiedenem Grade evolute Spirale nur auf der Oberseite sichtbar ist, während die Nabelseite ganz geschlossen, ja in seltenen Fällen sogar mit einer deutlichen Nabelschwiele versehen ist. Das Letztere findet man übrigens beinahe nur an dem Fundorte von Turra und in einzelnen Exemplaren vom Mokattam. Die Schale ist glatt, wenn auch nicht glänzend, von grossen, besonders auf der Oberseite nicht allzu dicht gestellten Poren durchbohrt. Die ziemlich ansehnliche Mündung ist an der Basis des Septums gelegen und vom Rande des Gehäuses etwas weggerückt.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 0,3 mm.

Bemerkungen: Unsere Form ist trotz ihrer nicht unbedeutenden Variabilität immer noch gut als solche zu erkennen, erhält aber eine wesentliche Bedeutung dadurch, dass sie für die Mokattamschichten ebenso wie die grossen Nummuliten geradezu charakteristisch zu sein scheint. Von anderwärts vorkommenden ähnlichen Formen dürfte eine — wie es scheint, noch unbeschriebene — aus dem Eocæn von Couiza besonders der Erwähnung werth sein, obwohl sie weniger rasch anwächst und auf der Spiralseite stärker abgeflacht zu sein pflegt, als unsere Form.

Vorkommen: Häufig in den weissen Thonen der oberen Mokattamschichten von Aradj (27. Febr. d. Itinerars), sowie auch, jedoch meist mit geschlossenem Nabel, in denen vom 2. März 1 U. 10 d. It. und von Turra. Am Mokattam selbst kommen beide Varietäten vor, doch scheint die zweite vorzuwiegen.

### ***Discorbina floscellus* Schwag.**

Taf. XXVII (IV), Fig. 11 a—d.

Diese zierliche Form besitzt zwar einen viel strammeren Aufbau als die vorhergehende, doch glaubte ich dieselbe bei *Discorbina* belassen zu müssen. Die typischen Exemplare sind auf der Spiralseite stark abgeflacht und lassen daselbst deutlich die dreieckigen, tangential an den vorletzten Umgang angelegten,

auffallend rasch anwachsenden Kammern erkennen, deren Nähte und Rand nicht selten eine schwache Andeutung zu schwielenartiger Verdickung zeigen. Die Kammern sind auf dieser Seite beinahe ganz flach und lassen meist deutlich die zerstreut stehenden Poren erkennen. Von dem nicht selten sogar etwas kielartig vorspringenden Rande aus erhebt sich dagegen die Unterseite mehr oder weniger kegelförmig. Auch die einzelnen Kammern, von denen bei dieser Form durchschnittlich 6 auf einen Umgang kommen, sind hier mehr oder weniger gewölbt und schwach S-förmig geschwungen, und macht sich auf dieser Seite die Endkammer durch ihre Grösse besonders bemerkbar. Die halbmondförmige Mündung ist an der Basis der abgeflachten Septalwand gelegen, etwas vom Rande weggerückt und von einem schwachen Randsaume eingefasst. Einige ziemlich merkliche Abweichungen, die sich aber eng an den Typus anschliessen, werden hier dadurch hervorgebracht, dass sich hier und da die Spiralseite dennoch etwas erhebt oder umgekehrt die Wölbung der Kammern an der Unterseite mehr oder weniger zurücktritt.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 0,3 mm.

Bemerkungen: Trotz ihres verhältnissmässig seltenen Vorkommens bildet doch die vorliegende Form durch ihre bestimmt ausgeprägte Gestalt ein nicht ganz unwesentliches Glied der betreffenden Foraminiferenfauna.

Vorkommen: Ganz vereinzelt in den unteren Thonen von El-Guss-Abu-Said (libysche Stufe).

#### **Discorbina mensilla** Schwag.

Taf. XXV (II), Fig. 5 a—d.

Für den ersten Anblick zeigt die vorliegende Form eine nicht ganz unbedeutende Aehnlichkeit mit *Discorbina floscellus*, doch lehrt schon eine genauere Betrachtung der Oberseite, dass es sich hier um zwei wohl getrennte Vorkommnisse handelt. Dieselbe ist zwar auch hier abgeflacht oder nur sehr flach kegelförmig gewölbt, doch wächst die Spirale hier ungleich langsamer an und ist nicht so deutlich sichtbar als bei *D. floscellus*. Ausserdem sind die Kammern noch viel schiefere gestellt als bei letzterer. Die Unterseite ist wie bei voriger Art in einen mehr oder weniger hohen Kegel erhoben. Auch hier ist zwar der Rand flügelartig erweitert, und die Naht und Rückenlinie mitunter durch ein Schwielenband bemerkbar gemacht, der Umriss aber nie so regelmässig wie bei *floscellus*. Bei der vorliegenden Form sind es ferner 7 bis 8, ja manchmal sogar noch mehr Kammern, die einen Umgang bilden und daher namentlich in dem älteren Theile nicht selten ziemlich gedrängt erscheinen. Auf der Unterseite sind dieselben meist sehr wenig oder gar nicht gewölbt, doch sind die schwach gebogenen Nähte, welche ganz allmählich in jene des Oberrandes übergehen, in den meisten Fällen deutlich und scharf, der Nabel mit einer meist sehr deutlichen Schwiele bedeckt. Die Septalfläche ist wenig gewölbt, die Mündung etwas vom Rande weggerückt, mit einem schwachen Saume versehen. Die ziemlich groben Schalenporen sind namentlich auf der Oberseite eng aneinander gerückt, so dass sie dadurch nicht selten polygonal werden.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,3 mm.

Bemerkungen: Trotz aller Verschiedenheiten, welche zwischen dieser und der vorhergehenden Form bestehen, scheint mir die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die eine aus der anderen hervorgegangen ist, umsomehr als manche Aberrationen der *Discorbina floscellus* sich bereits ziemlich deutlich nach der jüngeren Form hinneigen. Letztere scheint übrigens die Mokattamschichten geradezu zu charakteri-

siren, denn sie fehlte beinahe nirgends, wo ich aus diesen Schichten Foraminiferen kennen zu lernen Gelegenheit hatte.

Vorkommen: Ziemlich häufig im weissen Thone und Mergel der Mokattam-Schichten der Gegend von Aradj; ferner bei Turra und am Mokattam.

**Discorbina rigida** Schwag.

Taf. XXVIII (V) Fig. 4 a—d.

In ihren typischen Vorkommnissen mehr oder weniger linsenförmig scheint sich diese Form von der vorhergehenden ziemlich auffällig zu unterscheiden; doch wenn man sie genauer mit einander vergleicht und auch die ungleichseitigeren Nebenformen ins Auge fasst, findet man gar manche Merkmale, welche beide einander sehr nahe rücken. Nicht nur dass die Spirale annähernd die gleiche ist, so stimmt nicht selten auch die Zahl der Kammern überein, ja selbst die in typischen Formen so sehr verschiedene Spiralseite beider kann bei der vorliegenden Form etwas stärker als sonst entwickelt sein, während sie umgekehrt bei *D. mensilla* hier und da bedeutend niedriger als gewöhnlich vorkommt. Wenn man die Lage und Gestalt der Kammern auf der Spiralseite betrachtet, macht sich jedoch sehr bald insofern ein Unterschied geltend, als jene der *D. rigida* merklich steiler gestellt sind, sowie auch langsamer und gleichmässiger anwachsen. Im Durchschnitt kann man deren 8—11 in einem Umgange zählen. Die Nähte sind ebenso wie der Rückenrand auf der Oberseite gleichfalls nicht selten durch Nahtschwielen gekennzeichnet. Auf der Bauchseite sind die Kammern im Allgemeinen etwas gerader und gewölbter als bei der vorigen Art, doch können sie sich zuletzt ganz tangential an die hier meist weit weniger entwickelte Nabelscheibe anlegen. Die Mündung wird von einer schmalen, etwas vom Rande entfernten Spalte gebildet. Zu bemerken ist ausserdem, dass der Schalenrand hier zwar ebenfalls zugeschärft, jedoch meines Wissens niemals wirklich flügelartig ausgebreitet vorkommt. Die Schale ist grobporig, jedoch sind die Poren nicht so eng gedrängt wie bei der vorhergehenden Form.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,25 mm.

Bemerkungen: Die mannigfachen Beziehungen, welche zwischen dieser und der vorhergehenden Form bestehen, legen den Gedanken nahe, dass *Discorbina mensilla* nichts Anderes als die Mutterform von *D. rigida* sei und dass letztere nur eine selbstständig gewordene Abänderung der ersteren darstelle. Wenn sie auch verhältnissmässig nur sehr selten vorkommen, so fehlen nämlich auch bei *Discorbina rigida* keineswegs Exemplare, welche ausser durch die oben angedeuteten Unterschiede auch in der schiefen Stellung der Kammern von dem mittleren Typus abweichen und bereits an das jüngere Vorkommen erinnern. Ausserdem zeigt unsere Form in ihrem typischen Vorkommen eine nicht unbedeutende Aehnlichkeit mit *Rotalia Bruckneri* Reuss aus der oberen Kreide von Mecklenburg<sup>1)</sup>, doch sind die Kammern der letzteren weit weniger schief gestellt und treffen höchstens 6 bis 7 derselben auf einen Umgang.

Vorkommen: Ziemlich vereinzelt in den rein thonigen Schichten von El-Guss Abu-Said (libysche Stufe).

<sup>1)</sup> A. E. Reuss, Beitr. z. Kenntn. d. Kreidegeb. Mecklenburgs. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 7., Taf. IX, Fig. 7.

**Discorbina praecursoria** Schwag.

Taf. XXVII (IV), Fig. 12 a—d und 13 a—d und Taf. XXIX (VI), Fig. 16 a—d.

Diese Art steht jedenfalls mit einer ganzen Reihe jüngerer Formen in sehr nahen Beziehungen; trotzdem aber und trotz ihrer nicht unbedeutenden Variabilität möchten wir ihr eine selbstständige Stellung anweisen. Als mittlerer, besonders charakteristischer Typus derselben dürfte die in Fig. 13 abgebildete Form gelten können. Dieselbe ist danach auf der Nabelseite abgerundet kegelförmig, auf der Spiralseite dagegen abgeflacht. Der Umriss der Flachseite ist annähernd kreisförmig und wird selbst bei ganz ausgebildeten Exemplaren niemals länglich, obgleich die Kammern zum Theile ziemlich rasch anwachsen. Besonders bemerkenswerth ist die stark bogenförmige Rückwärtsbiegung der Kammern, welche namentlich bei den letzten, meist auch etwas gewölbten, deutlich hervortritt, während die älteren nicht selten mehr oder weniger flach sind und auch weniger schief zum Rande verlaufen. Wie weit übrigens in dieser Beziehung unsere Form variiren kann, dürften bereits die drei verschiedenen Abbildungen derselben erkennen lassen. Die Nähte sind meist deutlich zu erkennen; in den jüngsten Kammern beinahe stets tief eingesenkt, scharf und deutlich und werden nur in dem inneren Theile manchmal durch Schwielenbänder markirt. Sie verlaufen nach aussen grösstentheils unmittelbar in den bogigen Rand der Kammern. Dieser ist zwar meist etwas ausgezogen, doch nur äusserst selten schwielig verdickt und niemals flügelartig scharf. Die Schwankungen, welche sich auf der Spiralseite namentlich in der Raschheit des Anwachsens, sowie in der Offenheit der Spirale geltend machen, wirken im Allgemeinen auf den Gesamthabitus nicht besonders störend ein. Ich würde vor der Hand selbst Formen, wie die in Fig. 13 (Taf. XXVII) abgebildete hierher rechnen, obwohl dieselben immerhin einige Selbstständigkeit besitzen, theils durch die offenere Spirale, theils durch die geringere Zahl der Kammern, von welchen hier nicht leicht mehr als 8 bei dem Typus aber (allerdings nur in ganz vereinzelt Fällen) bis 10 in einem Umfange vorkommen.

Wenden wir uns nun zur Unterseite, so finden wir dieselbe mehr oder weniger gewölbt und laufen die Kammern im Nabel direct zusammen, doch nicht ohne häufig eine mehr oder weniger deutliche, wenn auch flache Nabelgrube zu bilden. Dieselben sind auf dieser Seite meist ziemlich gewölbt und macht sich diese Wölbung auch an den gerundeten Enden bemerkbar, mit denen sie an die Mittelgrube herantreten. Die Nahteinsenkungen sind tief und scharf, die Nahtlinien verhältnissmässig wenig gebogen, rein radial gestellt. Die ziemlich grosse, nicht sehr breite Mündung liegt, wie bei den vorhergehenden Formen, auf der Nabelseite und ist von dem Rande der Schale etwas nach innen gerückt, einfach aus dem Unterrande des etwas gewölbten Septums ausgeschnitten. Die Schalenporen sind gross, nicht allzu dicht gestellt.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 0,2 mm.

Bemerkungen: Wie bereits erwähnt wurde, beruhen die Abweichungen vom mittleren Typus namentlich auf Verschiedenheiten in der Windungsspirale und in der Zahl der auf einen Umgang treffenden Kammern. Daneben kommen aber auch solche Abänderungen vor, welche aus einer oft sehr weit gehenden Abflachung der Kammern auf einer oder selbst auf beiden Seiten hervorgehen, und findet man diese Erscheinung sowohl bei jugendlichen Exemplaren, die dadurch ein ganz fremdartiges Aussehen erhalten können, als auch bei alten, von denen wir eines auf Taf. XXIX (VI) Fig. 16 abgebildet haben. Seltener, ja im Ganzen recht vereinzelt, finden sich auch Formen, deren Nabelgrube mit einer deutlich

abgegrenzten Schwiele bedeckt ist. Solche Formen sind jedoch immer nur mit einiger Vorsicht an die anderen anzureihen.

Vorkommen: Häufig in den rein thonigen Schichten von El-Guss Abu-Said, sowie, wenn auch seltener, in den thonig-mergeligen Lagen desselben Fundortes (libysche Stufe).

**Discorbina umbonifera** Schwag. (var.)

Taf. XXVII (IV), Fig. 14 a—d.

So wenig dies auch auf den ersten Blick aus dem gezeichneten Exemplare hervorgeht, so schliesst sich doch die vorliegende Form im Ganzen so nahe an die vorhergehenden an, dass ich sie nur als eine Variation derselben aufzufassen vermag. Was dieselbe vor Allem charakterisirt und zumeist auch sofort erkennen lässt, das ist die schwielentartige Verdickung im Involutioncentrum der Oberseite, die allerdings nicht immer eine glatte feste Schwielenscheibe bildet, sondern auch als eine körnige Anschwellung vorkommt, sich aber auch dann nicht leicht übersehen lässt. Die einzelnen Kammern sind hier zwar in der Regel weit weniger schief gestellt als bei *D. praecursoria*, doch fehlt es nicht an Ausnahmen, welche in dieser Hinsicht nicht ganz unbedeutend nach letzterer hinneigen. Auf der Nabelseite ist diese Form im Allgemeinen flacher als die Mehrzahl der andern. Die Nähte sind meist deutlich und scharf, das Anwachsen der Kammern im Allgemeinen langsamer als bei den vorhergehenden Formen. Die Schale, welche bei den Hauptvertretern dieser Gattung sich nicht selten durch ihre glatte Oberfläche auszeichnet, scheint im Gegensatze dazu hier etwas grubig zu sein, soweit das nicht auf Rechnung einer Umwandlung in einen mehr oder weniger krystallinischen Zustand zu setzen ist. Die Poren zeigen im Ganzen eine ähnliche Grösse und Beschaffenheit wie bei den vorhergehenden Formen.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 0,2—3 mm.

Bemerkungen: Es ist freilich nicht ganz unmöglich, dass sich die vorliegende Form einerseits noch schärfer von der vorhergehenden scheiden liesse und andererseits vielleicht die auf Taf. XXIX (VI), Fig. 16 abgebildete eher hierher zu beziehen wären, doch konnte ich vor der Hand keine genügenden Anhaltspunkte dafür finden.

Vorkommen: Nicht selten in den thonigen Schichten von El-Guss-Abu-Said, selten in den Kalkmergeln desselben Fundortes (libysche Stufe).

**Truncatulina colligera** Schwag.

Taf. XXIX (VI), Fig. 14 a—d.

Ziemlich vereinzelt kommt an dem Hauptfundorte der lybischen untereocänen Foraminiferen eine kleine, unscheinbare, sehr leicht zu übersehende Form vor, die ich anfangs für unvollständige Bruchstücke von anderen hielt, bis ich einzelne deutlichere Exemplare fand. Unser Vorkommen ist nämlich auf der Spiralseite ganz flach, so dass man kaum die Kammernähte zu unterscheiden vermag und überdies auf dieser Seite rauh, als ob es corrodirt wäre, doch kann man das rasche Anwachsen der Kammern und ihre schwach bogenförmige Krümmung meist ganz gut erkennen. Zumeist ist diese Form ziemlich unregelmässig gestaltet, jedoch an den lappigen Rändern immer wieder leicht zu erkennen, wenn man sie nur einmal richtig unterschieden hat. Auf der Nabelseite treten die im Nabel zusammenlaufenden, durch scharfe, tiefe radiale Nähte getrennten Kammern viel deutlicher hervor und sind hier gegen den

scharfen schneidenden Rand hin ziemlich verflacht, in der Richtung des Nabels dagegen mehr oder weniger aufgebläht, zuletzt sogar, wie man aus der Abbildung ersehen kann, hügelartig erhaben. Die auf der Nabelseite gelegene Mündung ist etwas vom Schalenrande weggerückt, meist aber bis an den Nabelrand ausgeschnitten. Ob dieselbe aber auch auf die Spiralseite hinübergreift, war mir zu erkennen nicht möglich. Die Schalenbeschaffenheit konnte ich zwar an keinem Exemplare mit genügender Deutlichkeit beobachten, doch scheint dieselbe ziemlich grobporös zu sein.

**Bemerkungen:** Wie bereits erwähnt wurde, variiert unsere Form in der Allgemeingestalt nicht ganz unbedeutend, doch kann das gezeichnete Exemplar immerhin als der Repräsentant des mittleren Typus gelten.

**Vorkommen:** Einzeln in den Schichten von El-Guss-Abu-Said (libysche Stufe).

### **Truncatulina? lepidiformis Schwag.**

Taf. XXVII (IV), Fig. 17.

Leider ist gerade diese eigenthümliche Form im Allgemeinen so schlecht erhalten, dass man so Manches an ihrem Aufbau mehr ahnen muss, als dass man es klar zu erkennen vermöchte; aber ich wollte sie dennoch nicht ignoriren, umsomehr als sie an ihrem eigenthümlichen, flach schuppenförmigen Gehäuse stets ziemlich leicht zu erkennen ist. Dasselbe ist nämlich auf der Spiralseite sehr niedrig kegelförmig, auf der Nabelseite aber flach oder selbst eingesenkt. Der äussere Umriss ist nach den Kammernähten etwas lappig ausgeschnitten und lässt sich danach die Lage und Zahl der Kammern im Allgemeinen ziemlich gut beurtheilen. An einzelnen Exemplaren konnte ich Spuren einer Zurückbiegung der Kammern beobachten, doch selbst auf der Oberseite war es nicht möglich, den Verlauf der Septa mit genügender Sicherheit zu erkennen; ebensowenig die Mündung.

Mittlerer grösster Durchmesser 0,7 mm.

**Bemerkungen:** Die krystallinisch umgeänderte Schale, sowie die nicht selten ganz eigenthümlich corrodirt Oberfläche der betreffenden Formen macht es oft recht schwer, sie mit nur einiger Sicherheit zu erkennen, doch kommen immer wieder Exemplare vor, bei denen wenigstens der äussere Umriss so weit erhalten ist, dass man den Aufbau wenigstens einigermaßen daraus zu erkennen vermag.

**Vorkommen:** Einzeln in dem Kalkmergel mit Alveolen von El-Guss-Abu-Said, sowie auch in jenem von Nekeb-el-Farudj (libysche Stufe).

### **Asterigerina? lancicula Schwag.**

Taf. XXVIII (V), Fig. 7 a—d.

Obwohl die Beschaffenheit der Unterseite an keinem der gefundenen Exemplare mit genügender Klarheit beobachtet werden konnte, liessen doch die allgemeinen Aufbauverhältnisse wenigstens soviel erkennen, um die obige vorläufige Bezeichnung zu rechtfertigen. Die allgemeine Gestalt der betreffenden Formen ist annähernd linsenförmig, mit ziemlich gewölbter Spiralseite und flach gewölbter, nach der Mitte zu abgeflachter oder sogar etwas eingesenkter Nabelseite und stumpf zugeschärftem Rande. Der Gipfel-punkt der Oberseite ist ausserdem in Folge der merklich raschen Windungszunahme ziemlich auffällig excentrisch gelegen. Die Kammern treten in der Peripherie nur wenig hervor und sind auch auf der Oberseite nur unmerklich gewölbt. Die Nähte sind namentlich an der Unterseite wenig bemerkbar, schwach

gebogen, gegen den vorletzten Umgang beinahe tangential gestellt und gehen in einem gerundeten Winkel, seltener in gleichmässiger Wölbung, in den peripherischen Rand des Gehäuses über. Auf der Rückseite treten die Kammern annähernd lappenförmig gerundet gegen den Nabel zu vor, während sich ihr peripherisches Ende stark rückläufig gegen den Rand fein auszieht. Andeutung von secundären Central-lappen konnte ich wohl an einzelnen Exemplaren bemerken, jedoch nicht mit genügender Sicherheit unterscheiden. Auch über die Beschaffenheit der Mündung konnte ich zu keiner sicheren Anschauung gelangen. Auf der Spiralseite ist die Schale glatt und ziemlich glänzend, und lassen sich die etwas zerstreut stehenden, nicht sehr starken Poren leicht unterscheiden. Auf der Unterseite stehen dieselben zwar dichter, doch machen sie sich daselbst weniger bemerkbar.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 0,3 mm.

Bemerkungen: Eine nicht ganz unbedeutende Aehnlichkeit zeigt unsere Form im allgemeinen Eindruck namentlich mit *Rosalina notata* Terq. aus dem parischen Grobkalk (l. c. Pl. XIX, Fig. 1), doch genügt ein genauerer Vergleich der beiderseitigen Abbildungen, um auch die Verschiedenheiten erkennen zu lassen.

Vorkommen: Einzeln in den weissen Thonen der oberen Mokattamschichten von Turra bei Kairo.

### *Anomalina insecta* Schwag.

Taf. XXVIII (V), Fig. 2 a—e und 1 a—d.

Eine recht charakteristische Vertreterin der Gattung *Anomalina* besitzt die hier vorgeführte Fauna in der vorliegenden Form. Bei einigermaßen flüchtigem Betrachten könnte man sie übrigens gar leicht für eine *Nonionina* halten, obwohl ihre Ungleichseitigkeit, namentlich im Querschnitt doch immer ganz gut zu erkennen ist. Die beiderseits offenen Windungen unseres Vorkommens steigen meist in langsamer, und nur selten in ziemlich steiler Spirale an und bewirken im letzteren Falle dadurch eine etwas längliche Gestalt. Die stark, ja gegen das Einrollungscentrum zu dachförmig gewölbten Kammern enden in dieser Richtung gerundet hügelig, und senken sich von da an rasch zur Windungsnäht, welche infolge dessen wie von einem Kranze von Knöpfen umgeben erscheint. Gegen den Rücken zu verflacht sich die Wölbung allerdings nicht unbedeutend, doch macht sie sich in der Rückenlinie noch recht bemerkbar. Die gleichmässig, jedoch nicht sehr stark gebogenen Nähte, von denen hier etwa 9—11 auf einen Umgang treffen, schneiden zwischen den Kammern tief und scharf ein, ein Umstand, der mir zur Wahl des obigen Namens Veranlassung gab. Der Querschnitt zeigt sowohl in der Dicke, als in seiner ganzen Gestalt einige Verschiedenheiten, die ich durch die beiden in Fig. 2 c und Fig. 2 d nebeneinander gestellten analogen Projectionen zwei verschiedener Exemplare zur Anschauung zu bringen suchte. Auch die Windungs-Spirale ist ziemlich variabel, bald mehr, bald weniger offen und manche Exemplare erhalten dadurch, namentlich wenn sich die letzten Nähte, wie es vorkommt, etwas nach der Tangentialrichtung wenden, ein ziemlich verändertes Aussehen. Auffallend ist bei unserer Form auch die ganz besonders glatte und glänzende Schale. Die Mündung konnte ich trotz des sonst so trefflichen Erhaltungszustandes mancher Exemplare doch an keinem genügend deutlich erkennen; sie scheint aber von einer schmalen, etwas seitlich gerückten, aus dem unteren Septalrande ausgeschnittenen Spalte gebildet zu werden.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 0,3 mm.

Die auf Taf. XXVIII (V), Fig. 1 abgebildete Form aus den mergeligen Schichten von El-Guss Abu-Said zeigt einige Verschiedenheiten im Aufbau, welche darin bestehen, dass die Kammern zwar zahlreicher, dafür aber schmaler sind und die Spirale meist etwas unregelmässig verläuft; indessen dürfte sie nur als eine locale Abänderung der eben beschriebenen Form zu betrachten sein.

Bemerkungen: Die Variabilität in der oben angedeuteten Richtung, welche sich bei unserer Form geltend macht, bewirkt mannigfache individuelle Verschiedenheiten. Dabei bleibt aber der allgemeine Habitus doch so charakteristisch, dass man nur selten in die Lage kommt, die hierher gehörigen Formen aus dem betreffenden Fundorte zu verkennen. Eine ziemlich bedeutende Aehnlichkeit zeigen manche unserer Exemplare mit *Rosalina Weinkauffi* Reuss<sup>1)</sup> aus dem Septarienthon, und es kommt namentlich vor, dass eine ähnliche Abrundung nach innen zu auftritt, wie sie Fig. 97 b der letzteren zeigt.

Vorkommen: Ziemlich häufig in den rein thonigen Schichten von El-Guss-Abu-Said; bedeutend seltener in der angegebenen Varietät auch in den mergeligen Lagen desselben Fundortes (libysche Stufe).

### **Anomalina scrobiculata** Schwag.

Taf. XXIX (VI), Fig. 18 a—d.

Anfangs war ich geneigt, auch diese Form, welche an einzelne Abänderungen der vorhergehenden ziemlich nahe herantritt, als eine blosse Varietät derselben aufzufassen, jetzt halte ich es aber doch für richtiger, beide ganz getrennt zu lassen. Schon der, in Folge des langsameren und gleichmässigeren Anwachsens der Spirale mehr rundliche Umriss, die im Ganzen mehr offene Aufrollung und die flachere Gestalt lassen unsere Form in ihren typischen Vertretern ganz gut erkennen. Die Kammern sind gedrungener und ihre Wölbung zugleich gleichmässiger als bei *Anomalina insecta*. Nicht selten macht sich auch die auf der Oberseite etwas weitere Spirale ziemlich bemerkbar und wird dies um so auffälliger, als das Centrum derselben hier und da eine gewissermaassen körnige Bedeckung zeigt. Im Allgemeinen bilden acht bis neun Kammern einen Umgang; die Wölbung derselben ist in der Rückenlinie meist deutlicher ausgesprochen als bei der vorhergehenden Form. Die Mündung ist seitlich, nicht weit vom Rande entfernt. Die von ziemlich groben, jedoch nicht allzunahe stehenden Poren durchbohrte Schale zeigt eine eigenthümliche, unregelmässig grubige Oberfläche, welche derselben im Ganzen ein ziemlich mattes Aussehen gibt, obgleich die Schale sonst dicht und glatt ist wie bei der vorigen Art.

Bemerkungen: Wenn wir von dem zugeschärften Rande bei der in der Kreide vorkommenden *Rosalina constricta* Hagenow<sup>2)</sup> und den enger stehenden Kammern derselben absehen, so erweist sich diese der unseren so ähnlich, dass mir der Gedanke nicht ganz ausgeschlossen erscheint, in dieser oder einer verwandten Form die Vorfahren der unseren zu suchen.

Vorkommen: Nicht gerade häufig in den thonigen Schichten von El-Guss-Abu-Said (libysche Stufe).

<sup>1)</sup> A. E. Reuss. Die Foraminiferen von Offenbach. Sitzungsber. Acad. d. W. Wien. Bd. XLVIII. Taf. VIII, Fig. 97.

<sup>2)</sup> A. E. Reuss. Sitzungsber. Acad. Wien 1861. Bd. XLIV, Taf. VI, Fig. 7 und Taf. VII, Fig. 1.

**Pulvinulina Mölleri** Schwag.

Taf. XXVII (IV), Fig. 15a—d.

Mit dieser Art aus der Gruppe der *Pulvinulina auricula* F. et M. treten wir in die Rotalienreihe s. str. ein, welche in den hier untersuchten Proben eine ziemlich bedeutende Rolle spielt und in der auch die vorliegenden Formen ziemlich stark vertreten sind. Bei ihrer nicht unbedeutenden Variabilität hält es jedoch nicht ganz leicht, die Scheidung immer an der richtigen Stelle vorzunehmen. Als Grundtypus von unseren Vertretern der in Rede stehenden Gruppe dürfte wohl das auf Taf. XXVII (IV), Fig. 15 abgebildete Vorkommniss gelten können. Schon das rasche, besonders auf der Spiralseite bemerkbare Anwachsen der Kammern, sowie auch die eigenthümlich windschiefe Wendung der oberen Kammerfläche schliesst unsere Form an *P. auricula* an, obwohl der grösstentheils ziemlich gerundete, nur selten etwas verlängerte Umriss von *P. Mölleri* sich von der verhältnissmässig langen Gestalt der ersteren sehr wohl unterscheidet. Der auch hier vorhandene abgerundete Kiel verläuft ebenfalls so ziemlich in der Mitte der parallel zur Einrollungsachse genommenen Durchschnittsebene, scheint jedoch nicht immer in der gleichen Deutlichkeit aufzutreten. Die Kammern sind auf beiden Seiten ziemlich gewölbt und werden durch etwas gebogene, radial gestellte, scharfe Nähte getrennt. Die Endkammer fällt durch ihre Grösse auf und nimmt namentlich auf der Unterseite nicht selten mehr als die Hälfte des Gesamttraumes für sich ein, aber auch auf der Oberseite tritt sie ziemlich hervor und greift meist tief an dem vorletzten Umgange herab. Die Schale ist namentlich auf der Oberseite glatt und wird von ziemlich groben Poren durchsetzt. Als Mündung fungirt ein schmaler spaltenförmiger Ausschnitt in dem Unterrande des nach der Nabelseite zu gelegenen Septaltheiles.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,3 mm.

Bemerkungen: Obwohl die Pulvinulinen aus der Gruppe der *auricula* Fichtel et Möll. unter einander in einer ungewöhnlich engen Verbindung stehen, bewahren sich die einzelnen Formkreise derselben doch immerhin eine so ausgesprochene Selbstständigkeit, dass es jedenfalls verfehlt wäre, diesen Umstand zu ignoriren. Wie man dieselben dann aber bezeichnen will, bleibt ja der Controverse, wie bereits im Vorhergehenden gesagt wurde, mannigfach offen.

Vorkommen: Nicht gerade selten in dem unteren Thone von El-Guss-Abu-Said (libysche Stufe).

**Pulvinulina semiplecta** Schwag.

Taf. XXVII (IV), Fig. 16a—d.

Obwohl zwischen dieser und der vorigen Form nicht unbedeutende und constante Verschiedenheiten im Einzelnen stattfinden, welche eine Scheidung beider wohl rechtfertigen, und obwohl auch die äussere Gestalt beider Typen einen ganz verschiedenen Eindruck macht, so sind doch andererseits auch wieder so viele Berührungspunkte vorhanden, dass ich die vorliegende Form vor der Hand nur als eine Varietät der vorigen betrachten möchte. Auch hier haben wir eine kurze, nicht selten annähernd gerundete Gestalt vor uns, der jedoch schon weit mehr die Tendenz zur Bildung verlängerter Formen innewohnt. Die Spirale kann zwar auch bei diesem Vorkommen recht rasch anwachsen, aber doch nicht leicht in dem Grade wie bei der eigentlichen *P. Mölleri* und ist auch die Zunahme in der Grösse der Kammern meist keine gar so bedeutende. Ganz besonders aber wird unsere Form gekennzeichnet durch ihre mehr oder weniger bedeutende Ungleichseitigkeit. Zwar sind hier die Kammern auf der Oberseite

nicht selten gewölbter, wie bei der vorhergehenden, beinahe wurstförmig, wie geflochten aneinandergelegt; nichtsdestoweniger ist die Oberseite im Ganzen doch stets mehr oder weniger abgeflacht, während sich auf der Unterseite eine ziemlich auffällige Wölbung bemerkbar macht. Auch die hier im Durchschnitt grössere Anzahl der Kammern in einem Umgange, die bis auf 9 steigen kann, bildet einen ziemlich deutlichen Unterschied. Die tiefen scharfen Nähte sind hier auch kaum stärker gebogen, doch lässt sich nicht selten eine ausgesprochenere rückläufige Wendung derselben bemerken. Schalenbeschaffenheit und Mündung wie bei *P. Mölleri*.

**Bemerkungen:** Das, was von der vorhergehenden Form gesagt wurde, lässt sich auch auf die vorliegende anwenden.

**Vorkommen:** Ziemlich häufig in den thonigen Schichten von El-Guss-Abu-Said (libysche Stufe).

### ***Pulvinulina subinflata* Schwag. (var.)**

Taf. XXVII (IV), Fig. 11a—d.

Diese Form stellt gewissermaassen eine directe Fortsetzung der vorhergehenden in jüngeren Schichten dar, und man kann ihr wohl weder eine vollständig isolirte Stellung einräumen, noch sie mit einer der vorhergehenden direct vereinigen, sie mag daher als eine Abänderung der ersteren hier betrachtet werden. Das charakteristischste Merkmal an ihr ist ihre kurze gedrungene Gestalt und die ganz auffällige Aufgebläththeit der Endkammer. Zwar kommen auch in den tieferen Schichten von El-Guss-Abu-Said vereinzelt Exemplare vor, welche man der Gestalt nach ganz gut hier unterbringen könnte, aber was dort nur eine seltene Ausnahme ist, bildet hier die Regel und gewinnt dadurch natürlich eine ganz andere Bedeutung. In ihrem gesammten Aufbau hält *P. subinflata* übrigens in mancher Hinsicht gewissermaassen die Mitte zwischen den beiden vorhergehenden ein, indem sie in der geringeren Zahl der Kammern sich mehr an *P. Moelleri*, in der Ungleichseitigkeit dagegen mehr an *P. semiplecta* anschliesst, mit der sie nicht selten auch die eigenthümliche wurstförmige Gestalt der Kammern auf der Oberseite des Gehäuses gemein hat. Auch hier sind die Nähte gleichmässig gebogen, tief und scharf. Die an der Basis der flachgewölbten, gerundet in die Aussenwand übergehenden Septalfläche gelegene, schwach rundliche Mündung ist ziemlich gross und deutlich.

**Bemerkungen:** Auch diese Form variirt in mehrfacher Hinsicht, namentlich im Grade der Involubilität, doch lässt sie sich, den beiden vorhergehenden gegenüber, wenigstens bei den mittleren typischen Exemplaren stets schon durch ihre Aufgebläththeit unterscheiden.

**Vorkommen:** Nicht selten in den Mokattamschichten von Aradj (27. Febr. 5 U. 30 d. Itiner.), Turra und vom Mokattam.

### ***Pulvinulina* cf. *campanella* Gümbel.<sup>1)</sup>**

Taf. XXVIII (V), Fig. 3a—d.

Sowie man die thonigen Schichten von El-Guss-Abu-Said oder jene der höheren Horizonte verlässt, trifft man bei der mikroskopischen Untersuchung der Schichten auf die in der Einleitung erwähnte

<sup>1)</sup> C. W. Gümbel. Beiträge zur Foraminiferen-Fauna der nordalpinen Eocaengebilde. Abhandl. der bayr. Acad. d. W. II. Cl., X Bd., II. Abth. Taf. II, Fig. 86. München 1868.

Umwandlung des Gesteines, die beinahe bis zur Zuckerkörnigkeit gehen kann und der Bestimmung der kleineren Einschlüsse - fast unübersteigliche Schwierigkeiten bereitet. Auch bei der Untersuchung der vorliegenden Form machen sich dieselben ziemlich bemerkbar. Schon die Lage und Grösse der Kammern konnte ich auf der Oberseite kaum mit nur einiger Sicherheit erkennen und doch haben diese Formen einige locale Bedeutung, die es nicht gestattet, sie vollständig zu ignoriren. Die im Allgemeinen hoch linsenförmige Gestalt ist auf der Unterseite mehr oder weniger kegelförmig erhoben und die Kammern laufen auf dieser Seite nach hinten zu, wie es scheint, in weitem Bogen zurück, während sie sich mit dem Vorderende an die meist deutliche, grosse, nicht selten stark hervorragende Nabelschwiele beinahe tangential anlegen. Auf der Spiralseite, wo sie durch ziemlich tiefe Nähte getrennt werden, kann man auch erkennen, dass 9 bis 10 derselben einen Umgang bilden, und dass dieselben in einem schwachen Bogen verlaufen.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 1,2 mm.

Bemerkungen: Die grossen, jedoch stets bloss fragmentär erhaltenen Exemplare von ähnlicher Gesamtgestalt, welche nicht ganz selten in den Mokattamschichten der libyschen Wüste, westlich von Siut (27. Febr. 5 U. 30 d. It.), sowie bei Turra vorkommen, scheinen nicht hierher zu gehören, sondern sich näher an *Rosalina tuber* Costa<sup>1)</sup> anzuschliessen.

Vorkommen. Einzeln in dem weissen Kalke von Siut, sowie in jenem von Nekeb-el-Farudj (libysche Stufe).

#### **Pulvinulina lotus** Schwag.

Taf. XXVIII (V), Fig. 9 a—d.

Sowohl wegen der Häufigkeit ihres Vorkommens, als auch wegen ihrer charakteristischen Gestalt ist eine Pulvinulinen-Form in den untereocänen Thonen von El-Guss-Abu-Said, welche uns hier überhaupt die meisten Foraminiferen lieferten, bemerkenswerth. Dieselbe gehört augenscheinlich in die Gruppe der *P. Schreibersi* und lehnt sich namentlich sehr nahe an die Kreideform *P. Karsteni* Reuss an, doch besitzt sie immerhin eine gewisse Selbstständigkeit, welche ihre Abtrennung rechtfertigen dürfte. Zwar ist auch unsere Form im Ganzen hoch linsenförmig, mit mehr oder weniger ausgesprochen flacherer Unterseite, doch ist deren obere Wölbung, jener aus der oberen Kreide gegenüber, nie so gleichmässig und einfach meniskusähnlich, sondern meist merklich höher und abgerundet kegelförmig, ja mitunter sogar mit etwas ausgeschweiftem, jedoch stets stumpfem Rande, der ausserdem in einzelnen Fällen ebenfalls eine schwielige Beschaffenheit haben kann, wie sie Reuss an seiner Form zeichnet. Eigenthümlich ist speciell an dem Vorkommen aus den Thonen von El-Guss-Abu-Said die beinahe stets dunklere Färbung der gerundeten Spitze, die in ihrer Allgemeinheit wohl darauf schliessen lässt, dass etwas Aehnliches auch bereits im lebenden Zustande vorhanden war, wie wir es ja auch bei manchen recenten Formen noch jetzt beobachten können. In der Ansicht der Nabelseite herrscht dagegen eine sehr grosse Uebereinstimmung; indem auch unser Vorkommen gleichmässig gewölbte Kammern besitzt, mit schiefgestellten, gleichmässig und ziemlich stark gebogenen, deutlichen, scharfen Nähten, die meist unmittelbar in die Biegung des äusseren Kammerrandes übergehen, doch kommen hier meist nur 6 Kammern auf einen Umgang. Der äussere Schalenriss wird übrigens auf diese Art in ähnlicher Weise bogig ausgeschnitten, wie es bei der Kreideform

<sup>1)</sup> Paleontol. del Regno di Napoli, Napoli 1854—56 Part. II, Taf. XVII, Fig. 5.

der Fall ist. Im Allgemeinen sind die Kammern auf dieser Seite, mit Ausnahme etwa der letzten, nur wenig gewölbt, durch flache, aber deutliche Nähte getrennt, deren Lage übrigens nicht selten auch aus den durchscheinenden Septalwänden zu erkennen ist. Dieselben sind nur wenig nach rückwärts gebogen und verlaufen einfach radial von dem meist etwas vertieften Nabel aus; auch ist die Wölbung derselben nach Innen' zu am grössten, und flacht sich nach dem Rande der Mündung zu allmählich ab. Die Septalfläche ist nicht sonderlich ausgeprägt und trägt an ihrem unteren Rande, etwas nach innen zu gerückt, die kurze, aber ziemlich hohe Mündung. Die Schale ist ziemlich grob, jedoch nicht allzu dicht porös.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,6 mm.

Bemerkungen: Um den mittleren Typus, wie wir ihn im Obigen gezeichnet haben, gruppiert sich eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Formen, die bald in dem einen, bald in dem anderen Merkmale eine Anomalie zeigen und es daher ausserordentlich erschweren, den allgemeinen morphologischen Ausdruck für die betreffende Art zu finden. Bald ist die Spiralseite merklich flacher als sonst, bald auch die dort sichtbare Spirale bedeutend rascher anwachsend als gewöhnlich. Die einzelnen Kammern der Unterseite können gewölbt oder selbst nahezu flach vorkommen, ja, allerdings bloss in vereinzelt Fällen, kann auch noch die Nabelgrube mit einer Schwiele bedeckt sein. Doch trotz aller dieser Verschiedenheiten findet man doch ziemlich leicht das ihnen Allen Gemeinsame heraus, wenn man nur ein genügendes Vergleichungsmaterial besitzt; und auch darüber wird man wohl kaum lange in Zweifel sein können, dass wir hier eine Form vor uns haben, die trotz aller nahen verwandtschaftlichen Beziehungen zu manchen anderen aus der Gruppe der *P. Schreibersi* doch ganz selbstständig dasteht. Ein Vorkommen möchte ich aber doch noch erwähnen, das unserer Art so nahe steht, dass man sich des Eindrucks nicht zu erwehren vermag, man habe hier zwei directe Verwandte vor sich. Ich meine die *Rotalia Karsteni* Reuss<sup>1)</sup> aus der oberen Kreide von Mecklenburg, und bedarf es eines genauen Vergleiches, um beide auseinander zu halten.

Vorkommen: Häufig in den thonigen Schichten von El-Guss-Abu-Said, seltener in den mergeligen Lagen desselben Fundortes.

### **Pulvinulina candidula** Schwag.

Taf. XXVIII (V), Fig. 10a—d.

Die vorliegende Form schliesst sich eng an die vorhergehende an und kann wohl als eine Fortsetzung derselben betrachtet werden; die vorhandenen Unterschiede sind aber doch so constant, wenn auch wenig auffällig, dass man nicht gut eine directe Vereinigung beider vornehmen kann, und sollte man die erstere auch nur als eine Mutation der vorigen auffassen. Das Gehäuse ist gleichfalls im Ganzen ungleich linsenförmig; jedoch im Allgemeinen weniger hoch gewölbt und namentlich durch den scharfen Rand, welcher meist den Eindruck macht, als wären die unteren Kammern abgebrochen worden, ausgezeichnet. Die Zahl der Kammern ist hier zumeist eine grössere (7); dieselben sind auf der Oberseite beinahe noch flacher, und auch die bogenförmige Ausladung derselben in der Peripherie tritt nicht so deutlich hervor, als es bei der vorhergehenden der Fall ist. Auf der sonst ziemlich ähnlichen Unterseite zeigt sich ausserdem der Unterschied, dass sich die Wölbung der Kammern gegen den Rand zu beinahe stets

<sup>1)</sup> A. Em. Reuss. Zur gen. Kenntn. d. Kreide v. Mecklenburg, I. c., Taf. IX, Fig. 6.

vollständig verflacht, was bei *P. lotus* wohl niemals in demselben Grade vorkommt. Auch hier kann in vereinzelt Fällen eine Nabelschwiele auftreten. Die Schale ist ziemlich grobporös und zwar derart, dass die etwas stärkeren Poren der Oberseite an ausgewachsenen Exemplaren einen Durchmesser von 0,003 mm. erreichen. Mündung ziemlich gross, an dem Unterrande der etwas schärfer als bei *P. lotus* markierten Septalfläche gelegen, etwas gegen das Centrum gerückt.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,8 mm.

Bemerkungen: So nahe sich auch diese und die vorhergehende Form stehen, so wird man doch, wenn man Gelegenheit hat, beide direct mit einander zu vergleichen, kaum in die Gefahr kommen, sie zu verwechseln. Namentlich ist es der scharfe Rand, welcher für die jüngere Form geradezu als bezeichnend gelten kann.

Vorkommen: Häufig, ja eigentlich den Charakter des kleineren Foraminiferen-Vorkommens bestimmend und von trefflichem Erhaltungszustande in dem weissen Thone aus den Mokattamschichten von Aradj (27. Febr. 5 U. 30 d. It.) und Turra bei Kairo, sowie einzeln in den Mergeln des Mokattam.

#### **Pulvinulina Mokattamensis** (var.) Schwag.

Taf. XXVIII (V), Fig. 11a—d.

Obwohl sich die vorliegende Form in den meisten ihrer Details eng an die vorhergehende anschliesst, dürfte es doch richtiger sein, sie von derselben zu trennen. Nicht nur, dass sie merklich grösser ist und stets durch eine grosse Nabelschwiele ausgezeichnet wird, so treten ihre, auch zahlreicheren, Kammern in der äusseren Peripherie gar nicht oder nur ganz unmerklich hervor; auch sind die Nähte der Oberseite weniger, jene der Unterseite stärker gebogen, die Kammern aber in der letzten Partie namentlich gegen den Nabel zu weniger gewölbt als bei *P. candidula*. Auch hier findet sich nicht selten ein peripherisches Band vor, das jedoch selten auf die Nahtlinien überzugreifen scheint. Die Mündung ist ähnlich wie bei der vorhergehenden Art. Die Beschaffenheit der Schale ist ebenfalls eine ziemlich grobporöse.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,6 mm.

Bemerkungen: Diese Form dürfte zwar vielleicht bloss als eine locale Varietät der vorhergehenden zu betrachten sein; doch lässt sie sich, selbst da, wo beide zusammen vorkommen, schon durch die starken Nabelschwielen von letzterer ganz gut scheiden, weshalb ich es auch vorzog, sie getrennt zu halten.

Vorkommen: Nicht selten in dem weissen Thone von Turra bei Kairo, einzeln in den Mergeln des Mokattam.

#### **Pulvinulina Terquemi** Schwag.

Taf. XXVIII (V), Fig. 3a—d.

Ich war anfangs beinahe geneigt, diese Form mit der vorhergehenden zu vereinigen, da beide jedenfalls sehr viel Uebereinstimmendes zeigen, doch sind die Unterschiede zu constant, als dass sich das rechtfertigen liesse. *P. Terquemi* ist zwar auch linsenförmig, aber stets weit plumper als *P. Mokattamensis* und zeigt auch auf der Oberseite, so weit es der stets ungünstige Erhaltungszustand ahnen liess, bereits weit stärker zurückgebogene Kammern. Noch mehr macht sich das letztere Verhältniss auf der etwas flacheren Unterseite bemerkbar, wo die Kammern, wie die Abbildung bereits zeigt, ganz bogen-

förmig erscheinen. Die Centralscheibe ist dagegen bei beiden Formen gleich stark entwickelt. Mündung und Schalenbeschaffenheit liessen sich wegen des krystallinischen Zustandes der Schale nicht unterscheiden

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,8 mm.

Bemerkungen. Die Zutheilung zu *Pulvinulina* kann sowohl bei dieser, als auch bei den meisten anderen von mir dazu gestellten Formen nur als eine vorläufige gelten, da sich die feineren Verhältnisse des Aufbaues nicht erkennen liessen.

Vorkommen. Einzeln in dem Kalkmergel von Nekeb-el-Farudj, sowie in jenem von El-Guss-Abu-Said (libysche Stufe).

### ***Pulvinulina deludens* Schwag.**

Wenn man nur dem ersten Eindrucke nachgehen würde, könnte man sehr leicht verleitet werden, die vorliegende Form für ein etwas verdrücktes Vorkommen einer *Nonionina* zu halten, doch leitet sehr bald die stete Wiederkehr der, wenn auch wenig auffälligen, Ungleichseitigkeit auf die richtige Spur. Danach ist die vorliegende Art in eine Nebenabtheilung der Pulvinulinen Gruppe einzureihen, als deren Typus Parker und Jones *P. auricula* Fichtel et Moll betrachten. Zwar fehlt unserer Form und der Untergruppe, der sie angehört, oder ist wenigstens lange nicht so ausgesprochen, die eigenthümliche Windschiefe der Flachseiten, welche zugleich mit der mehr oder weniger deutlichen Randkante den mittleren Typus der obigen Gruppe charakterisirt und der Querschnitt ist hier vielmehr elliptisch oder birnförmig, aber in der Stellung der Kammern und der Art des Anwachsens spricht sich immerhin ein ganz enger Anschluss an die oben angegebenen typischen Formen aus. Im Speciellen zeigt unsere Art, abgesehen von individuellen Schwankungen in der relativen Länge des Gehäuses und der Wölbung der Kammern, in der Seitenansicht eine ganz bedeutende Aehnlichkeit mit *Nonionina turgida* Williamson, wie sie von Parker und Jones gezeichnet wird<sup>1)</sup>, doch schliesst sich der langelliptische Querschnitt weit mehr an jenen von *Nonionina Grateloupi* d'Orbigny<sup>2)</sup> an, nur dass bei unserer Form die etwas schief gestellten Kammern auf der einen Seite das Windungscentrum tangiren, oder sogar über dasselbe etwas hinausgehen, während sie es auf der anderen Seite nur gerade noch erreichen. Die Mündung wird durch einen kurzen, halbmondförmigen, etwas vom Schalenrande nach der offeneren Seite zu gerückten, an der Basis des Septums gelegenen Spalt gebildet. Die Kammern sind gewölbt, die nahezu radial verlaufenden, etwas gebogenen Nähte deutlich eingeschnitten.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,3 mm.

Bemerkungen. Es ist nicht unmöglich, dass noch manche bisher zur Gruppe der *Nonionina communis* gezogene Vorkommnisse hierher zu rechnen wären.

Vorkommen. Nicht gerade selten in dem Thonmergel von El-Guss-Abu-Said, nur vereinzelt dagegen in den Alveolinschichten desselben Fundpunktes, sowie in den Mokattamschichten des Mokattam und Aradj. (27. Febr. 5 U. 30. d. Itin.) (Mokattamstufe.)

<sup>1)</sup> Parker et Jones. Foraminifera from the North Atlantic and Arctic Oceans. Philos. Transact. 1865, Pl. XVII, Fig. 57 a, c

<sup>2)</sup> d'Orbigny, Foraminifères de Cuba. Pl. VI, Fig. 5, 6.

**Rotalia trochidiformis** Lamark.

Taf. XXVIII (V), Fig. 12a—d.

Eine genauere Uebereinstimmung, als sie unser Vorkommen mit dem aus dem Pariser Eocaen zeigt, lässt sich wohl kaum denken, und wenn nicht der verschiedene Erhaltungszustand einen Anhalt gewährte, wäre es oft geradezu unmöglich, zu entscheiden, ob ein bestimmtes Exemplar von dem einen oder dem anderen Fundorte stammt.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 1,3 mm.

Bemerkungen. Das Vorkommen von so identischen Formen, wie die beiden in Rede stehenden, dürfte wohl selbst Diejenigen, welche sich im Allgemeinen scheuen, ohne zwingende Gründe Vorkommnisse verschiedener Fundpunkte zu identificiren, dazu führen, dass sie die Wahrscheinlichkeit einer einstigen Verbindung zwischen den beiden Fundpunkten nicht ohne weiteres in Abrede stellen.

Vorkommen. Einzeln in dem mergeligen Nummulitenkalke der libyschen Wüste, westlich von Siut (23. Dec. 1 U. 10 des Itinerars). (Mokattam-Stufe.)

**Calcarina Schweinfurthi** Schwag.

Taf. XXVIII (V), Fig. 13a—d.

Es ist zwar gerade bei den Formen dieser Gattung stets etwas misslich, ihre Zusammengehörigkeit mit nur einiger Sicherheit festzustellen und man wird dadurch nur zu leicht verleitet, anstatt zu trennen lieber möglichst viele derselben in eine zusammen zu fassen; wo aber die Verschiedenheit in der geognostischen Lage der Fundpunkte mit einer im Ganzen constanten Differenz gewisser Merkmale verknüpft ist, dürfte es, wenn diese auch nicht sehr auffällig sind, doch immer das Richtigere sein, die betreffenden Formen als getrennte morphologische Begriffe zu behandeln. Dieser Fall scheint mir hier vorzuliegen; denn unsere Form ähnelt zwar manchen Exemplaren der *Calcarina Spengleri* ausserordentlich, ist jedoch schon durch ihre dickeren, dichter gestellten Warzen und robusteren Stacheln von derselben verschieden. Der innere Aufbau liess sich wegen des ungünstigen Erhaltungszustandes leider nicht erkennen.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,9 mm.

Bemerkungen. Wie wir bei der nächstfolgenden Form sehen werden, so treffen in den hier bearbeiteten Schichten die zwei Typen der Kreideform *Calcarina calcitrapoides* und der recenten *C. Spengleri* beinahe direct zusammen.

Vorkommen. Einzeln und lose in dem Nummulitensande des Gebel Sextan in der arabischen Wüste (Mokattam-Stufe).

**Calcarina cf. calcitrapoides** Lamk.

Taf. XXIX (VI), Fig. 1a—c.

Wie man aus der beigegebenen Figur ersehen kann, stimmt, wenigstens äusserlich, das Calcarinen-Vorkommen aus dem libyschen Eocaen so vollständig mit jenem aus der Maastrichter Kreide überein, dass es wohl kaum möglich ist, beide irgendwie zu unterscheiden. Ob übrigens nicht Unterschiede im Aufbaue vorhanden sind, konnte ich nicht erkennen, da der Erhaltungszustand unseres Fundes ein zu ungünstiger ist, um in dieser Richtung Untersuchungen zu gestatten.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers der gefundenen Exemplare: 2 mm.

Bemerkungen. Das hier angegebene Vorkommen erscheint um so eigenthümlicher, als die betreffende Kreideform in der libyschen Kreide bisher noch nicht gefunden wurde.

Vorkommen. Einzeln in dem Kalksteine der Mokattamschichten der libyschen Wüste zwischen Siut und Farâfrah.

### **Nonionina communis** d'Orb.

Obwohl die Identification einer älteren mit einer verhältnissmässig so jungen Form wie die genannte immer nur mit grosser Vorsicht vorgenommen werden darf, so liegen die Verhältnisse hier doch derart, dass dies unbedenklich geschehen kann. Zwar stimmen die gefundenen Exemplare weder in den Grössenverhältnissen, noch in manchen Einzelheiten ganz mit dem Typus überein, wie ihn d'Orbigny zeichnet, aber einestheils ist, wenn sie die ganze Fauna trifft, eine Grössendifferenz für die spezifische Bestimmung der Foraminiferen von keiner besonderen Bedeutung, und anderentheils findet man derartige Abweichungen, welche in einem geringeren Anwachsen der Rückenspirale und in einer grösseren Zahl der Kammern bestehen, auch an Exemplaren von den typischen Fundpunkten des Wiener Beckens. Beide Umstände können daher wohl kaum Veranlassung zu einer Abtrennung geben. Nehmen wir noch dazu, dass augenscheinlich mit dem Typus übereinstimmende Exemplare auch von Terquem bereits in dem Eocæn von Paris gefunden wurden und dass dieselbe Form auch aus den verschiedensten Zwischenschichten angeführt wird, so dürften wohl alle Erfordernisse für die betreffende Identification gegeben sein.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,3 mm.

Bemerkungen. Bei der grossen verticalen und horizontalen Verbreitung, dieser Art darf man erwarten, dass sich durch eine genauere Verfolgung derselben in ihrem verschiedenen Auftreten wohl noch manche Aufschlüsse ergeben werden, welche für die Erkenntniss der Formentwicklung bei den Foraminiferen von Werth sein dürften.

Vorkommen. Einzeln in den Mokattamschichten von Aradj (27. Febr. 5 U. 30. d. Itin.) und in den thonigen Schichten des Mokattam (Mokattamstufe).

### **Nonionina latescens** Schwag.

Taf. XXVI (III), Fig. 4a—c.

Jedenfalls gehört diese Form in die Nähe der vorhergehenden, doch sind manche Verschiedenheiten wie es scheint so constant, dass ich es vorzog, sie als selbständig abzutrennen. Das Gehäuse ist kürzer und gedrungener als das der vorhergehenden; besonders aber sind die ziemlich auffällige und rasche Erhebung desselben in der Nabelgegend und der schroffe Abfall gegen den Nabel selbst Merkmale, welche unser Vorkommen besonders kennzeichnen. Der Rücken ist in ähnlicher Weise verschnälert und zuletzt abgerundet, wie es im Allgemeinen auch die Formen der typischen *N. communis* zeigen, doch sind hier die Seiten noch etwas flacher und die keilförmige Zuschärfung des Gehäuses noch auffälliger. Im Durchschnitt kommen 12 bis 14 der flach, gegen den Rücken zu gar nicht mehr gewölbten, durch deutliche, eingesenkte, etwas gebogene Nähte getrennten Kammern auf einen Umgang. Anfangs strahlen dieselben ziemlich genau von dem Centrum der Einrollung aus und nur zuletzt rücken sie mit ihrem Innenende näher

an die Peripherie des vorletzten Umganges heran. Die Septalfläche ist flach gewölbt und lässt an ihrer Basis den schmalen, centralen Mündungsschlitz erkennen. Schale eben so dicht und feinporig wie bei *N. communis*.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,3 mm.

Bemerkungen. Gerade weil hier zwei Abänderungen eines und desselben Typus, von denen die eine vor der Hand allerdings nur als eine lokale erkannt wurde, nebeneinander vorkommen, hielt ich es für gerechtfertigt, dieselben auseinander zu halten.

Vorkommen. Einzeln in dem weissen Thone von Aradj. (Mokattamstufe.)

### ***Nouionina cf. Boueana* d'Orb. <sup>1)</sup>**

Taf. XXVII (IV), Fig. 1a—d.

Der ziemlich ungünstige Erhaltungszustand, den die wie corrodirt aussehenden Formen vom Gebel Sextan zeigen, erschwert den Vergleich mit den bisher bekannt gewordenen Arten nicht unbedeutend, und da Angaben über das Vorkommen der betreffenden Species in älteren Schichten des Wiener Beckens fehlen, so hielt ich mich trotz mancher Uebereinstimmung nicht für berechtigt, unsere Art anders als fraglich an die Wiener anzuschliessen. Wenn man unsere Form nur mit der von d'Orbigny gegebenen Abbildung<sup>1)</sup> vergleicht, wobei namentlich das rasche Anwachsen in der Höhe der Windungen bei der ersteren auffällt, so erscheint die Differenz zwischen beiden nicht ganz unbedeutend, aber ein Vergleich mit Exemplaren von den betreffenden Originalfundorten lehrt, dass auch dort ganz ähnliche Abänderungen vorkommen. Trotzdem kann ich die Uebereinstimmung beider noch keineswegs als fraglos betrachten, ganz abgesehen davon, dass die verbindenden Glieder in den Zwischenschichten fehlen.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,8 mm.

Bemerkungen. Es wäre vielleicht richtiger gewesen, diese Form ganz selbstständig abzutrennen, aber die geringe Zahl der gefundenen Exemplare und deren ungenügender Erhaltungszustand liess es mich vorziehen, sie in der obigen Weise zu charakterisiren.

Vorkommen. Einzeln im losen Sande mit *Nummulites Beaumonti* vom Gebel Sextan in der arabischen Wüste. (Dr. Schweinfurth.)

### ***Polystomella? obscura* Schwag.**

Taf. XXVII (IV), Fig. 2a—c.

Ich konnte mich zwar nicht sogleich entschliessen, diese Form, welche mir nur in wenigen und dabei ziemlich schlecht erhaltenen Exemplaren vorliegt, mit aufzunehmen, umsoweniger, als ich nicht einmal ihre genauere systematische Stellung mit voller Sicherheit zu erkennen vermochte; doch zeigt sie so manches Eigenartige, das mich schliesslich bewog, sie doch zu erwähnen. Das Gehäuse derselben ist dick und gedrungen, von annähernd kreisrundem Umrisse mit abgeflachten, gegen den Nabel zu etwas eingesenkten Seiten. Darüber verlaufen in ziemlich gleichen Abständen in der Richtung der Spirale rippenartige, wenig erhabene Leistchen, die sich gegen die Nähte zu verflachen und sogar noch über die flachgewölbte Septalfläche herabgehen. Nahtgruben glaubte ich zwar zu bemerken, konnte sie jedoch nicht

<sup>1)</sup> d'Orbigny. Foraminifères de Vienne. Taf. V. Fig. 11 und 12.

deutlich unterscheiden. Dasselbe gilt von den in der Zeichnung nur andeutungsweise wiedergegebenen Mündungslöchern. Die einzelnen Kammern, von denen durchschnittlich 5 auf einen Umgang treffen, sind gewölbt und nehmen nach vorn nur langsam an Grösse zu.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 0,28 mm.

**Bemerkungen:** Obwohl es verschiedene Polystomellen gibt, mit welchen die vorliegende Form einige Aehnlichkeit in der Gesamtgestalt hat, so ist der Gesamteindruck derselben bei einem genaueren Vergleiche doch stets ein so ganz verschiedener, dass ich sie nur als eine ganz isolirte Art aufzufassen vermag.

**Vorkommen.** Vereinzelt in dem Thonmergel des Operculinenhorizontes von El-Guss-Abu-Said (libysche Stufe).

#### e. Cycloelipidae Bütschli.

##### **Orbitoides papyracea** Boubée <sup>1)</sup>.

Nach den Angaben von Prof. C. Fraas kommt diese weitverbreitete Art auch in dem aegyptischen Eocaen und zum Theil sogar häufig vor, in den untersuchten Proben fand ich jedoch nur Spuren, die sich auf dieselben beziehen lassen, wenn man ihr den Umfang gibt, den sie durch die Untersuchungen G ü m b e l's erhalten hat.

**Vorkommen.** Nach Fraas häufig in den Bausteinen von Cairo und Geneffe; in einzelnen Bruchstücken auch in den von uns untersuchten Proben vom Mokattam gefunden.

##### **Orbitoides ephippium** Schlotheim. <sup>2)</sup>

Ein eingehender Vergleich mit italienischen und indischen Originalstücken ergab eine so vollständige Uebereinstimmung mit unseren aegyptischen Vorkommnissen, dass sie mit denselben direct verwechselt werden könnten.

Mittleres Maass des Hauptdurchmessers der gefundenen Exemplare: 12 mm.

**Bemerkungen.** Diese Form scheint für manche Ablagerungen des aegyptischen Obereocaens charakteristisch zu sein.

**Vorkommen.** Zum Theil häufig im krümeligen Kalkmergel mit *Nummulites Fichteli*, *Chavannesi*, *Guettardi* etc. zwischen Siuah und Aradj. (Ober-Eocaen.)

##### **Orbitoides nudimargo** Schwag.

Taf. XXIX (VI), Fig. 8 a—e.

An die vorhergehenden Formen schliesst sich zunächst ein Vorkommen an, das in den foraminiferenreichen Schichten unseres Hauptfundortes im unteren libyschen Eocaen zum Theil ziemlich verbreitet

<sup>1)</sup> G ü m b e l, pag. 112, Taf. III, Fig. 1. Statt jene Arbeiten anzugeben, in denen diese und die anderen hier angeführten Orbitoidenspecies zuerst ihren Namen erhielten, schien es mir erspriesslicher zu sein, auf die monographische Bearbeitung dieser Gattung von C. W. G ü m b e l (Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocaengebilde, Abh. bayr. Acad. Wissensch., II. Cl., X. Bd., II. Abth.) zu verweisen, wo man Alles übersichtlich zusammengestellt findet.

<sup>2)</sup> G ü m b e l, pag. 118, Taf. III, Fig. 15, 16, 38 u. 39.

ist. Dasselbe steht zwar der von G ü m b e l beschriebenen *O. tenella*<sup>1)</sup> aus dem Obereocaen jedenfalls sehr nahe, doch dürfte die Beständigkeit einiger, allerdings nicht sehr auffälliger Merkmale die Trennung beider Formen rechtfertigen. Ich konnte nämlich an keinem der zahlreichen Exemplare der *O. tenella*, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, in den Randpartien die dünnen, concentrischen Erhöhungen beobachten, welche für die vollständig ausgebildeten Individuen unseres Vorkommens charakteristisch sind. Dieselben fehlen nur selten; wo es aber der Fall ist, da macht sich der Mangel einer Bedeckung durch die Lateralkammern in diesem Schalentheile dadurch noch mehr bemerkbar, dass bei der geringen Entwicklung der Aussenwand die inneren Verhältnisse des Aufbaues noch deutlicher sichtbar werden. Auch die mittlere Partie des Gehäuses ist bei unserer Form kaum dicker, als bei *O. tenella*, der Centraltheil dagegen, wenn er knopfförmig hervorragt, kleiner und deutlicher abgesetzt als bei der letzteren. Im Ganzen ist aber unsere Form niemals so verbogen, wie das bei *O. tenella*, die Regel bildet, und schliesst sich in dieser Hinsicht weit eher an *O. applanata* G ü m b e l<sup>2)</sup> an. Die inneren Aufbauverhältnisse erinnern andererseits aber wieder stärker an die zuerst erwähnte Art. Die Kammern werden nach aussen zu ebenfalls lang und schmal, ja es fehlt durchaus nicht an Exemplaren, wo dieses Verhältniss sogar wie 1 zu 3 werden kann. In dieser Beziehung scheint jedoch eine nicht unbedeutende Variabilität zu herrschen. Die Radialcanäle sind ziemlich stark, die peripherischen dagegen, wie es scheint, verhältnissmässig schwach entwickelt. Die Lateralkammern zeigen im Querschnitte annähernd langelliptische Lumina und relativ dünne Wände. Auch die porenlosen Zapfen sind hier nicht sonderlich auffallend; sie erscheinen auf der Oberfläche nur als schwach vorragende, kleine, gleichmässig zerstreute Wärzchen, die gegen die Mitte zu kaum an Grösse zunehmen. In dem gleichen Schnitte senkrecht auf die Axe werden die Mediankammern durch ihre Grösse ziemlich bemerkbar und schliessen sich in ihrem zum Theil nahezu parabolischen Umrisse eng an jene der typischen *O. papyracea* an. Lange Zeit bleiben dann die Mediankammern in der Dicke gleich, bis sie sich bei ausgewachsenen Exemplaren zuletzt doch merklich erweitern. Die Embryonalkammer scheint nur klein zu sein, wenigstens gelang es mir in keinem Falle, sie mit Bestimmtheit als solche zu erkennen. Die Poren der Lateralkammern dürften, soweit es der etwas ungünstige Erhaltungszustand erkennen liess, ziemlich fein sein und dicht stehen.

Mittleres Maass des Durchmessers: 4 mm.

Vorkommen. Stellenweise häufig in dem Thonmergel von El-Guss-Abu-Said.

Bemerkungen. Eine der oben beschriebenen, im Ganzen auch in der Grösse sehr ähnliche Form kommt auch in den Operculinenschichten vom Mokattam vor; doch dürfte dieselbe eher an die echte *applanata* G ü m b e l anzuschliessen sein, mit der sie auch die starken Warzen des Mitteltheiles gemein hat. Im Ganzen war jedoch der Erhaltungszustand der gefundenen Exemplare nicht genügend, um darüber mit Sicherheit entscheiden zu können.

### **Orbitoides dilabida** Schwag.

Taf. XXIX (VI), Fig. 7 a—e.

Hatten wir es bisher mit Formen aus der Reihe der *Discocyclina* G ü m b e l zu thun, so dürfte die vorliegende Art die zweite der dort abgeschiedenen Gruppen, jene der *Rhytidocyclina* vertreten. Die Median-

<sup>1)</sup> l. c.)

<sup>2)</sup> l. c., Taf. III, Fig. 17, 18, 35—37.

kammern sind zwar hier nicht in der gleichen Weise abgetheilt, wie es von G ü m b e l beobachtet und gezeichnet wurde, doch tritt immerhin bei ausgebildeten Stöcken in den Medianzellen der jüngeren Kreise eine derartige Spaltung ein, dass dieselben nach aussen zu aus mehreren Lagen bestehen. Dieser Umstand mag auch nicht unwesentlich dazu beitragen, dass diese Formen ausserordentlich leicht in zwei symmetrische Hälften zerfallen. Es geht das übrigens so weit, dass es gar nicht leicht hält, an dem typischen Fundpunkte vom 27. Februar 5. 30 ein ganzes Exemplar aufzufinden. Der äusseren Gestalt nach ist unsere Form klein, deutlich linsenförmig, mässig dick (die Hauptdurchmesser durchschnittlich wie 1:4), beinahe stets ganz ohne Mittelknopf, oder höchstens mit einem allmählich und wenig erhobenen Centralbuckel versehen. Die Oberfläche wird von ziemlich dicht stehenden kleinen, etwas ungleichen Warzen bedeckt, welche gegen die Mitte hin deutlich an Grösse zunehmen.

Was den inneren Aufbau betrifft, so ist die Embryonalkammer verhältnissmässig klein und wenig auffällig; zuweilen scheint es jedoch, als ob die ganze Mittelpartie resorbirt oder krystallinisch umgeändert worden wäre. Die nachfolgenden Cyclen der Mediankammern, welche sich an dieselbe und die nächsten spiral angelegten Kammern anschliessen, sind anfangs eng und die Kammern kurz und breit; erst bei einer gewissen Grösse fangen dieselben an, in peripherischer Richtung zu wachsen, bis sie schliesslich eine Länge erreichen, welche jener der vorhergehenden Art nicht mehr viel nachgiebt. Auf einem in der Achsenebene geführten Durchschnitt sind dieselben von den Centralkammern so wenig verschieden, dass man sie nur mit ziemlicher Mühe unterscheiden kann; sie nehmen auch nach aussen eher an Breite ab, wenn man von ihrer allmählichen Spaltung in mehrere übereinanderliegende Lagen absieht. Die Aussenwände sowohl als auch die der Lateralkammern sind verhältnissmässig stark und von fast demselben Durchmesser wie die Kammerhöhlungen selbst. Die eigenthümliche, alternirende Aneinanderreihung der Kammern verschiedener Lagen ist hier besonders deutlich bemerkbar, sowie auch die entsprechenden Canalverbindungen zwischen den Lateralkammern ungewöhnlich entwickelt zu sein scheinen. Die porenlosen Zapfen treten ziemlich deutlich hervor. Die Poren der durchbohrten Schalentheile sind stark und leicht zu unterscheiden.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 2,5 mm.

Bemerkungen. Der Grösse und der äusseren Gestalt nach lehnt sich unsere Form etwas an manche Exemplare der *O. strophiolata* G ü m b e l an, von welcher sie aber schon durch die weit kleineren Warzen der Oberfläche leicht unterschieden werden kann.

Vorkommen. Nicht selten in dem weissen Thon von Aradj (27. Febr. 5 U. 30), sowie in dem glaukonitführenden Mergel in der Nähe des Sittrah-Sees (2. März 1 U. 30). Ob ähnliche Formen aus den Operculinenschichten vom Mokattam hierher oder zu einer der vorhergehenden gehören, konnte ich nicht sicher erkennen. (Mokattam-Stufe).

### **Orbitoides subradiata** Catullo sp.<sup>1)</sup> **tenuicostata** G ü m b e l.<sup>2)</sup>

Obwohl unsere Formen nicht ganz die Grösse erreichen, wie sie von G ü m b e l (dem wir deren genauere Untersuchung verdanken) bei dieser Art beobachtet wurde, so stimmen doch alle anderen Merkmale

<sup>1)</sup> Catullo. 1856. (Dei terr. sedim. sup. delle Venezie, pag. 28, Taf. I, Fig. 13.)

<sup>2)</sup> L. c. pag. 131, Taf. II, Fig. 114a—c und Taf. IV, Fig. 35.

mit den dort angegebenen so sehr überein, dass an der Identität unserer Formen mit der typischen *subradiata* Catullo kaum gezweifelt werden kann.

Mittlerer grösster Durchmesser unseres Vorkommens: 6 mm.

Bemerkungen. Eigentlich würde die Bezeichnung *quadraginta-radiata* von Fortis die Priorität haben, doch dürfte es sich empfehlen, jener von Catullo, welcher diese Art zuerst deutlicher umgrenzte, den Vorzug zu geben.

Vorkommen. Nicht selten in den Kalksteinen vom Mokattam, einzeln in jenen von Aradj (27. Febr. d. Itin.).

#### f. Nummulitida. Bütchli.

##### **Operculina libyca** Schwag. (*typus O. ammonica* Leym.)<sup>1)</sup>

Taf. XXIX (VI), Fig. 2 a—g.

Wenn man das libysche Vorkommen nur nach dem allgemeinen äusseren Eindrucke beurtheilen würde, könnte man leicht dahin kommen, wie es ja auch mehrfach geschehen ist, dasselbe mit *O. ammonica* einfach zu vereinigen; wenn man jedoch Exemplare von den Originalfundpunkten mit unseren vergleicht, finden sich, wenn auch geringe, so doch constante Unterschiede, welche es rechtfertigen dürften, die libysche Form wenigstens als eine local verschiedene Vorläuferin von der französischen Art abzutrennen. Der eigenthümlich polygonale, im Ganzen der Kreisform genäherte Umriss ist allerdings beiden gemeinschaftlich, doch zeigt unsere Form die Tendenz zu einer, freilich schwachen Wölbung der Seiten, welche gewöhnlich noch mit einer gewissen stumpfen Zuschärfung des peripherischen Randes verbunden ist. Die meist deutlich hervortretenden Septalrippen sind anfangs nur wenig gebogen, beinahe radial verlaufend, und gehen gegen den Rand zu viel rascher in den nahezu peripherischen Aussentheil über, als dies bei der französischen Form vorzukommen pflegt. Noch auffälliger macht sich jedoch ein Unterschied darin bemerkbar, dass die Knötchen, welche die Exemplare beider Fundorte so oft auf ihrer Oberfläche zeigen, in dem Bereiche der Anfangswindungen, so weit ich beobachten konnte, bei der libyschen Form radial und niemals so spiral angeordnet sind, wie es bei den Formen von Couiza so häufig der Fall ist, obwohl die ersteren an klarer Scheidung der Umgänge den letzteren nichts nachzugeben pflegen. In der Regel tritt zwar der Rückenstrang hier nicht über die Ebene der Seiten hinaus, doch finden sich Ausnahmen nicht gerade selten, namentlich bei den gewöhnlich sehr flachen Exemplaren aus dem Thonmergel von El-Guss-Abu-Said, welche dann auch meist einen ziemlich scharf abgestutzten Rückenrand zeigen. Schliesslich zeigt auch unsere Form nicht selten ähnliche Verbiegungen der Schale, wie sie bei dem französischen Typus vorzukommen pflegen.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers 7 mm und der Schalendicke 1.2 mm.

Bemerkungen. Vor Allem sind hier die ansehnlichen individuellen Verschiedenheiten zu betonen, von denen man bereits durch den Vergleich der abgebildeten Exemplare einen ungefähren Begriff erhält. Dem Umriss nach können die in a, d und e vorgeführten Formen als die typischen gelten. Aber schon unter diesen ist a deutlich, wenn auch nicht hochgerippt, während bei e die Lage der Septa bei-

<sup>1)</sup> M. A. Leymerie. Mémoires sur le terrain à nummulites etc. Mem. soc. géol. de France, Ser. II, Tom. I, part. 2, Pl. XIII, Fig. 17.

nahe nur dadurch erkannt wird, dass dieselben durch die dünne Aussenwand durchscheinen. Die Figur b gibt dagegen wieder das Bild einer ungewöhnlich rasch anwachsenden Form mit geperlten Rippen, welche sich bereits näher an *Operculina granulosa* Leym. anschliesst. Zwischen allen diesen kommen aber die mannichfachsten Combinationen vor, welche dieselben sämmtlich zu einem geschlossenen Ganzen verbinden.

Vorkommen. Leitfossil für die untere Abtheilung der libyschen Stufe und fast überall sehr häufig. Zuweilen ganze Schichten zusammensetzend, so in den Thonmergeln von El-Guss-Abu-Said, sowie in den unteren Kalkmergeln desselben Fundortes, auch am Gebel Tiur in der Oase Chargeh, sowie am Ostrande derselben (27. März des Itinerars), am Abfall des Nilthals zwischen Esneh und Risgat (30. März des Itin.) und am Gebel Têr bei Esneh; weniger häufig bei Nekeb-el-Farudj, sowie im Charaschaf nördlich von Dachel (7. Jan. 5 U. 30 d. Itin.) etc.

### **Operculina pyramidum** Ehrenberg <sup>1)</sup>.

Taf. XXIX (VI), Fig. 4a—g.

Bei dieser Form, welche bereits Ehrenberg von den angeführten Orten beschrieben und auch der Art ihres Vorkommens nach sehr kenntlich abgebildet hat, handelt es sich hauptsächlich darum, ihre Beziehungen zu der eben beschriebenen aufzusuchen, als deren unmittelbare Fortsetzung sie wohl zu betrachten sein dürfte. Es fehlen uns zwar zwischen beiden die vermittelnden Glieder aus den oberen Lagen der libyschen Stufe, aus denen mir keine Operculinen vorlagen, doch zweifle ich nicht, dass dieselben später noch gefunden werden. Im Ganzen ist unsere Form merklich, ja den Vorkommnissen von Esneh gegenüber sogar bedeutend kleiner als *O. libyca*. Im Umriss können zwar verwachsene Exemplare ebenfalls annähernd kreisförmig erscheinen, aber nicht so ausgesprochen polygonal wie die vorige Art. Ein ferneres Unterscheidungsmerkmal ist das anfangs rasche Anwachsen der Kammern, wie sich bereits aus den angeführten Zeichnungen erkennen lässt. Stärker jedoch als diese Differenz tritt die geringe Dicke der Schalen und die weit kleinere Zahl der schärfer abgesetzten, unmittelbar vor dem Rande knieförmig abgelenkten, weit nach rückwärts verlaufenden Septalrippen hervor. Bei jüngeren Exemplaren fällt übrigens nicht selten von der knieförmigen Biegung an die Rippe allmählich nach vorne ab, so dass ein Eindruck entsteht, wie wir ihn in unserer Figur darzustellen versuchten. Häufiger als bei der vorhergehenden findet man ausserdem bei *O. pyramidum* den Aussenrand fadenförmig aufgelegt, in der Peripherie abgestutzt. Die Windungen sind ebenfalls deutlich geschieden. Auf der Oberfläche finden sich die Rippen nicht selten geperlt, ja es können die Wärzchen nach Innen zu so vermehrt sein, dass sie die Schalenoberfläche beinahe ganz bedecken. Die Septalcanäle ähnlich wie bei der vorhergehenden Art.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 4 mm.

Bemerkungen. Obwohl man im Allgemeinen, namentlich wenn man eine grössere Anzahl von Exemplaren zum Vergleich benutzen kann, *O. libyca* und *pyramidum* nicht leicht verwechseln dürfte, so fehlt es an den beiderseitigen Fundorten doch nicht an Formen, deren richtige Einreihung ohne Kenntniss

<sup>1)</sup> Ehrenberg. Abhandl. Acad. Wissensch. Berlin 1838, p. 93, Taf. 4, Fig. 7.

<sup>2)</sup> Ehrenberg. Mikrogeologie, Taf. XXIII, Fig. B, in Fig. 38 etc. findet man die verschiedensten zum Theil anders benannten Durchschnitte dieser Art, deren Klarstellung durch Parker und Jones (l. c.) ich kaum etwas hinzuzufügen wüsste.

ihrer Herkunft sehr schwer sein dürfte. Namentlich finden sich beiderseits Abweichungen von den als normal bezeichneten Involubilitätsverhältnissen nicht ganz selten und selbst der sonst beständige Unterschied in der Gedrängtheit der Rippen ist nicht ohne Ausnahmen. Was nun die verwandten Formen unter den bereits früher bekannt gewordenen Operculinenarten betrifft, so sind namentlich einige der obereocaenen und unteroligocaenen Funde dieser Art, welche man als *O. granulosa* Leym. und zum Theil auch als *O. ammonea* Leym. zu bezeichnen pflegt, hier zu berücksichtigen. Vor Allem ist es ein Vorkommen von Priabona, welches sowohl in der Flachheit des Gehäuses, als auch in den auseinanderstehenden Rippen und in der Art des Anwachsens der Kammern mit unseren Formen sehr übereinstimmt und sich fast nur durch die bedeutenderen Dimensionen unterscheidet.

Vorkommen: Häufig in den Mokattamschichten vom Mokattam, sowie in denen vom 26. Februar des Itinerars.

### **Operculina cf. canalifera d'Arch.**

Taf. XXIX (VI), Fig. 3 a und b.

In dem aegyptischen Materiale, welches von Herrn Dr. Schneider in Dresden zur vergleichenden Untersuchung an Prof. Zittel gesendet worden war, befand sich auch ein Handstück mit grossen Operculinen, deren nähere Beschreibung um der grösseren Vollständigkeit willen hier angereicht werden möge. Zwar ist der für diese Form gewählte Namen, wegen der nicht unerheblichen Differenzen, welche zwischen unserem und dem französischen Vorkommen bestehen, nicht ganz gerechtfertigt, aber einerseits genügten mir die erkannten Verschiedenheiten doch nicht ganz, um eine genauere Abtrennung vorzunehmen, und andererseits ist die Aehnlichkeit doch eine so bedeutende, dass ich den obigen Mittelweg für geeignet hielt. Auch unsere Form ist verhältnissmässig gross und steigt nicht allzu rasch an. (Die mittlere Zunahme der Windungshöhen in einem Radius ist bei  $\frac{100}{1}$  gleich: 16, 50, 80, 114, 161.) Der ebenfalls etwas polygonale Umriss ist jedoch der Kreisform mehr genähert, als es bei der typischen *O. canaliculata* der Fall zu sein scheint. Gemeinschaftlich haben dagegen beide wieder den nach den Seiten zu erhöhten, an der Peripherie abgestutzten Aussenrand und den flachen Innentheil, der dadurch tellerförmig eingesenkt erscheint. Die ziemlich scharfen, dachförmig abfallenden, nahezu radial verlaufenden Rippen, von denen durchschnittlich 32 auf einen Umgang kommen, gehen allmählich in die muldenförmig eingesenkten Seitenwände der Kammern über und sind im Ganzen gerade, oder nur sehr wenig nach rückwärts gebogen, bis sie dann mit einer plötzlichen, gerundet knieförmigen Wendung in den peripherischen Rand des betreffenden Umganges verlaufen. Auf der Höhe ihres Rückens lassen dieselben meist mehr oder weniger deutlich Reihen von Knötchen erkennen, namentlich in den inneren Windungen. Die Grenzen der Umgänge werden ausserdem dadurch besonders markirt, dass sie etwas dachförmig hervortreten. Die Wände sind ziemlich dick, das Lumen der Kammern stark verengt, die Septalwände jedoch ziemlich dünn und gleichmässig.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 15 mm.

Bemerkungen. Leider konnte ich keine Exemplare von den Originalfundorten der französischen Art untersuchen, doch scheint mir, als ob sie nicht nur weit mehr als unsere Form zu einem unregelmässigen Wachsthum hinneigte, sondern auch, dass sie, wenigstens anfangs, viel rascher ansteigt, als es bei der vorliegenden beobachtet werden konnte.

Vorkommen. Häufig in einem weissen, nicht allzu mürben Bröckelkalksteine am Gebel Têr bei Minieh (Dr. Schneider).

**Operculina discoidea** Schwag.

Taf. XXIX (VI), Fig. 5 a—d.

Hatten wir es bei der vorhergehenden Art mit einem der grössten Vertreter der Gattung *Operculina* zu thun, so findet bei der vorliegenden nahezu das entgegengesetzte Verhältniss statt, denn sie ragt neben den anderen Foraminiferen, mit denen sie zugleich vorkommt, in der Grösse kaum hervor. Besonders kenntlich ist sie an dem abgerundeten Umriss und den relieflosen, flachen Seiten, aus denen sich höchstens der jüngste Theil hier und da etwas erhebt. Auch hier ist der peripherische Rand abgestutzt, der Rückenstrang jedoch äusserlich nicht unterscheidbar. Die Septa, welche übrigens erst durch Anätzen oder Anschleifen sichtbar werden, sind wenig gebogen und gehen allmählich in die Linie des peripherischen Randes über. Im letzten Umgange zählt man durchschnittlich 18 derselben. Die Oberfläche ist ohne alles Relief, meist beinahe ganz eben. Die Art der Windungszunahme ist aus der Abbildung ersichtlich.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 1 mm.

Bemerkungen. Eine besondere Aehnlichkeit zeigt unsere eigenthümliche Form mit *Amphistegina? clipeolus* Reuss aus der oberen Kreide von Mecklenburg, doch scheint bei letzterer, die wohl auch zu *Operculina* zu stellen sein dürfte, eine wohl entwickelte Nabelschwiele vorzukommen.

Vorkommen. Nicht selten in dem weissen Thone von Aradj (27. Febr. 5 U. 30 d. It.) und ganz vereinzelt am Mokattam.

**Heterostegina ruida** Schwag.

Taf. XXIX (VI), Fig. 6a—e.

In dem Horizont der subglobosen, meloninenartigen Alveolinen tritt gewissermassen an Stelle der dort fehlenden Operculinen eine entfernt verwandte Form auf, die jedoch nur an wenigen Punkten in etwas grösserer Menge vorzukommen scheint. Es ist das eine kleine, unansehnliche Heterosteginenform, die ich anfangs glaubte mit *H. reticulata* Kaufmann vereinigen zu können, bis sie sich bei genauerer Untersuchung als eine von derselben ganz verschiedene Form erwies. Dieselbe ist im Ganzen gleichmässig flach, von ziemlich wechselndem Umriss, der einmal annähernd kreisförmig werden kann, wenn sie sich, was hier nicht selten vorkommt, der cyklischen Entwicklung nähert, andererseits aber auch ziemlich verlängert werden kann. Die Anfangskammern treten zwar auch hier meist etwas hervor, aber niemals in dem Grade und in der Ausdehnung, wie es bei *H. reticulata* die Regel ist. Eine gewisse Aehnlichkeit besteht zwar zwischen den beiden Formen in der Enge der Kammerzwischenräume und der Regelmässigkeit der Secundärsepten, nicht minder in dem Verlauf der Kammernähte; aber in dem äusseren Relief, in welchem die Hauptsepten als allerdings etwas unregelmässige Leistchen hervortreten, unterscheidet sich unsere Form ziemlich auffällig von der anderen. Die Seiten sind rundlich abgestutzt. In dem deutlich entwickelten Rückenstrang konnte ich die Canäle zwar nicht unterscheiden, desto besser dagegen in den Haupt- und Nebensepten.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 3 mm.

Bemerkungen. Auch mit manchen Formen der *H. costata* d'Orb. zeigt unser Vorkommen einige Aehnlichkeit, doch lässt es sich schon durch seine Kleinheit und den abweichenden Verlauf der Septa von letzterer meist ganz gut unterscheiden.

Vorkommen. Stellenweise, nicht gerade selten am Uádi Natfe, seltener in den oberen Schichten von El-Guss-Abu-Said.

Im Anschluss an die bisher beschriebenen Formen dürfte es hier am Platze sein, eines räthselhaften Körpers zu gedenken, den ich Taf. XXIX (VI), Fig. 20 a—c abgebildet habe. Derselbe ist im Ganzen lagenähnlich, im Untertheile aber, wie man aus der Zeichnung ersehen kann, von so eigenthümlicher Gestalt, wie ich keine annähernd ähnliche bei dieser Gruppe kenne. Ausserdem fand ich das Lumen stets unregelmässig, sowie auch keine Spur von Poren. Dieses eigenthümliche Gebilde kommt zu oft in den weissen obereocaenen oder vielleicht zum Theil schon unteroligocaenen Thonen von Turra bei Kairo vor, als dass ich es hätte unerwähnt lassen können.

## Anhang.

### **Ovulites pyriformis** Schwag.

Taf. XXIX (VI), Fig. 21 a—d.

Obwohl im Grunde genommen die folgenden Formen, nachdem einmal ihre Pflanzennatur durch die Untersuchungen von Munier Chalmas festgestellt ist, hier nicht mehr am richtigen Orte stehen, so war man doch so lange Zeit gewöhnt, sie an die Foraminiferen anzuschliessen, dass sie auch hier noch ihren Platz finden mögen.

Zwar lehnt sich unser Vorkommen an manche individuelle Abänderung der *O. margaritula* Lamk. so nahe an, dass man zuweilen Mühe haben dürfte, beide zu unterscheiden; die entschiedene Birnform tritt aber trotz aller Verschiedenheiten in der Höhe und Breite bei der vorliegenden Form doch so constant auf, dass die specielle Bezeichnung derselben wohl gerechtfertigt sein dürfte.

Mittleres Maass der grössten Ausdehnung: 2 mm.

Vorkommen. Ziemlich häufig in dem grauen Kalke von Minieh. Zum Theil gar nicht selten in den unteren Lagen von Minieh (libysche Stufe).

### **Ovulites elongata** Lamk.

Taf. XXIX (VI), Fig. 22 a und b.

Auch diese Form, welche vielfach als Begleiterin der *O. margaritula* Lamk. auftritt, gehört doch vielleicht einer distincten Pflanzenart an. Sie fand sich nicht ganz selten, zum Theil mit der vorigen zusammen, vor.

Mittleres Maass des grössten Durchmessers: 3 mm.

Vorkommen. Graue Kalke von Minieh (libysche Stufe).

### **Dactylopora.**

Namentlich in dem kieselerdehaltigen Kalksteine der libyschen Wüste vom 23. Dec. 3 U. 30, kommen gar nicht selten kleine hohle Cylinder vor, die man bei flüchtigem Anblicke leicht mit Bryozoen verwechseln könnte, bei genauerer Betrachtung aber bald als hierher gehörig erkennt. Ganz ähnlich wie es Gümbel bei den übrigen Dactyloporen fand, so liegt auch hier in der Wand des Cylinders ein Kranz isolirter Höhlungen, welche in das Lumen des Cylinders mit einer grösseren Oeffnung, nach aussen aber mit zwei dünneren Röhren münden. Die äusseren Ausgänge dieser Röhren erscheinen als regelmässig im Viereck gestellte feine Löcher, welche durch ihre regelmässige Stellung besonders auffallend

werden. Eine Differenzirung des im Ganzen glatten Cylinders liess sich nicht erkennen. Daneben wurden auch Reste gefunden, die sich an *Dactylopora annulus* und *Dactylopora eruca* näher anschliessen würden.

**Bemerkungen.** Die eigenthümliche Porenstellung und überhaupt der ganze Habitus lassen, wie schon ein Vergleich mit der Abbildung zeigt, unsere Form von allen verwandten ganz gut unterscheiden.

**Vorkommen.** Ziemlich häufig, in den Details aber manchmal verwischt, in den Schichten vom 23. u. 24. Dec. des It. zwischen Siut und Farâfrah (libysche Stufe).

### **Dactylopora sp**

Taf. XXIX (VI), Fig. 24a u. b.

Obwohl von dieser eigenthümlichen Form nur wenige Exemplare gefunden wurden und ich daher nur Andeutungen über dieselbe geben kann, wollte ich sie doch nicht ganz übergehen. Vor Allem wird sie durch grosse, überdies noch mit einer äusseren Erweiterung versehene Aussenporen charakterisirt, im Verhältniss zu denen die inneren Höhlungen nur wenig erweitert sind; doch waren die betreffenden Exemplare nicht gut genug erhalten, um darüber genügenden Aufschluss zu geben. Dasselbe gilt von der Grösse und Vertheilung der Innenporen.

**Bemerkungen.** Ob die vorliegende Form nicht auch nach manchen anderen, bisher nicht zu dieser Gruppe gestellten hinleitet, müssen erst spätere Untersuchungen zeigen.

**Vorkommen.** Vereinzelt in den an Kieselerde reichen Schichten vom 23. Dec. des It. (libysche Stufe).

### **Lithothamnium Aschersoni Schwag.**

Taf. XXIX (VI), Fig. 25a—e.

Ursprünglich war ich geneigt, die vorliegende Art direct mit dem im bayrischen und ungarischen Obereocaen zum Theil so häufigen *L. nummuliticum* Gümbel<sup>1)</sup> zu vereinigen, doch fanden sich immerhin charakteristische Unterschiede. Ein eingehender Vergleich zeigte nämlich, dass bei unserer Form die Anordnung der Zellen eine andere ist und dass im Querschliffe die einzelnen Zellenlagen weit deutlicher getrennt erscheinen, als es bei *L. nummuliticum* vorzukommen pflegt, sowie dass auch die Sporenträger (Fig. 25a') häufiger und grösser sind als ich sie jemals bei der letzteren fand. Das aber dürfte hinreichen, um die libysche Form als eine selbstständige Art erkennen zu lassen. In ihrer Gesamtform bildet dieselbe übrigens ebenfalls die mannichfachsten knolligen Gestalten, die ich nicht immer von jenen des *L. nummuliticum* zu unterscheiden wüsste.

**Bemerkungen.** Obwohl die Verschiedenheiten, welche uns zu der Abtrennung unserer Art bewogen haben, scheinbar geringfügige und nur relative sind, so sind sie doch so constant, dass man beide Formen nicht wohl zusammenwerfen darf.

**Vorkommen.** Zum Theil geradezu massenhaft in einem weissen Kalke nördlich von Dachl (7. Jan. des It.).

<sup>1)</sup> C. W. Gümbel, die Nullporen des Pflanzenreichs. Abh. des königl. bayr. Acad. d. Wissensch. 1871.







Vorkommende Arten.	Libysche Stufe.										Mokattam-Stufe.				
		El-Guss-Abu-Said, untere Schicht, Oase Farafrah westl.	El-Guss-Abu-Said, obere Schicht, Oase Farafrah westl.	Gassr Dachl, 7. Jan. d. Inn.	Nekeb-el-Farudj, Nordostrand der Oase Farafrah.	Wüste zwischen Mer und Farafrah, 23. u. 24. Dec. d. Inn.	Miniéh, Schicht e d. Prof.	Meddena, zwischen Somalut und der Oase Behariéh.	Gebel Ter b. Miniéh.	Uadi Natfe, arabische Wüste von Aegypten.	Gebel Sextan, arabische Wüste von Aegypten.	Aradj, 27. Febr. d. Inn.	Oestl. v. Sittrah-See, 3. März d. Inn.	Mokattam.	Tura bei Kairo.
<i>Orbitoides subradiata</i> Catullo															
<i>Operculina libyca</i> Schwag.															
" <i>pyramidum</i> Ehrenbg.															
" cf. <i>canalifera</i> d'Arch.															
" <i>discoidea</i> Schwag.															
<i>Heterostegina ruida</i> Schwag.															

## Rückblick.

---

Wenn wir uns jetzt zurückwenden, um die Formen, die wir kennen gelernt haben, in ihren allgemeineren Beziehungen noch einmal im Ganzen zu überblicken, so ergibt sich zwar Vieles bereits aus einer einfachen Durchsicht der Schlusstabelle, doch dürfte es wohl nicht überflüssig sein, den einen oder anderen Punkt noch besonders hervorzuheben. Vor Allem sind es zwei Momente, welche bei der vorliegenden Arbeit besonders ins Gewicht fallen: Erstens der Umstand, dass nach den Beobachtungen von Prof. Zittel in den hier untersuchten Schichten ein ungestörter, unmittelbarer Uebergang der obersten Kreide in das unterste Tertiär vorliegt, und zweitens, dass das untersuchte Material eine vollständige Reihe der übereinander folgenden Ablagerungen von dem tiefsten Eocæn bis zu den Oberlagen der Mokattam-Stufe umfasst. Zwar war die Ausbeute an Foraminiferen aus bereits in der Einleitung angeführten Gründen im Ganzen eine ziemlich spärliche, doch gab es glücklicherweise gerade in den Haupthorizonten immer wieder Fundpunkte, welche nach dieser Seite hin nicht ganz unergiebig waren, oder doch wenigstens den allgemeinen mikroskopischen Charakter der Vorkommnisse zu erkennen gestatteten. Von besonderem Werthe ist es aber, dass die reichste der untersuchten Ablagerungen zugleich die tiefste Lage des libyschen Eocæn repräsentirt und wollen wir daher die unteren thonigen Schichten von El-Guss-Abu-Said vorerst für sich betrachten.

Höchst auffällig ist hier sogleich der Umstand, dass die Globigerinen, welche in der oberen Kreide noch eine so grosse Rolle spielen, mit einem Male zurücktreten und sich kaum stärker bemerkbar machen, als irgend welche der anderen, dieselben begleitenden Formen. Ja selbst der Kreide von Chargeh gegenüber, welche der Gesteinsbeschaffenheit nach dem Eocæn von El-Guss-Abu-Said ungemein ähnlich ist, macht sich dieselbe Verschiedenheit geltend. In kaum geringerem Grade ist noch ein zweiter Umstand beachtenswerth, durch den wir möglicherweise manchen Einblick in die Gestaltungsgesetze der betreffenden Formen gewinnen können, nämlich die ganz ungewöhnliche Variabilität, welche ein grosser Theil der gefundenen Formen in einem so hohen Grade zeigt, dass es mitunter recht schwer wird, den Grundtypus des Vorkommens herauszufinden, um den sich dann die weniger charakteristischen Abänderungen gruppieren. Wenn aber irgendwo, so drängt sich hier die Beobachtung auf, dass gar Manches, was sich anfangs nur als Nebenform an die eine oder andere Hauptform anschliesst, später schärfer getrennt und als selbstständige Form ausgeschieden erscheint. Als prägnantes Beispiel dafür mag das Uebergehen der *Discorbina praecursoria* in *D. multifaria* gelten.

Eigenthümlich ist ausserdem, dass mit Ausnahme des oben erwähnten Fundpunktes sämtliche übrigen Fundstätten von *Operculina libyca* nur geringe Spuren kleiner Foraminiferen erkennen lassen, die Operculinen selbst aber oft geradezu gesteinsbildend auftreten. Der Fundpunkt vom 7. Januar macht übrigens in anderer Hinsicht eine Ausnahme. An diesem Punkte, welcher gewissermaassen die Einleitung zu den in den nächst höheren Schichten dominirenden Faciesverhältnissen bildet, treten nämlich die Operculinen sehr in den Hintergrund und es sind die Alveolinen, welche dieser

Ablagerung ihr Gepräge aufdrücken. Daneben kommt auch schon eine merkliche Menge von Miliolideen vor, welche letztere an dem typischen Fundpunkte von El-Guss-Abu-Said, wo die Rotalideen und die Lagenideen die Hauptrolle spielen, nur ganz vereinzelt auftreten. Sobald man aber in den etwas höheren Horizont übergeht, machen sich diese Verschiedenheiten schon allgemein geltend, und bereits in den oberen mehr mergligkalkigen Ablagerungen von El-Guss-Abu-Said treten flosculinisirte und nichtflosculinisirte, annähernd kuglige Alveolinen auf, welche trotz ihrer verschiedenen Formen alle unter sich in einem gewissen engen Zusammenhange stehen, von dem Vorkommen aus dem Fundpunkte vom 7. Jan. aber wohl zu unterscheiden sind. Zwar kommen auch noch Rotalideen und selbst vereinzelt Lagenideen vor, aber sowohl hier, als auch in den anderen mir aus diesem Horizont bekannt gewordenen Proben haben die porenlosen Foraminiferen bereits entschieden das Uebergewicht erlangt. Gehen wir in der Schichtenfolge noch um eine Stufe höher hinauf, so kommen wir in den Horizont der langen Alveolinen und in diesem begegnen wir Verhältnissen, welche, wie bereits Bowerbank erkannt hatte, jenen des Pariser Grobkalks sehr analog sind. Hier behaupten zum nicht geringen Theile, wenigstens an den Fundpunkten vom 23. und 24. Dec. (zwischen Siut und Farâfrah), die Miliolideen beinahe die ausschliessliche Herrschaft. In diesen Schichten macht sich nun die Variabilität der Alveolinen in der Weise geltend, dass beinahe jeder einzelne Fundpunkt seine eigene Form besitzt, so dass es dadurch doppelt erschwert wird, zu entscheiden, ob eine Varietät nur localer Natur ist oder nicht.

In seinem Charakter hält das Vorkommen von Uâdi Natfe in der arabischen Wüste so ziemlich die Mitte zwischen der eben- und der vorhererwähnten Foraminiferenfauna und wurden deshalb auch die bezüglichlichen von Dr. Schweinfurth in der arabischen Wüste gesammelten Proben mit berücksichtigt. Mit der obersten Verbreitungsgrenze der Alveolinen in der libyschen Wüste finden wir aber einen Abschluss zusammenfallend, welcher sich auch in dem allgemeinen Charakter der Fauna ausspricht und der Prof. Zittel veranlasste, hier die obere Grenze der von ihm als libysche Stufe bezeichneten Abtheilung zu ziehen.

Die zweite oder Mokattam-Stufe bietet uns auch in Bezug auf die Foraminiferen sofort veränderte Verhältnisse dar. Abgesehen davon, dass jetzt die Herrschaft der grossen Nummuliten beginnt, treten in allen von mir untersuchten Proben, die porenlosen Formen zurück und die Lagenideen und noch mehr die Rotalideen walten vor. Die Zahl der Arten und der Individuen ist zwar nirgends mehr so hoch, wie an dem Fundpunkte von El-Guss-Abu-Said, dafür sind aber die vorkommenden Formen zum Theil noch besser erhalten. Namentlich die Proben von Aradj (27. Febr. 5 U. 30) und von Turra (von Dr. Schneider in Dresden gesammelt) lassen in dieser Hinsicht kaum etwas zu wünschen übrig und dürfte namentlich der letztere Fundort, nach den unbestimmbaren Bruchstücken zu schliessen, noch manches Neue bringen. Leider musste dieser ganze Schichtencomplex als ein Ganzes behandelt werden, weil sich bisher noch keine specielleren Unterabtheilungen innerhalb desselben ausscheiden liessen. Zum Schlusse mag noch erwähnt werden, dass in den neogenen Schichten von Siuah wieder Alveolinen erscheinen, die sich aber dann an die echte *A. melo* Fichtel et Moll. aus dem Wiener Becken eng anschliessen und sich von den älteren Formen ganz gut unterscheiden lassen.

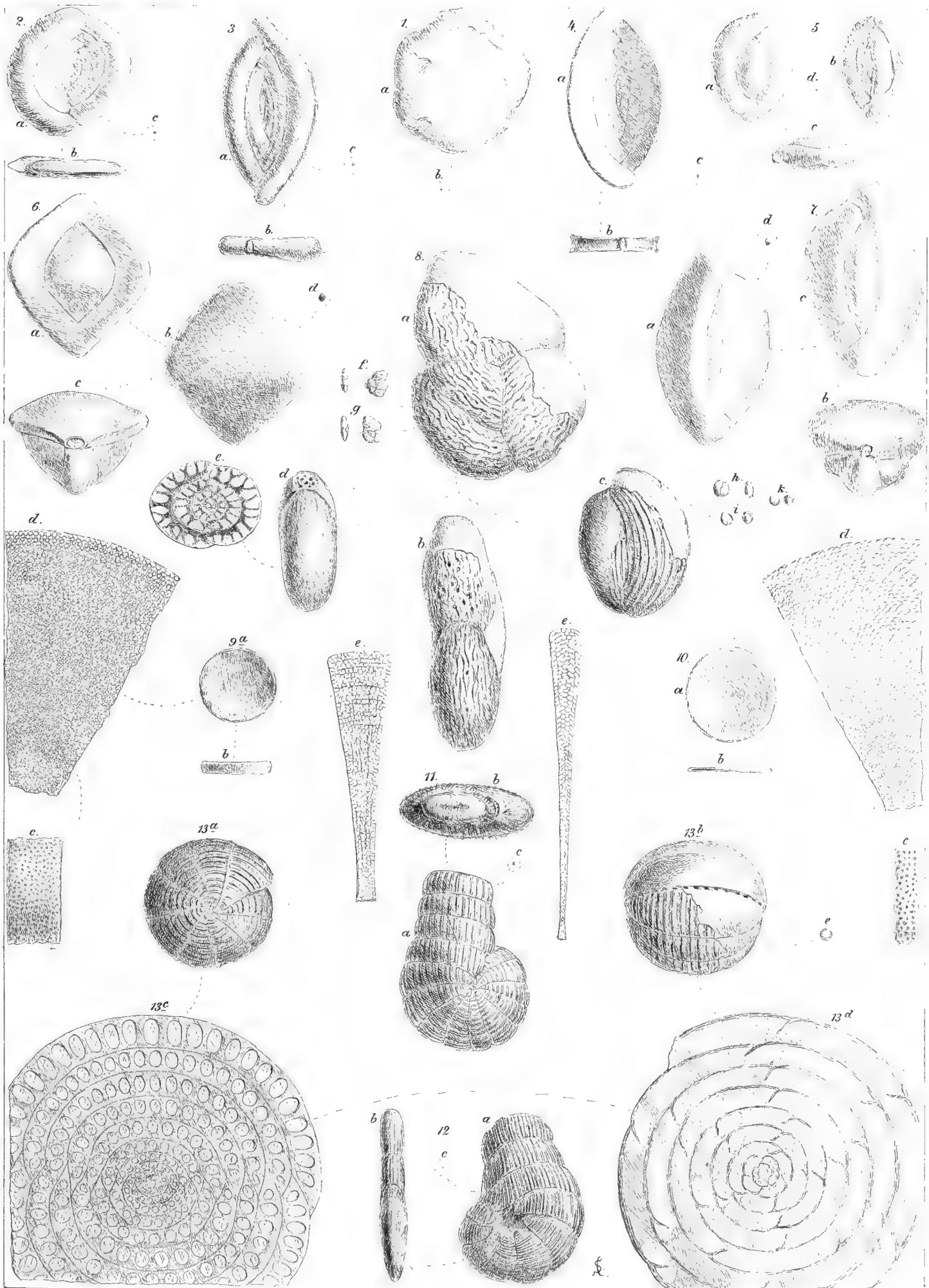


## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel XXIV (I).

- Fig. 1. *Nubecularia aegyptiaca* Schwag. a vergrössert, b in natürlicher Grösse. Zwischen Siut und Farâfrah (23. Dec. d. Itin.), (Libysche Stufe).
- „ 2. *Spiriloculina desertorum* Schwag. a vergrösserte Seitenansicht, b Ansicht von der Mündung aus. c natürl. Grösse. (23. Dec. des Itin.) (Libysche Stufe).
- „ 3. *Spiriloculina proboscidea* Schwag. a vergrösserte Seiten-, b vergrösserte Mündungsansicht. c natürl. Grösse. Von demselben Fundorte wie die vorhergehende Form. (Libysche Stufe).
- „ 4. *Spiriloculina* cf. *bicarinata* d'Orb. Die Bedeutung der Buchstaben wie bei der vorigen Figur. Fundort ebenfalls derselbe.
- „ 5. *Miliolina Gussensis* Schwag. a und b Seitenansichten, c Mündungsansicht, d natürl. Grösse. Von El-Guss-Abu-Said, Operculinen-Horizont. (Libysche Stufe).
- „ 6. *Miliolina trigonula* Lamk. a und b Seitenansichten, c Mündungsansicht, d natürl. Grösse. Aus dem kieselerdehaltigen Gestein zwischen Siut und Farâfrah, am 23. Dec., 3 U. 30 d. Itin. (Libysche Stufe.)
- „ 7. *Miliolina lucens* Schwag. Die Bedeutung der Buchstaben wie bei den vorigen, der Fundort derselbe.
- „ 8. *Fabularia Zitteli* Schwag. a vergrösserte Seitenansicht eines ausgewachsenen Exemplares, b die entsprechende Mündungsansicht, c und d ein jüngeres Exemplar in derselben Vergrösserung, e der Dünnschliff eines solchen senkrecht zur Achse genommen, um den Charakter der secundären Scheidewände und deren Trennung von der Hauptwand zu zeigen, f—k Ansichten in natürl. Grösse von Exemplaren, welche verschiedene Altersstufen repräsentiren. Aus der Wüste zwischen Siut und Farâfrah (23. Dec. 3 U. 30 d. Itin.) (Libysche Stufe).
- „ 9. *Orbitulites Pharaonum* Schwag. a Theil eines vergrösserten Querschnittes, b ein Ausschnitt der entsprechenden Mündungsfläche, c und d Seiten- und Randansicht eines Exemplares in natürl. Grösse. Röthliche Kalkmergel zwischen Siut und Farâfrah (23. Dec. d. Itin.). (Libysche Stufe).
- „ 10. *Orbitulites* cf. *complanata* Lamk. a Sector eines vergrösserten Querschnittes, b ein entsprechendes Stückchen der Mündungsfläche, c und d Exemplar in natürlicher Grösse nach den beiden Hauptansichten. Ebenfalls aus den Schichten zwischen Siut und Farâfrah (23. und 24. Dec. d. Itin.). (Libysche Stufe).

- Fig. 11. *Spirolina* cf. *Haueri* d'Orbigny. a und b vergrösserte Seiten- und Mündungsansicht, c natürl. Grösse. Von dem gleichen Fundorte wie die vorhergehende Form. (Libysche Stufe).
- „ 12. *Spirolina pusilla* Schwag. a und b Seiten- und Mündungsansicht in vergrössertem Maassstabe. c natürliche Grösse. Fundort der gleiche wie bei den vorhergehenden Formen. (Libysche Stufe).
- „ 13. *Alveolina* cf. *ovulum* Stache in litt. a und b vergrösserte Vollexemplare, c und d noch stärker vergrösserte Schnitte im Sinne der Einrollungsachse und senkrecht auf dieselbe, e Exemplar in natürl. Grösse. Nördlich von Gassr Dachl (7. Jan. 7 U. des Itin.) (Libysche Stufe).
-



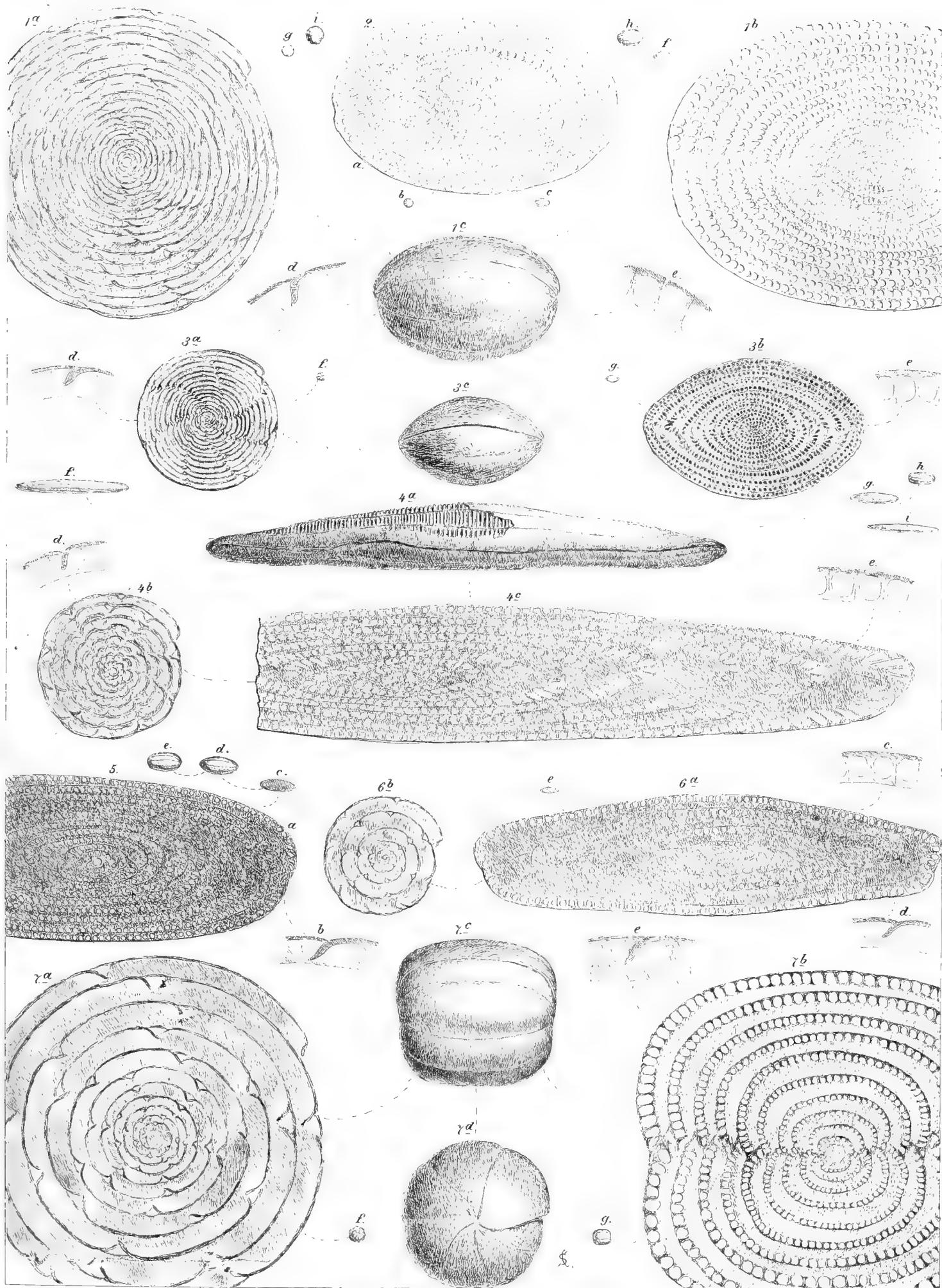


# Erklärung der Abbildungen.

## Tafel XXV (II).

- Fig. 1. *Alveolina ellipsoidalis* Schwag. a und b vergrößerte Schnitte senkrecht auf die Achse und im Sinne derselben, d und e noch stärker vergrößerte Ausschnitte derselben, um die Septalverhältnisse zu zeigen, c schwächer vergrößerte Vorderansicht eines Vollexemplares, f—i Hauptansichten von Exemplaren in natürl. Grösse. Uádi Natfe in der arabischen Wüste von Aegypten. (Libysche Stufe).
- „ 2. *Alveolina ellipsoidalis* Schwag. in etwas anderer Ausbildungsform. a vergrößerter Achsenschnitt, b und c natürl. Grösse. Von demselben Fundorte wie die vorhergehende.
- „ 3. *Alveolina lepidula* Schwag. a und b vergrößerter Achsenschnitt und ein Schnitt senkrecht auf die Achse, c eine in der Vergrößerung der Figur 1 c entsprechende Vorderansicht eines restaurirten Vollexemplares, d und e noch stärker vergrößerte Ausschnitte, f und g Vorder- und Nabelansicht eines Exemplars in natürlicher Grösse. Von dem gleichen Fundorte wie die vorhergehende Form.
- „ 4. *Alveolina frumentiformis* Schwag. a Vergrössertes Vollexemplar in der Vorderansicht, b und c stärker vergrößerter Quer- und Längsschnitt, d und e noch mehr vergrößerte Einzeltheile, um die Septalverhältnisse zu zeigen; f—i Exemplare in natürlicher Grösse, um die vorkommenden Verschiedenheiten der Gesamttform zu zeigen. a—e und g—i von der Wüste zwischen Siut und Farâfrah, f von Minieh, rechtes Nilufer, Schicht e des Profils. (Libysche Stufe).
- „ 5. *Alveolina* cf. *oblonga* d'Orb. a Vergrößerter Achsenschnitt, b noch stärker vergrößerter Einzeltheil, um die Septalverhältnisse zu zeigen, c—e natürliche Grösse. Aus der libyschen (?) Stufe von Uádi Natfe in der arabischen Wüste von Aegypten.
- „ 6. *Alveolina* sp. a und b vergrößerter Längs- und Querschnitt, c und d noch stärkere Vergrößerung einzelner Theile derselben, e natürliche Grösse. Von demselben Fundorte wie die vorhergehende.
- „ 7. *Alveolina (Flosculina) decipiens* var. *dolioliformis* Schwag. a und b vergrößerte Schnitte senkrecht auf die Achse und im Sinne derselben, c und d Vollexemplar, etwas weniger vergrößert in beiden Hauptansichten, e noch mehr vergrößerter Detailausschnitt; f und g Exemplare in natürlicher Grösse. Zwischen Siut und Farâfrah (26. December 3. 30 des Itinerars) (Libysche Stufe).





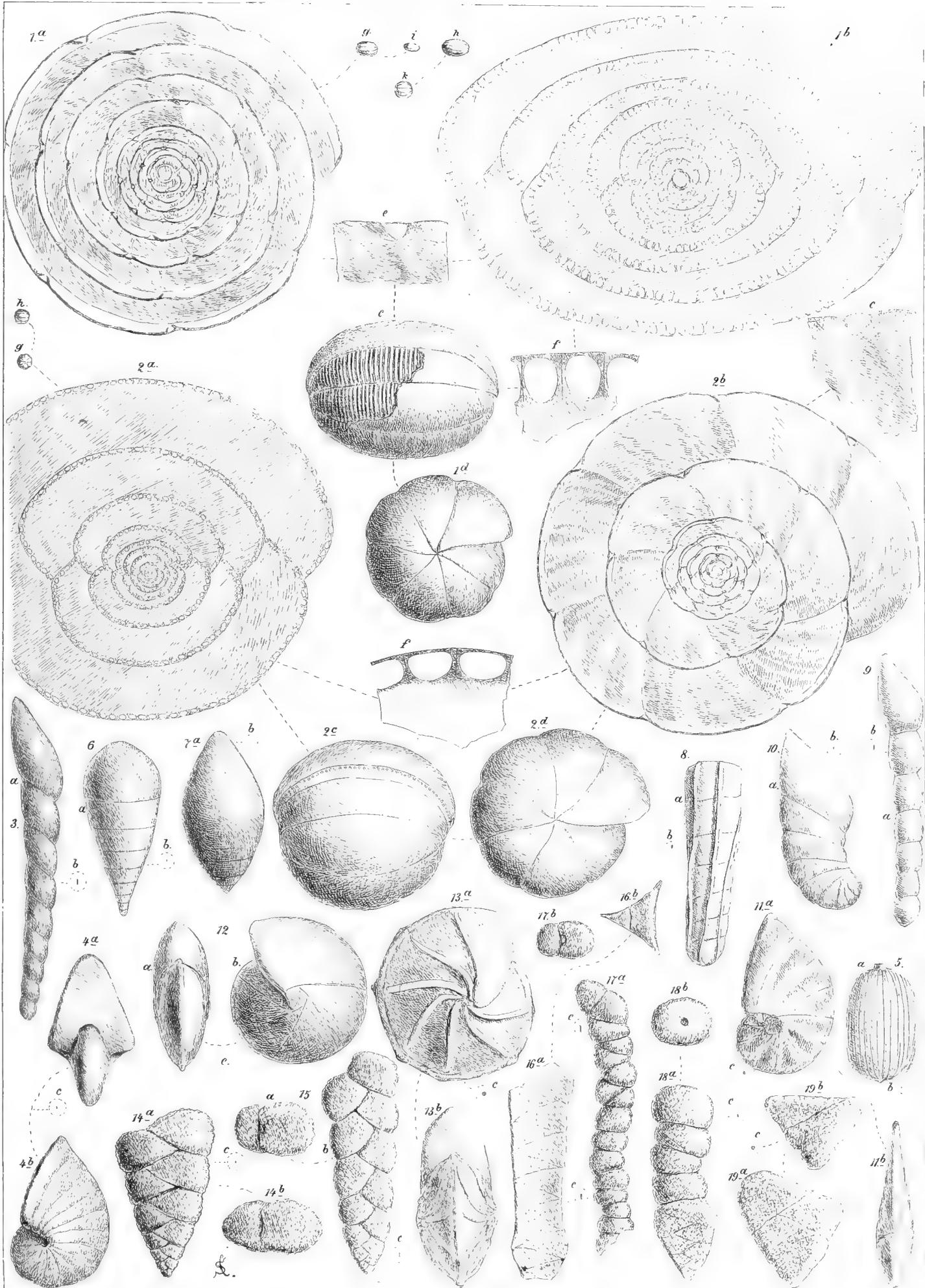


## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel XXVI (III).

- Fig. 1. *Alveolina (Flosculina) decipiens* Schwag. a und b vergrösserte Schnitte senkrecht auf die Achse und im Sinne derselben, c und d schwächer vergrösserte Hauptansichten eines Vollexemplares, e und f noch mehr vergrösserte Stücke derselben aus der Septalregion, g—k Ansichten von Vollexemplaren in natürlicher Grösse. Aus der libyschen Stufe von El Guss Abu Said, Alveolinen-Horizont.
- „ 2. *Alveolina (Flosculina) pasticillata* Schwag. a—f in der entsprechenden Bedeutung wie bei der vorigen Figur, g und h Hauptansichten eines Exemplares in natürlicher Grösse. Aus der libyschen Stufe von Nokba.
- „ 3. *Dentalina aff. inornata* d'Orb. a vergrössertes Exemplar, b natürliche Grösse. Aus dem Thonmergel von El Guss Abu Said. (Libysche Stufe.)
- „ 4. *Nonionina latescens* Schwag. a und b vergrössertes Exemplar in beiden Hauptansichten, c natürliche Grösse. Aus der obersten Abtheilung der Mokattamstufe von Aradj (27. Febr. des Itinerars).
- „ 5. *Lagena cf. lineata* Williamson. a vergrössertes Exemplar, b natürliche Grösse. Von El Guss Abu Said (Libysche Stufe).
- „ 6. *Glandulina caudigera* Schwag. Bedeutung der Buchstaben und Fundort wie bei der vorhergehenden Form.
- „ 7. *Glandulina cf. elongata* Bornemann. Auch hier gilt das Gleiche.
- „ 8. *Marginulina* sp. Die Bedeutung der Buchstaben ist dieselbe wie bei den vorhergehenden Formen. Von Aradj. (27. Febr. 5 U. 30 d. It.) (Mokattamstufe).
- „ 9. *Marginulina dentalinoidea* Schwag. In Betreff der Buchstaben gilt das Gleiche auch für diese Form. Von El Guss Abu Said (Libysche Stufe).
- „ 10. *Marginulina Gussensis* Schwag. dto. von demselben Fundorte wie die vorhergehende Art.
- „ 11. *Cristellaria Gussensis* Schwag. a und b die vergrösserten Hauptansichten, c natürliche Grösse. Ebenfalls von El Guss Abu Said (Libysche Stufe).
- „ 12. *Cristellaria Isidis* Schwag. dto. dto.
- „ 13. *Cristellaria radiifera* Schwag. dto. Von Aradj. (27. Febr. 5 U. 30 d. It.) (Mokattamstufe).
- „ 14. *Plecanium niloticum* Schwag. dto. Von El Guss Abu Said (Libysche Stufe).

- Fig. 15. *Plecanium ligulatum* Schwag. dto. Von Gebel Sextan. Arabische Wüste von Aegypten (Mokattamstufe?).
- „ 16. *Gaudryina acutangula* Schwag. dto. dto.
- „ 17. *Gaudryina? lumbricalis* Schwag. dto. dto.
- „ 18. *Clavulina (?) Parisiensis* d'Orbigny. dto. Zwischen Siut und Farâfrah (23. Dec. 3 U. 30 d. It.) (Libysche Stufe).
- „ 19. *Clavulina* sp. dto. dto.



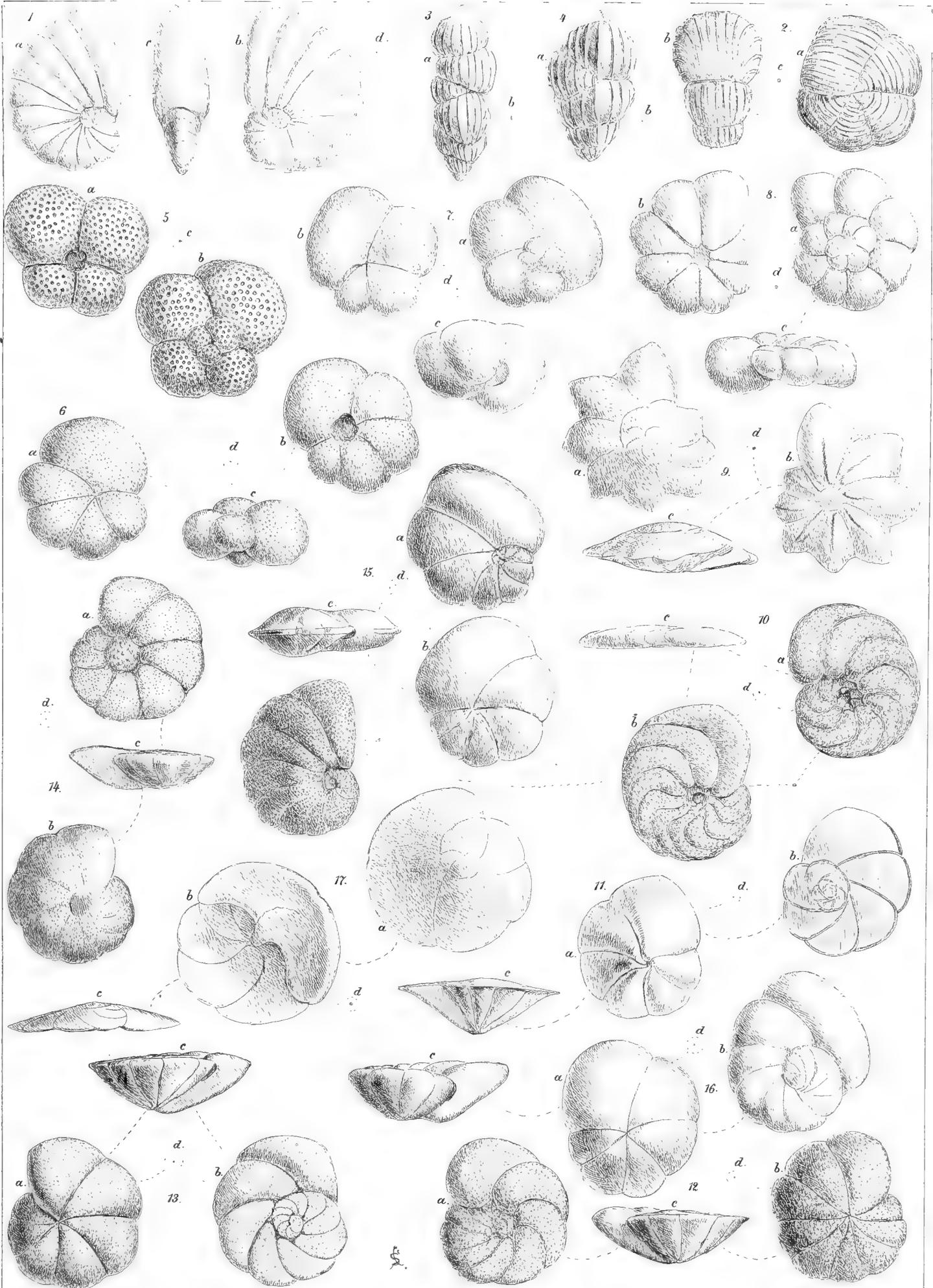


## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel XXVII (IV).

- Fig. 1. *Nonionina* cf. *Boheana* d'Orbigny. a und b beide Seitenansichten vergrössert, c die entsprechende Vorderansicht, d natürliche Grösse. Von Gebel Sextan, arabische Wüste von Aegypten. (Mokattamstufe?)
- „ 2. *Polystomella?* *obscura* Schwag. Bedeutung der Buchstaben a und b wie bei der vorigen, c natürliche Grösse. Von El Guss Abu Said (Libysche Stufe).
- „ 3. *Uvigerina* cf. *pygmaea* d'Orb. a vergrössertes Exemplar, b natürliche Grösse. Obere Abtheilung der Mokattamstufe von Aradj. (27. Febr. des Itinerars).
- „ 4. *Uvigerina* cf. *pygmaea* d'Orb. Bedeutung der Buchstaben wie bei der vorigen, auch der Fundort der gleiche.
- „ 5. *Globigerina bulloides* d'Orbigny. a und b vergrösserte Ansichten, c natürliche Grösse. Von El Guss Abu Said (Libysche Stufe, Operculinenhorizont).
- „ 6. *Globigerina* sp. a, b und c die drei Hauptansichten vergrössert, d natürliche Grösse. Aus der oberen Abtheilung der Mokattamstufe, von Aradj.
- „ 7. *Discorbina deceptoris* Schwag. Die Bedeutung der Buchstaben wie in der vorigen Figur, auch der Fundort der gleiche.
- „ 8. *Discorbina sphaeruligera* Schwag. dto. Von El Guss Abu Said (Libysche Stufe, Alveolinen-Horizont.)
- „ 9. *Discorbina calcariformis* Schwag. dto. Von El Guss Abu Said, obere Lage (Libysche Stufe).
- „ 10. *Discorbina multifaria* Schwag. a und b vergrösserte Seitenansicht eines ungewöhnlich flachen Exemplars, c die entsprechende Randansicht, e entsprechende Spiralseite eines typischen Exemplars, d natürliche Grösse. Aus der oberen Abtheilung der Mokattamstufe von Aradj.
- „ 11. *Discorbina foscillus* Schwag. a und b die Ansicht der Spiral- und der Nabelseite, c Ansicht vom Rande, d natürliche Grösse. Von El Guss Abu Said (Libysche Stufe, Operculinen-Horizont).
- „ 12. *Discorbina praecursoria* Schwag. dto. dto.
- „ 13. *Discorbina praecursoria* Schwag. var. dto. dto.
- „ 14. *Discorbina umbonifera* Schwag. dto. dto.
- „ 15. *Pulvinulina Mölleri* Schwag. dto. dto.
- „ 16. *Pulvinulina semiplecta* Schwag. dto. dto.
- „ 17. *Truncatulina lepidiformis* Schwag. Aus den Mokattamschichten vom Mokattam.





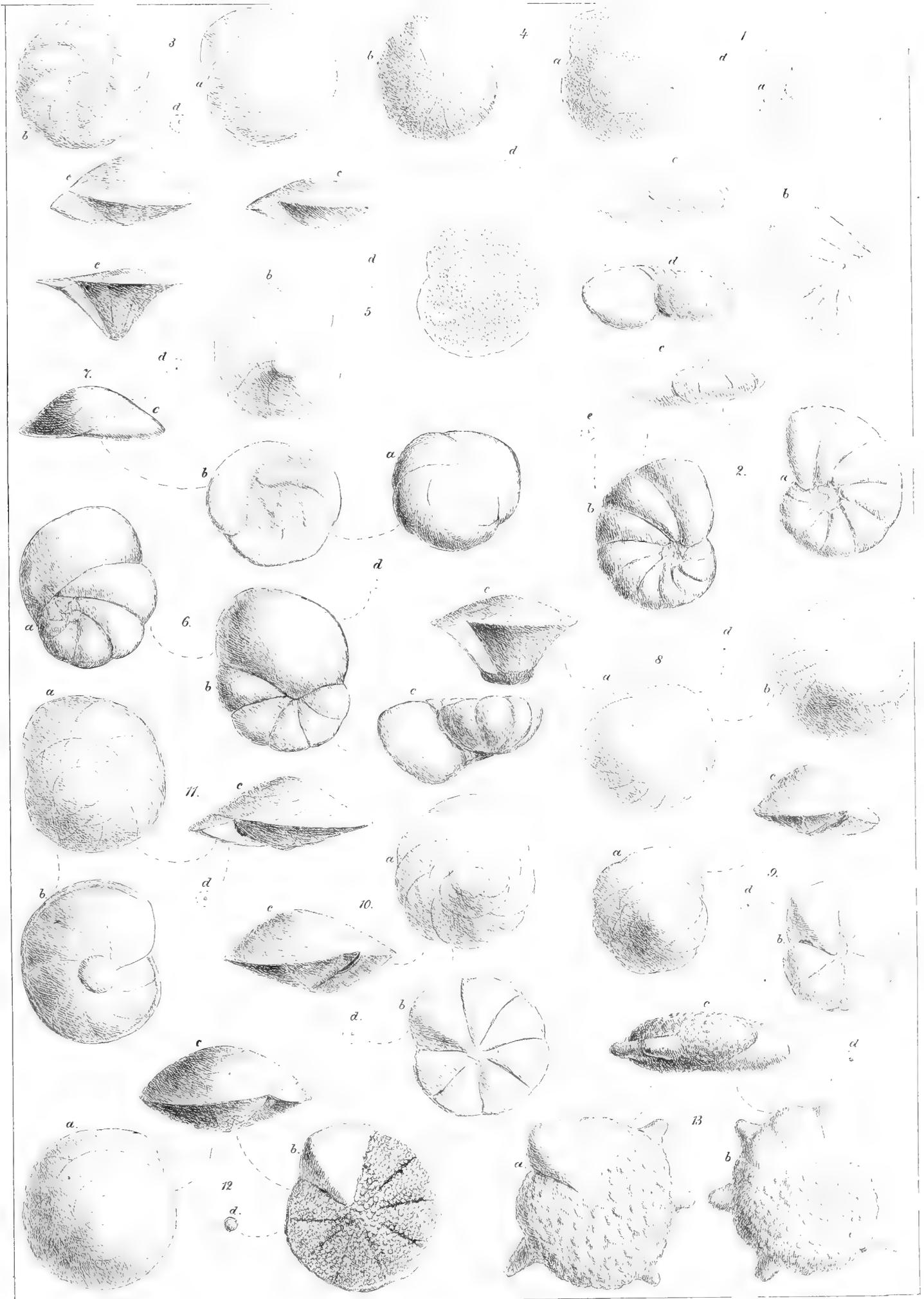


## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel XXVIII (V).

- Fig. 1. *Anomalina insecta* Schwag. var. a und b vergrösserte Ansichten der Spiral- und Nabelseite, c die entsprechende Randansicht, d natürliche Grösse. Von El Guss Abu Said, obere Lage (Libysche Stufe).
- „ 2. *Anomalina insecta* Schwag. typus. Die Buchstaben a—c haben die gleiche Bedeutung wie bei der vorigen Form, d Randansicht eines dickeren Exemplars, e natürliche Grösse. Von El Guss Abu Said. Operculinenhorizont (Libysche Stufe).
- „ 3. *Pulvinulina Terquemi* Schwag. dto. Von Nekeb-el-Farudj (Libysche Stufe).
- „ 4. *Discorbina rigida* Schwag. dto. Von El Guss Abu Said. Operculinenhorizont (Libysche Stufe).
- „ 5. *Discorbina mensilla* Schwag. dto. Von Aradj (27. Febr. d. Itin.). (Mokattamstufe).
- „ 6. *Pulvinulina subinflata* Schwag. dto. dto.
- „ 7. *Pulvinulina* cf. *campanella* Gümbel. dto. Von Nekeb-el-Farudj. (Libysche Stufe).
- „ 8. *Asterigerina?* *lancicula* Schwag. dto. Von Turra bei Cairo (Mokattamstufe).
- „ 9. *Pulvinulina lotus* Schwag. dto. Von El Guss Abu Said. Operculinenhorizont (Libysche Stufe).
- „ 10. *Pulvinulina candidula* Schwag. dto. Von Aradj. (27. Feb. 5 U. 30. d. It.) (Mokattamstufe).
- „ 11. *Pulvinulina Mokattamensis* Schwag. dto. Aus den Mergeln des Mokattam. (Mokattamstufe).
- „ 12. *Rotalia trochidiformis* Lamk. dto. Zwischen Siut und Farâfrah (23. Dec. 1 U. 10. d. Itin.), (Libysche Stufe).
- „ 13. *Calcarina Schweinfurthi* Schwag. dto. In dem Nummulitensande von Sextan in der arabischen Wüste von Aegypten (Mokattamstufe?).





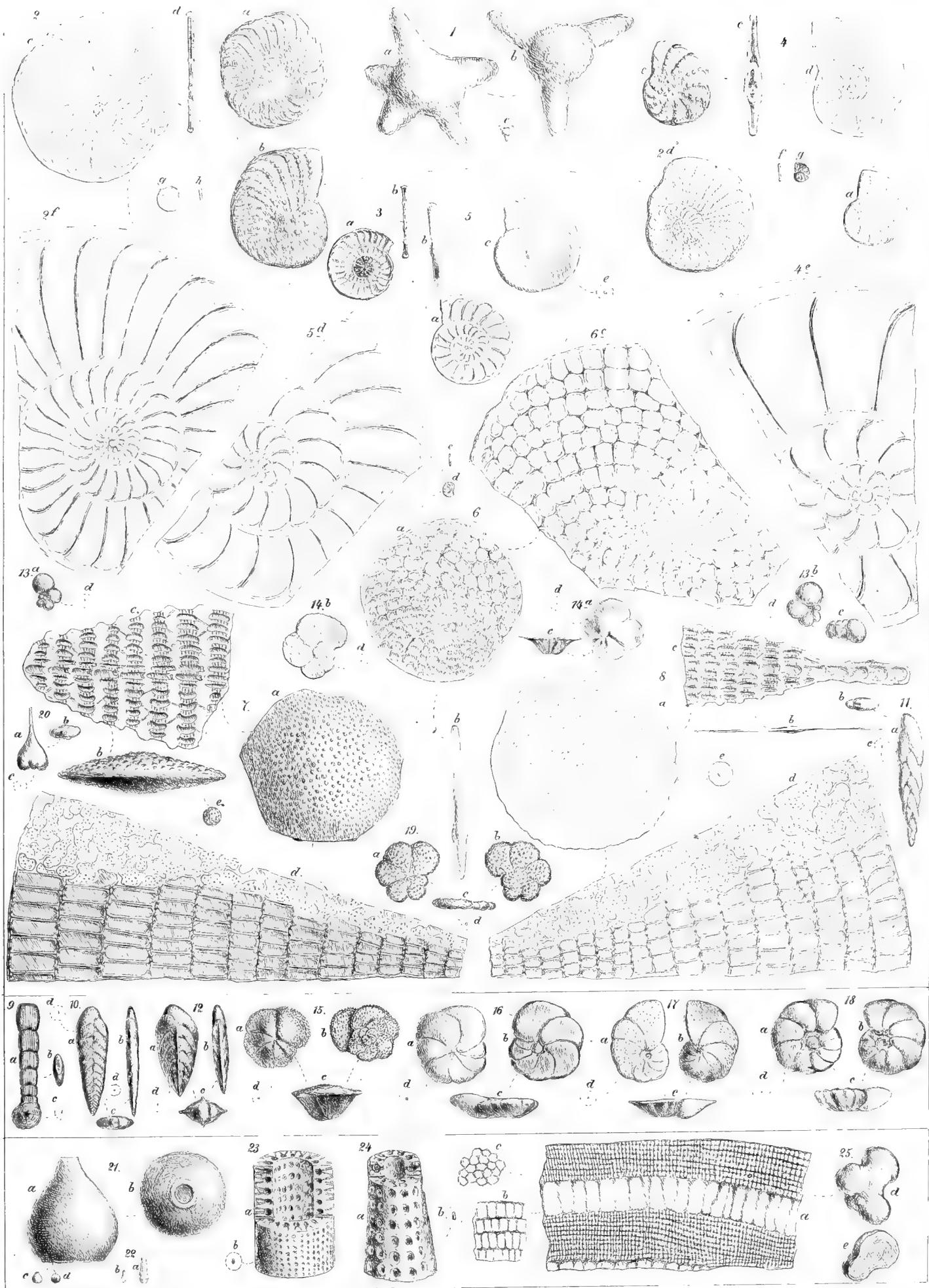


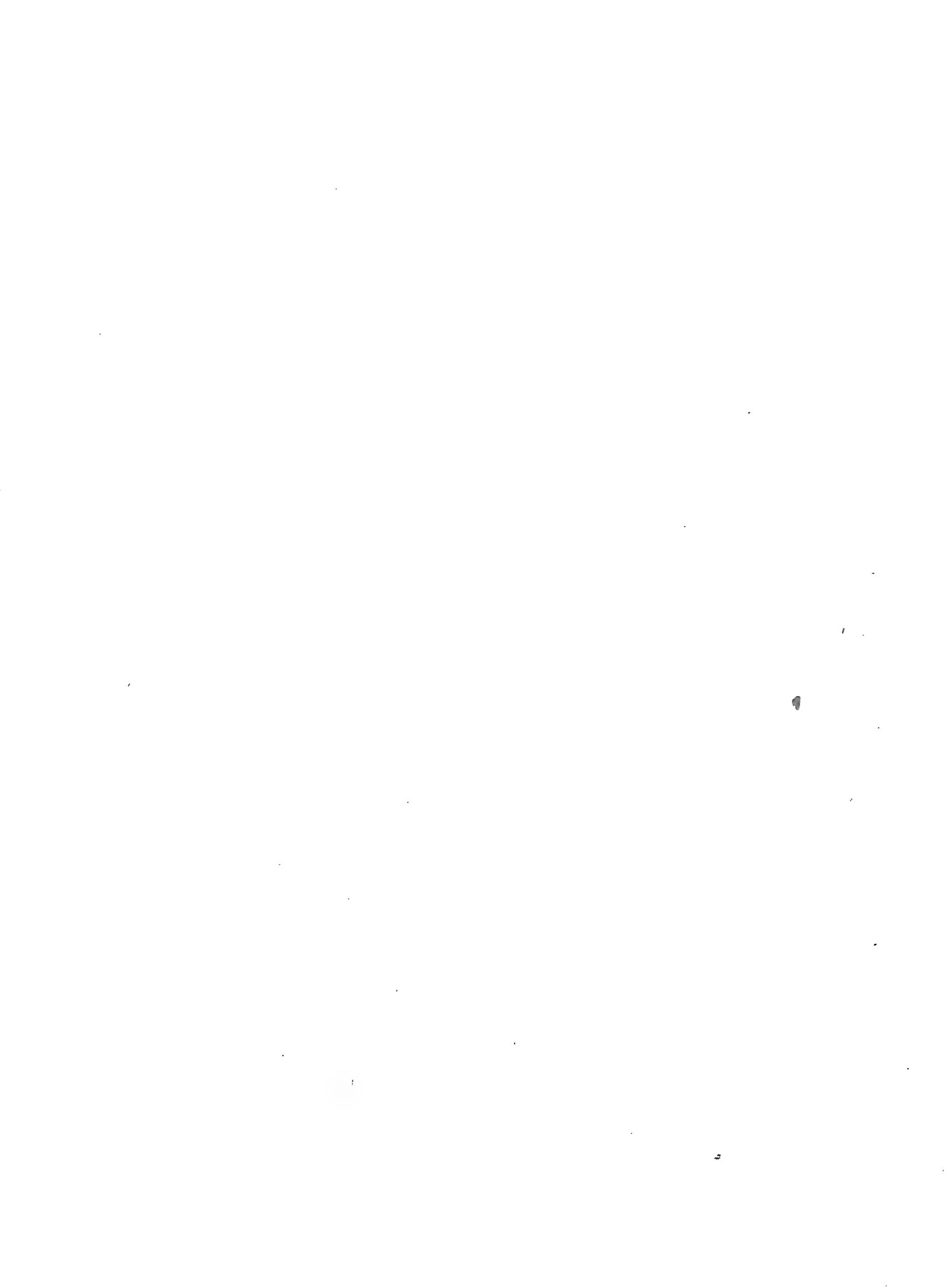
## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel XXIX (VI).

- Fig. 1. *Calcarina calcitrapoides* Lamk. a und b vergrößerte Ansicht zweier Exemplare, c natürliche Grösse. Vom 27. Febr. 2 U. d. Itinerars. (Mokattamstufe).
- „ 2. *Operculina libyca* Schwag. a bis c etwas vergrößerte Exemplare, d Durchschnitt eines derselben, e entsprechender Anschliff eines etwas stärker vergrößerten Exemplars, f erheblich stärkere Vergrößerung eines Flachschnittes, g und h natürliche Grösse der Exemplare. a, b und f von Remihma, die übrigen von El Guss Abu Said (Libysche Stufe).
- „ 3. *Operculina* cf. *canalifera* d'Archiac. a und b Seitenansicht und Querschnitt in natürlicher Grösse. Vom Gebel Têr bei Minieh (Libysche Stufe?).
- „ 4. *Operculina pyramidum* Ehrenb. a und b vergrößerte Seitenansicht zweier Exemplare, c Querschnitt eines etwas grösseren, d etwas stärker vergrößerter, e bedeutend stärker vergrößerter Flachschnitt, f und g in natürlicher Grösse. Mokattamschichten vom Mokattam.
- „ 5. *Operculina discoidea* Schwag. a vergrößerter Anschnitt in der Fläche, b und c entsprechend vergrößerte Vollexemplare, d stark vergrößerter Flachscliff, e und f in natürlicher Grösse. Von Aradj. (27. Febr. 5 U. 30. des Itin.) (Mokattamstufe).
- „ 6. *Heterostegina ruida* Schwag. a vergrößerter Flachschnitt, b entsprechende Randansicht eines Vollexemplars, c bedeutend stärker vergrößerter Theil eines Flachschnittes, d und e Ansichten in natürlicher Grösse. Von El Guss Abu Said, aus der oberen Lage (Libysche Stufe).
- „ 7. *Orbitoides dilabida* Schwag. a vergrössertes Vollexemplar in der Fläche, b vom Rande, c stark vergrößerter Theil eines Querschnittes, d Flachscliff, welcher zum grössten Theile die Medianebene trifft, e natürliche Grösse. Von Aradj. (27. Febr. 5. 30 d. It.) (Mokattamstufe).
- „ 8. *Orbitoides nudimargo* Schwag. dto. Von El Guss Abu Said, untere Schicht (Libysche Stufe). Bezeichnung wie bei Fig. 7.
- „ 9. *Spirolina pusilla* Schwag. a und b ganzes Exemplar von der Seite und von vorne, vergrössert, c natürliche Grösse. Zwischen Siut und Farâfrah. (23. Dec. 3 U. 30. d. It.) (Libysche Stufe).
- „ 10. *Bolivina phyllodes* Ehrenberg. dto. Von Aradj. (27. Febr. 5 U. 30 d. It.) (Mokattamstufe).
- „ 11. *Bolivina scalprata* Schwag. dto. dto.
- „ 12. *Virgulina* aff. *Schreibersi* Czizek. dto. Von El Guss Abu Said. (Libysche Stufe).
- „ 13. *Globigerina* cf. *cretacea* d'Orb. Desgleichen.
- „ 14. *Truncatulina colligera* Schwag. dto. dto.
- „ 15. *Discorbina simulatilis* Schwag. dto. dto.
- „ 16. *Discorbina praecursoria* Schwag. dto. dto.

- Fig. 17. *Discorbina multifaria* Schwag. dto. Von Aradj. (27. Febr. 5 U. 30. d. It.) (Mokattamstufe).
- „ 18. *Anomalina scrobiculata* Schwag. dto. Von El Guss Abu Said (Libysche Stufe).
- „ 19. *Haplophragmium Bradyi* Schwag. dto. dto.
- „ 20. *Problematicum*. dto. Von Turra bei Cairo (Mokattamstufe).
- „ 21. *Ovulites pyriformis* Schwag. a und b vergrössert, c und d in natürlicher Grösse. Von Minieh, Schicht f des Profils (Libysche Stufe).
- „ 22. *Ovulites elongata* d'Orb. in natürlicher Grösse. dto. Von Minieh, Schicht f des Profils. (Libysche Stufe).
- „ 23. *Dactylopora*. a vergrössert und angeschnitten, b in natürlicher Grösse. Vom 23. Dec. 3. 30 d. It. (Libysche Stufe).
- „ 24. *Dactylopora* sp. dto. dto.
- .. 25. *Lithothamnium Aschersoni* Schwag. a stärker vergrösserter Schnitt in der Ebene des Anwachsens, b einige Zellen stärker vergrössert, c deren Querschnitt, d Exemplar in natürlicher Grösse, e dasselbe angeschnitten. Nördlich von Dachl (7. Jan. des Itin.), (Libysche Stufe).
-





# Monographie

der

## in Aegypten und der libyschen Wüste vorkommenden Nummuliten

(mit Tafel XXX [I] — XXXV [VI])

von

**Dr. Philipp de la Harpe.**

---



## Einleitung.

Aegypten ist das classische Land der Nummuliten. Ihre auffallende Gestalt, ihre unermessliche Häufigkeit und ihre weite Verbreitung haben schon im grauen Alterthum die Aufmerksamkeit der Naturbeobachter erweckt. Plinius und Strabo kannten sie und gedenken ihrer in ihren Schriften. Lange Zeit hindurch begnügte man sich, die Bemerkungen dieser Beobachter zu reproduciren. Erst im vergangenen und gegenwärtigen Jahrhundert erschienen die ersten wissenschaftlichen Arbeiten. Forskal<sup>1)</sup>, Blumenbach<sup>2)</sup>, Fortis<sup>3)</sup>, de Roissy<sup>4)</sup>, Schlotheim<sup>5)</sup>, Cailliaud<sup>6)</sup>, Hoeninghaus<sup>7)</sup> und Ehrenberg<sup>8)</sup> beschrieben in verschiedenen Werken Nummuliten aus Aegypten und der libyschen Wüste, aber erst d'Archiac und Haime<sup>9)</sup> gaben in ihrer berühmten Monographie der Gattungen *Nummulites* und *Assilina* eine Uebersicht und sorgfältige Darstellung in Wort und Bild aller bis dahin aus Aegypten bekannten Arten. Das Material, worüber diese beiden Autoren verfügten, war ihnen theils von den grossen Museen Europa's anvertraut, theils von den Herren Lefèvre und Cailliaud<sup>10)</sup> während ihres Aufenthaltes in Aegypten und der libyschen Wüste gesammelt worden. Nachstehende 15 Arten werden von d'Archiac und Haime<sup>11)</sup> aus unserem Gebiete citirt:

*Num. distans*, Desh. (?)  
„ *Gizehensis* Ehrbg.  
„ *Lyelli* d'Arch.  
„ *Cailliaudi* d'Arch.  
„ *Brongniarti* d'Arch.  
„ *perforata* d'Orb.  
„ *Lucasana* Defr.  
„ *curvispira* Mengh.

*Num. Ramondi* Defr.  
„ *Guettardi* d'Arch.  
„ *Biarritzensis* d'Arch.  
„ *Beaumonti* d'Arch.  
„ *striata* d'Orb.  
„ *discorbina* d'Arch.  
„ *granulosa* d'Arch.

<sup>1)</sup> Descriptiones animalium etc., 1775. — Icones rerum naturalium etc., 1776.

<sup>2)</sup> Abbildungen naturhist. Gegenstände etc., 1799.

<sup>3)</sup> Mém. pour servir à l'hist. natur. de l'Italie, 1802.

<sup>4)</sup> Hist. natur. des Mollusques, 1805.

<sup>5)</sup> Die Petrefactenkunde etc., 1820.

<sup>6)</sup> Voyage à Méroë etc., 1827.

<sup>7)</sup> Jahrb. v. Leonhard etc., 1821.

<sup>8)</sup> Abhandl. d. k. Acad. d. Wissensch. zu Berlin, 1838.

<sup>9)</sup> Monographie des Nummulites, 1853.

<sup>10)</sup> do. p. 3.

<sup>11)</sup> do. p. 6\*.

Zwei Jahre später (1855) bestimmte d'Archiac<sup>1)</sup> die im Museum von Turin befindlichen ägyptischen Nummuliten und veröffentlichte nochmals die oben erwähnte Liste.

Im Winter 1864/65 bereiste Professor Dr. O. Fraas aus Stuttgart Aegypten und die Sinai-Halbinsel und bearbeitete in seinem wichtigen geologischen Reisewerk<sup>2)</sup> die von ihm bei Cairo, Siut und Beni Hassan gesammelten Nummuliten, von denen er folgende 13 Arten bespricht:

<i>Num. orbiculata</i> Schafh. ( <i>Dufrenoyi</i> d'Arch.	<i>Num. Guettardi</i> d'Arch.
„ <i>Gizehensis</i> Ehrb.	„ <i>Biarritzensis</i> d'Arch.
„ <i>Lyelli</i> d'Arch.	„ <i>discorbina</i> d'Arch.
„ <i>perforata</i> d'Orb.	„ <i>planulata</i> d'Orb.
„ <i>Lucasana</i> Defr.	„ <i>variolaria</i> Sow.
„ <i>curvispira</i> Mengh.	„ <i>spira</i> de Roissy.
„ <i>Ramondi</i> Defr.	

Diese beiden Listen differiren erheblich von einander. d'Archiac kannte weder *Nummulites planulata*, *variolaria*, *Dufrenoyi*, noch *N. (Assilina) spira*, während Fraas *Nummulites distans*, *Cailliaudi*, *Brongniarti*, *Beaumonti* und *granulosa* nicht beobachtete.

In den „Mémoires de la société paléontologique suisse“ habe ich selbst<sup>3)</sup> eine grössere Monographie der Gattung *Nummulites* mit einer ausführlichen Besprechung von *Nummulites Gizehensis* eröffnet, auf welche ich später mehrfach verweisen muss.

Mein Zweck bei dieser Erörterung bestand darin, den Werth der Species bei den Nummuliten zu ermitteln, die Grenzen und Variabilität der Art und die Bedeutung der verschiedenen Merkmale festzustellen. Bei den Nummuliten ist nämlich die Zahl der verschiedenen Formen so gross, überhaupt die Veränderlichkeit aller Merkmale so beträchtlich, dass es schon überaus schwierig wird, natürliche Abtheilungen in dieser Gattung aufzustellen und diese wieder in Gruppen zu zerlegen, und noch viel schwieriger, den Artbegriff zu definiren. Durch die Untersuchung der Nummuliten aus der Gruppe des *N. Gizehensis* Ehrb. habe ich zu zeigen versucht, dass es unmöglich ist, die Formen, welche d'Archiac *N. Gizehensis*, *Lyelli* und *Cailliaudi* nannte, specifisch zu trennen, weil dieselben durch zahllose Uebergänge mit einander verbunden sind. Andererseits finden sich in dieser umfangreichen Formgruppe Nummuliten von so verschiedenartigem Aussehen vereinigt, dass es zweckmässig erscheint, die wichtigsten derselben durch besondere Namen zu bezeichnen. Diese Erwägung veranlasste mich, die d'Archiac'schen Namen für die verschiedenen „Racen“ des *Nummulites Gizehensis* festzuhalten.

Ich habe meine Untersuchungen auch auf die grossen, gekörnelten Nummuliten ohne Centralkammer ausgedehnt (l. c., p. 124 etc.) und gezeigt, dass auch *N. perforata*, *Bellardi*, *Sismondai*, *Deshayesi*, *Verneuili* und zwei andere neue Formen sich durch zahlreiche unmerkliche Uebergänge aneinander reihen und dass eigentlich alle diese Arten nur einen einzigen Formenkreis (eine Species in weiterem Sinne) bilden, in welcher sich wieder verschiedene Racen oder Varietäten hervorheben lassen.

<sup>1)</sup> L. Bellardi, Catal. razon. dei Fossil. nummul. d'Egitto etc. — Mem. della r. Acad. di Torino 2. Serie, Tom. XV, 1855, p. 171.

<sup>2)</sup> Aus dem Orient. Stuttgart, 1867.

<sup>3)</sup> Vol. VII, janvier 1881.

Leider ist unsere Kenntniss der Nummuliten nicht ausreichend, um alle verwandten lebenden Formen einer ähnlichen Prüfung zu unterwerfen. Häufig ist man auch genöthigt, ähnliche verwandte Formen getrennt zu halten, die vermuthlich vereinigt würden, wenn wir eine genauere Kenntniss derselben besässen.

Aus Obigem geht hervor, dass unsere bisherigen Namen Formen bezeichnen, die bald wirkliche Arten, bald nur einfache Racen oder Varietäten sind. Dieser Unterschied ist für den Geologen von geringer Bedeutung, und dem Paläontologen zeigt stets die Beschreibung, welchen Werth er einem bestimmten Namen beizulegen hat.

Bei der ausserordentlichen Verbreitung und Mächtigkeit der Nummuliten führenden Schichten in Aegypten und den angrenzenden Wüstenstrichen kann es nicht in Erstaunen setzen, daselbst Millionen und Milliarden von Nummulitenschalen zu finden. Sie setzen einen erheblichen Theil der eocaenen Kalksteine zusammen, und diesem Ueberfluss an Individuen entspricht eine nicht minder grosse Mannichfaltigkeit der Formen.

Man könnte unter diesen Verhältnissen eine besonders beträchtliche Anzahl von Arten erwarten, allein bis jetzt zählt man in dem erwähnten Gebiet nur etwa 20 wirkliche Species.

Wirft man einen Blick auf die vorkommenden Nummuliten im Ganzen, so ist man erstaunt über das Vorherrschen der gestreiften und gefalteten Formen. Es sind deren nicht weniger als 15 vorhanden. Sonderbarer Weise fehlen darunter alle Formen aus den Gruppen des *N. distans*, *complanata*, *Tchihatscheffi*, *irregularis* etc. d'Archiac erwähnt allerdings *N. distans* mit einigem Zweifel und Fraas *N. Dufrenoyi*, allein die Anwesenheit dieser Arten hat sich nicht bestätigt.

Auffallend schwach ist die Zahl der granulirten Arten, obwohl deren geologisches Niveau fast mit dem von *N. Gizehensis* übereinstimmt.

*N. perforata*, so verbreitet in Europa, Algerien und Asien, von Spanien bis nach Persien, ist in Ost-Afrika ungemein selten, kaum weniger spärlich findet sich *N. Brongniarti* d'Arch. Prof. Zittel hat diese Art nicht angetroffen und auch d'Archiac konnte sie nur aus einem aegyptischen Sarcophag des Musée du Louvre in Paris constatiren.

Gleiches gilt von den Assilinen, deren Horizont durch *N. Biarritzensis* bezeichnet wird. Dieselben sind selten und schlecht entwickelt.

Auch die Zahl der für Aegypten eigenthümlichen Arten ist nicht erheblich. Kaum kann man als solche *N. curvispira* u. *Gizehensis* mit ihren Varietäten nennen, da einzelne der letzteren in drei Continenten nachgewiesen sind. Die einzigen Formen, welche die Grenzen des Reiches des Khedive von Aegypten nicht überschreiten, sind *N. Fraasi*, *deserti* und *solitaria* und diese gehören sämmtlich den untersten Eocaenschichten, der sog. libyschen Stufe Zittel's an.

Was die Association der Nummuliten betrifft, so weiss man seit Langem, dass fast überall zwei Arten mit einander vorkommen, wovon die kleinere eine grosse Centralkammer besitzt, während die grössere in allen übrigen Merkmalen mit der kleineren übereinstimmende Form einer solchen entbehrt. Man sollte also neben *N. Gizehensis* Tausende und Millionen eines kleinen feingestreiften Nummuliten von 4—7 mm Durchmesser erwarten, der mit einer sehr grossen Centralkammer, zahlreichen und dichtgedrängten Um

gängen und mit Scheidewänden versehen wäre, welche in der Nähe des Centrums länger und stärker gebogen, in der Nähe des Randes kürzer, fast gerade und gleichmässig entfernt sind.

Diese Form ist in der That vorhanden im *Nummulites curvispira* d'Arch. Allein diese dem *N. Lucasana* verwandte Art ist in der Regel granulirt. Nichts destoweniger muss sie als die homologe Nebenform von *N. Gizehensis* betrachtet werden.<sup>1)</sup>

Die Nummuliten führenden Gesteine Aegyptens und der libyschen Wüste sind wenig verschieden. Abgesehen von weisslichen, grauen oder grünlichen Mergeln, welche namentlich in der unteren libyschen Stufe verbreitet sind, liegen die Nummuliten hauptsächlich in hellgefärbten grauen, weisslichen, gelben oder braunen Kalksteinen. Dieselben sind bald weich, mergelig, bald sehr fest und hart, zuweilen stark mit Kieselerde imprägnirt. Hin und wieder sind die Nummuliten vollständig verkieselt und dann zur feineren Untersuchung nicht sonderlich geeignet, da sie sich nur schwer künstlich spalten lassen und man somit auf glückliche natürliche Spaltungsstücke angewiesen ist.

Die Mehrzahl der aegyptischen und libyschen Nummuliten ist im Innern mit kohlensaurem Kalk infiltrirt, welcher sich nur wenig von der weissen oder gelblichen Farbe der Schale abhebt. Man findet darum auch bei diesem Erhaltungszustand nicht immer gute Exemplare, welche die inneren Merkmale mit wünschenswerther Schärfe erkennen lassen.

---

<sup>1)</sup> Ich habe *N. curvispira* lange Zeit für eine locale Varietät von *N. Lucasana*, dem Begleiter von *N. perforata*, gehalten. Wiederholtes Studium hat mich aber überzeugt, dass die beiden Formen durch constante Merkmale geschieden sind und als besondere Arten betrachtet werden können (vergl. meine Etude p. 122). *N. Gizehensis* schliesst sich also dem allgemeinen Gesetz an, allein sein Begleiter gehört zu den gekörneltten, *N. Gizehensis* selbst zu den glatten Nummuliten.

---

## Genus: Nummulites.

### Division A. Seitliche Verlängerungen der Scheidewände (Filets cloissonnaires) nicht netzförmig.

#### I. Formen ohne Granulation auf der Oberfläche.

##### a. Gruppe der *Nummulites planulata* Lam.

Scheibenförmig oder niedrig linsenförmige Nummuliten mit rasch anwachsender Spira; Spiralblatt sehr dünn; Kammern viel höher als breit.

Diese erste Gruppe ist in unserem Gebiet nur durch 3 Arten vertreten: *N. Fraasi* n. sp., *N. Rütimeyeri* n. sp. und *N. Chavannesi* n. sp. Die beiden letzteren bilden ein Associationspaar, *N. Fraasi* wurde bis jetzt ohne eine Begleitform gefunden.

#### 1. *Nummulites Fraasi* de la Harpe.

Taf. XXX (I), Fig. 1—8.

*Nummulites parva*, plana; spira regularis, valde expansa, lamina spiralis tenuis, gyri 4 vel 5, septa numerosa, loculis in ultimo gyro altissimi, locus centralis minimus. Sectio transversalis linearis.

Durchmesser: 2 bis 5 mm.

Dicke: 1 bis  $2\frac{1}{2}$  mm.

Windungen: 5 auf einem Radius von 2 mm.

Scheidewände: 6 bis 8 in  $\frac{1}{4}$  der 3. Windung.

8	"	10	"	$\frac{1}{4}$	"	4.	"
11	"	13	"	$\frac{1}{4}$	"	5.	"

Die Gestalt dieses kleinen Nummuliten ist immer flach, nicht wellig gebogen, der Rand scharf und durch das vorragende Ende des letzten Umgangs ungleich. Oberfläche mit feinen, radialen, schwach gebogenen, zuweilen etwas vorragenden Streifen geschmückt. Nach Beseitigung des letzten Blattes (Fig. 4 und 4a) sieht man einen centralen Knoten und feine gerade Seitenverlängerungen der Scheidewände. Gewinde meist regelmässig und sehr rasch anwachsend, jedoch mancherlei Schwankungen zeigend. Bald wächst es gleichmässig und rasch an (Fig. 5 und 5a), bald bleiben die ersten Umgänge ziemlich genähert, während sich die zwei letzten oder auch nur der letzte beträchtlich von einander entfernen (Fig. 6 u. 6a); zuweilen ist der Abstand der Umgänge vom Centrum an ein beträchtlicher. Das Spiralblatt ist dünn und fast überall gleich, es wird jedoch stärker, wenn die Umgänge weniger weit von einander abstehen. Scheidewände genähert, gerade, an der Basis fast senkrecht; sie biegen sich an ihrem peripherischen Theil leicht zurück und verschmelzen mit dem Spiralblatt. Der Abstand der Scheidewände wächst nur wenig von einem Umgang zum anderen, während ihre Zahl beträchtlich zunimmt. Die Kammern sind vom ersten

Umgang an gerade und hoch; im letzten Umgang 3- bis 5 mal so hoch als breit. Centalkammer sehr klein, zuweilen verdoppelt. Der Querschnitt ist fast linear, in der Mitte kaum verdickt.

Bemerkungen. *N. Fraasi* gleicht dem *N. planulatus* aus dem unteren Meeressand (Suessonien) des Pariser Beckens, lässt sich jedoch durch mehrfache Merkmale unterscheiden. *Nummulites planulata* Lam.<sup>1)</sup> umfasst zwei Arten. Die eine, für welche ich den Lamarck'schen Namen beibehalte, wird doppelt so gross als *N. Fraasi*, das Spiralblatt derselben ist dicker, die Scheidewände und Kammern minder regelmässig, das Wachstum der Spirale viel weniger rasch; eine Centalkammer fehlt. Die zweite, welcher ich den Namen *N. elegans* Sow. beilege, besitzt eine grosse Centalkammer, und die Wachsthumzunahme ist minder rasch als bei *N. Fraasi*. Eine andere Art, mit welcher sich *N. Fraasi* verwechseln liesse, ist *N. pulchella* Hantken aus dem oberen Eocæn des Vicentinischen und Ungarn's, allein dieselbe erreicht 2—3fache Grösse und hat keine Centalkammer.

Varietäten. Neben den typischen Exemplaren fanden sich 2 Stücke, deren Umgänge bis zum Rand nur mässig entfernt bleiben, deren Spiralblatt die Dicke des dritten oder vierten Theiles eines Umgangs besitzt und deren Kammern im letzten Umgang nur zweimal so hoch als breit sind. Da übrigens die ganze Form und die Zahl der Umgänge und Kammern vom Typus nicht abweichen, so betrachte ich diese Stücke nur als eine Varietät (*densispirata* Fig. 7, 7a) mit gedrängter Spira.

Vorkommen. In grauen und grünlichen blättrigen Mergeln, welche unmittelbar über den obersten Kreideschichten liegen, am Fusse des westlichen Steilrandes El-Guss-Abu-Said der Oase Farâfrah, sowie am östlichen Abhang in der Nähe des Bir Murr. In den gleichen Schichten finden sich *N. solitaria* und *deserti* de la Harpe.

## 2. *Nummulites Rütimeyeri* de la Harpe.

Taf. XXX (I), Fig. 9—11.

*Nummulites magnitudine media, subregularis, lenticularis, valde depressa, margine acuto. Spira subregularis. Gyri 6, distantia inter gyros rapide crescens, lamina spiralis tenuis, septa regularia, crassa, loculi alti. Sectio transversalis biconica.*

Durchmesser: 7 bis 9 mm.

Dicke: 2 mm.

Windungen: 5 auf einem Radius von 3 mm.

Scheidewände: 5 bis 6 in  $\frac{1}{4}$  des 4. Umgangs.

7 " 8 "  $\frac{1}{4}$  " 5. "

8 " 10 "  $\frac{1}{4}$  " 6. "

9 " 10 "  $\frac{1}{4}$  " 7. "

Die mittelgrosse Art zeigt die Form einer wenig angeschwollenen Linse oder vielmehr eines sehr niedrigen Doppelkegels; die Oberfläche ist glatt und gleichförmig, mit Ausnahme eines kleinen Wärcchens in der Nabelgegend. Rand schneidend, ziemlich regelmässig. Gewinde regelmässig, Spiralblatt sehr dünn; Zunahme der Spira weniger rasch, als bei der vorigen Art, indem jeder Umgang kaum  $1\frac{1}{3}$  bis  $1\frac{1}{2}$  mal

<sup>1)</sup> d'Archiac und Haime. Monographie des Nummulites p. 142, pl. IX, Fig. 5—10.

so hoch, als der vorhergehende ist. Der letzte, oder auch die beiden letzten Umgänge sind verhältnissmässig höher als die übrigen. Die Scheidewände rücken regelmässig, aber nur um ein Weniges von einem Umgang zum andern auseinander; sie sind an der Basis senkrecht, gegen die Peripherie zurückgebogen, dick und an den Enden verbreitert. Ihre Seitenverlängerungen gegen den Nabel zu sind gerade, starr, dick und regelmässig. Kammern gewölbartig, 2 bis 3 mal so hoch als breit, regelmässig, ihr oberer hinterer Winkel ist kurz, wenig scharf, abgerundet. Centalkammer fehlt. Querschnitt spindelförmig oder biconisch.

Bemerkungen. *N. Rütimeyeri* gehört einer Gruppe an, deren Vertreter hauptsächlich im oberen Eocäen verbreitet sind. An ihrer Spitze steht *N. Bouillei* de la Harpe<sup>1)</sup> von Biarritz. Sämmtliche hierher gehörigen Formen lassen sich sehr schwer von einander unterscheiden und werden wahrscheinlich sogar später unter dem gleichen Speciesnamen zusammengefasst werden müssen. Sie zeichnen sich alle durch ihre niedergedrückte Form, durch das ausserordentlich dünne Spiralblatt und durch die rasche Zunahme des Gewindes aus. Bei gleicher Grösse zählt übrigens *N. Bouillei* nur 4 Umgänge, die rasch vom Centrum anwachsen; die Scheidewände sind weniger zahlreich, unregelmässig und etwas geknickt. *N. pulchella* Hantken Mscr. unterscheidet sich leicht von der vorliegenden Art durch sehr nahestehende Septa; von *N. planulatus* weicht *N. Rütimeyeri* ab durch den regelmässigen Aufbau und das ungemein dünne Spiralblatt.

Diese ganze Gruppe ist übrigens noch einer weiteren, auf reiches Material basirten Untersuchung bedürftig, die freilich bei der Seltenheit der hierher gehörigen Formen noch nicht in naher Aussicht stehen dürfte.

Vorkommen. Es liegen nur 3 Exemplare vor, welche Prof. Zittel in den obersten Eocäenschichten der libyschen Wüste, 2 $\frac{1}{2}$  Tagereisen östlich von der Ammon-Oase sammelte. Dieselben Schichten enthalten ausser der Begleitform (*N. Chavannesi*) in grosser Menge *N. Guettardi* von ansehnlicher Grösse, ferner *N. Heberti* d'Arch und *variolaria* Sow., *N. intermedia* und *Fichteli*, sowie verschiedene Orbitoiden.

Ich kenne *N. Rütimeyeri* ausserdem aus den oberen Nummulitenschichten der Westschweiz; aus dem Dep. Basses Alpes und aus der Gegend von Pest, in den sog. Ofener Mergeln.

### 3. *Nummulites Chavannesi* de la Harpe.

Taf. XXX (I), Fig. 12—18.

*Nummulites parva, lenticularis, depressa, margine acutissimo. Spira regularis, rapide increscens, gyri 4—5. Lamina spiralis tenuissima, septa crassa, subregularia, perpendicularia, armata; loculi alti, loculus centralis minor.*

Durchmesser: 3—5 mm.

Dicke: 1—1 $\frac{1}{2}$  mm,

Umgänge: 5 auf einen Radius von 2 $\frac{1}{3}$  mm.

Scheidewände: 7—8 in  $\frac{1}{4}$  des 4. und 5. Umgangs.

<sup>1)</sup> Ph. de la Harpe. Descript. des Nummulites de la zone supérieure des falaises de Biarritz. — Bull. Soc. de Borda à Dax. 4. année, 1879, p. 142, pl. 1, Fig. 1—3.

Diese niedliche kleine Art ist niedrig linsenförmig, im Centrum schwach angeschwollen und mit einem Würzchen versehen. Oberfläche glatt; Rand ein wenig gebogen, sehr scharf gekielt, wie eine Messerklinge zugeschärft. Spira regelmässig, rasch anwachsend; Spiralblatt sehr dünn, gleichförmig; Umgänge im Verhältniss von  $1:1\frac{1}{2}$  bis 2 sich entfernend. Scheidewände dick, ziemlich entfernt, an der Basis merkbar verdickt und im unteren Drittheil fast senkrecht. Sie verschmelzen vollständig mit dem Spiralblatt, ohne sich viel in demselben zu verlängern. Ihre Entfernung nimmt regelmässig vom Centrum zur Peripherie zu, doch kommen auch Unregelmässigkeiten vor. Kammern vierseitig zurückgebogen, Gewölben ähnlich. Hin und wieder verkümmert eine Kammer. Centalkammer sehr klein, zuweilen verdoppelt. Querschnitt spindelförmig, an den Enden gekielt.

Bemerkungen. *N. Tournoueri* de la Harpe, *N. Chavannesi* n. sp. und *N. elegans*, die correspondirenden Begleitformen von *N. Bouillei*, *Rütimayeri* und *planulata*, gleichen einander sehr und namentlich die beiden ersteren stehen ungemein nahe. Die Scheidewände bei *N. Tournoueri* von Biarritz sind jedoch mehr genähert, häufig geknickt oder plötzlich gebogen und die Kammern höher. Bei *N. Chavannesi* wächst das Gewinde minder rasch an. Ich gebe übrigens gern zu, dass unsere libysche Form nur eine besondere Race von *N. Tournoueri* sein mag. *N. elegans* Sow. dagegen unterscheidet sich leicht durch sein dickes Spiralblatt, durch die ziemlich grosse Centalkammer und durch die ungemein langsame Zunahme des Gewindes.

Varietäten. Ein Exemplar aus der Gegend von Siuah besitzt eine engere Spira als der Typus. Man zählt 6 Umgänge auf einem Radius von 2 mm. Die übrigen Merkmale bieten nichts Auffallendes. Ich nenne sie var. *densispirata* (Fig. 18).

Vorkommen. *N. Chavannesi* ist die Begleitform von *N. Rütimayeri*, jedoch häufiger und weiter verbreitet. Sie findet sich mit *N. Guettardi*, *variolaria*, *Herberti*, *contorta* und *Fichteli* in den obersten Eocaenschichten der libyschen Wüste östlich von Siuah.

In Europa kommt diese Art in den westlichen Schweizer Alpen und im Dep. des Basses Alpes ziemlich häufig vor.

### b. Gruppe der *Nummulites distans* Desh.

Scheibenförmige oder flach linsenförmige Nummuliten mit glatter Oberfläche und wellig gebogenen, radialen Seitenverlängerungen der Scheidewände. Schritt der Spira<sup>1)</sup> nur bis über die Mitte des Radius wachsend; Septa lang, meist schief und wellig gebogen. Kammern lang, in der Regel sichelförmig.

Diese Gruppe enthält einige Formen von ansehnlicher Grösse, wie *N. Pratti* d'Arch., *N. irregularis* d'Arch., *N. distans* Desh., *N. complanata* Lam., *N. Kaufmanni* Mayer, sowie deren Begleitformen *N. subirregularis* de la Harpe, *N. Tchihatcheffi* d'Arch. etc. Alle diese Arten scheinen in Aegypten zu fehlen. d'Archiac (l. c. p. 93) erwähnt allerdings, dass ihm *N. distans* mit *N. Lyelli* aus Aegypten zugesandt worden sei, gibt aber zugleich die Möglichkeit zu, dass eine Vermischung oder Verwechslung stattgefunden habe. Fraas (l. c. p. 129) erwähnt ein am Fuss der Pyramide von Kephren gefundenes

<sup>1)</sup> Schritt der Spira bedeutet die Entfernung oder den Abstand zwischen zwei Umgängen.

Exemplar von *N. orbiculata* Schafh. (= *N. Dufrenoyi* d'Arch = *complanata* Lam.), allein die Untersuchung dieses mir gütigst zugeschickten Stückes zeigte, dass es zu *N. Gizehensis* var. *Lyelli* mit unregelmässiger Spira gehört.

### c. und d. Gruppe der *Nummulites Biarritzensis* und *discorbina*.

Nummuliten von mittlerer oder geringer Grösse, linsenförmig, nicht granulirt, mit radialen Seitenverlängerungen der Scheidewände. Schritt der Spira oft bis zum Rande wachsend; Spiralblatt dick. Scheidewände mehr oder weniger schief und gebogen. Kammern kurz, mehr oder weniger gewölbt.

Zur Erleichterung des vergleichenden Studiums der verschiedenen hierher gehörigen Formen will ich die beiden Gruppen vereinigen. Die der *N. Biarritzensis* enthält ausser dem Haupttypus noch *N. Heberti*, *vasca*, *Ramondi*, *contorta*, sowie die entsprechenden Begleitformen mit grosser Centalkammer *N. Guettardi*, *variolaria*, *Boucheri*, *sub-Ramondi* und *striata*.

Aus der Gruppe der *N. discorbina* kennt man bis jetzt nur *N. Vicaryi*, *Beaumonti* und *discorbina* und die zwei Begleitformen *sub-Beaumonti* und *subdiscorbina*.

Alle diese Arten sind sehr schwer zu unterscheiden, und obwohl mehrere derselben schon einer wiederholten und eingehenden Untersuchung unterworfen wurden<sup>1)</sup>, so konnte ich doch bis jetzt noch zu keinem definitiven Resultate gelangen.

Betrachten wir zunächst die 5 in Aegypten vorkommenden Arten: *N. Ramondi*, *Biarritzensis*, *Beaumonti*, *discorbina* und *contorta*, so zeigen dieselben äusserlich die grösste Uebereinstimmung. Sie sind alle linsenförmig, mehr oder weniger niedergedrückt, oder auch mehr oder weniger kugelig. Ihre radialen Seitenverlängerungen der Septa sind wenig gebogen. Die Grösse der ausgewachsenen Individuen schwankt zwischen 6 und 12 mm. Im Innern bietet die Spira häufig beträchtliche Differenzen, zwischen denen jedoch Uebergänge vorkommen, welche eine scharfe Bestimmung sehr schwierig machen.

Dieselben lassen sich in zwei Gruppen theilen. Die erste mit *N. Ramondi* und *Biarritzensis* ist ausgezeichnet durch Scheidewände, welche an ihrer Basis verdickt und an ihren äusseren Enden verschmälert sind und sich in das Spiralblatt des folgenden Umgangs einzuschieben scheinen. Die Kammern sind mehr oder weniger sichelförmig, mit spitzem hinteren oberen Winkel.

Die zweite Gruppe enthält *N. Beaumonti*, *contorta* und *discorbina*; ihre Scheidewände sind an der Basis nicht verdickt, die Kammern gewölbförmig oder rhombisch.

In beifolgender Tabelle sind die wesentlichen Merkmale der erwähnten Arten zusammengestellt.

<sup>1)</sup> Bull. Soc. géol. de France, 3. Serie, 1877, tom. V., p. 824.  
Bull. Soc. vaud. Sc. nat. Vol. XVI, 1879. No. 82, p. 206 etc.  
ibid., p. 409, 1879.  
Bull. Soc. de Borda à Dax. 1879. 4. année. p. 68. 139.  
ib. 6. année, 1881. p. 29, 30.

	<b>N. Ramondi</b> Defr.	<b>N. Biarritzensis</b> d'Arch.	<b>N. contorta</b> Desh.	<b>N. Beaumonti</b> d'Arch.	<b>N. discorbina</b> d'Arch.
Umgänge	9—10 auf einen Radius von 3 mm	8 auf einen Radius von 4 mm	10—11 auf 4 mm Radius	11 auf 4 mm Radius	11—13 auf 4 mm Radius
Zahl der Scheidewände in 3 mm Entfernung vom Centrum	8	9—11	11—13	14—17	18—21
Scheidewände	gebogen, oft an der Basis verdickt, in den folgenden Umgang zerfliessend,  nicht vergabelt, entfernt	gebogen, an der Basis verdickt, am peripherischen Ende verdünnt und in den folgenden Umgang zerfliessend,  nicht vergabelt, entfernt	gerade oder gebogen, überall gleichmässig dünn, am peripherischen Ende nicht verdünnt, deutlich an der Kammerdecke sichtbar, ein wenig vergabelt, abwechselnd weit u. eng	gerade, dünn, obwohl etwas verdickt erscheinend, weil sie bei der Berührung mit dem folgenden Umgang sich plötzlich verdünnen; an der Kammerdecke wenig sichtbar, ziemlich vergabelt, ziemlich genähert	gerade, ziemlich dick, häufig an ihrer Bifurcation verbreitert,  kaum sichtbar an der Kammerdecke,  stark vergabelt, sehr genähert
Kammerdach	niedrig	niedrig, gerundet, den folgenden Umgang nicht ausschneidend	den folgenden Umgang etwas ausschneidend, gewölbartig	eben	sehr gerundet, den folgenden Umgang etwas ausschneidend
hinterer oberer Winkel der Kammern	spitz	spitz	fast gerade oder etwas stumpf	fast gerade	abgerundet oder ganz fehlend
Kammern	beinahe viereckig,  Höhe und Breite fast gleich	sichelförmig oder vierseitig,  Höhe und Breite fast gleich	einem vorn gedrückten Gewölbe gleichend,  Höhe etwas grösser als Breite	rhombisch,  Höhe gewöhnlich grösser als die Breite	hoch gewölbartig,  Höhe doppelt so gross als die Breite
Lücke am Ende der Scheidewände	fehlt	fehlt	selten vorhanden	häufig vorhanden	fast immer vorhanden

*N. Ramondi* unterscheidet sich von *N. Biarritzensis* hauptsächlich durch geringere Grösse und durch etwas zahlreichere Umgänge im gleichen Radius, auch entfernen sich die Septa rascher und werden in Folge dessen die Kammern grösser als bei *N. Biarritzensis*. Betrachtet man als Typus von *N. Ramondi* diejenige Form, welche *Assilina granulosa* und *Leymeriei* begleitet (d'Archiac, Monogr. p. 129, 130) und als Typus von *N. Biarritzensis* die Form aus den Schichten mit *Assilina exponens* und *mammillata*

so erscheint *N. Ramondi* als eine verkleinerte *N. Biarritzensis*; an allen Localitäten, wo d'Archiac beide Arten citirt, erweist sich *N. Ramondi* sicherlich nur als Jugendform von *N. Biarritzensis*.

*N. contorta* unterscheidet sich hauptsächlich durch die vorn gebogenen, hinten geraden Kammerwände, durch die Bestimmtheit, womit der obere zurückgebogene Theil der Septa sich vom folgenden Umgang abhebt und durch das gewölbte Dach der Kammern.

*N. Beaumonti* nähert sich der vorhergehenden Art so sehr, dass ich einige Zeit geneigt war, beide zu vereinigen. *N. Beaumonti* unterscheidet sich indess immerhin, namentlich durch die rhombische Gestalt der Kammern und die viel langsamere Zunahme der Spira.

*N. discorbina* endlich lässt sich leicht an der grossen Zahl der Kammern erkennen, welche hohen und schmalen Gewölben gleichen.

Zwischen diesen verschiedenen Formen giebt es Uebergänge, ja es finden sich sogar nicht selten Exemplare, welche die Merkmale mehrerer derselben vereinigen.

Wenn ich mich heute über den systematischen Werth dieser 5 Formen aus unserem Untersuchungsgebiet aussprechen wollte, so würde ich einerseits *N. Ramondi* und *Biarritzensis*, andererseits *N. discorbina* und *Beaumonti* vereinigen. *N. contorta* würde eine selbstständige Mittelform bilden. Ein Vergleich der entsprechenden Formen in Europa steht dieser Auffassung nicht im Wege. *N. Ramondi* und *Biarritzensis* kommen häufig miteinander vor und eben so oft finden sich *N. Beaumonti* und *discorbina* vereinigt.

Sucht man diese Frage durch das Studium der correspondirenden Begleitformen mit grosser Centalkammer zu beleuchten, so lassen sich mehrere Thatsachen hervorheben. Zunächst sind diese Begleiter schon wegen ihrer geringen Grösse sehr schwer von einander zu unterscheiden, dann zeigen die von *N. Ramondi* und *Biarritzensis* fast genau die gleichen Merkmale. *N. sub-Ramondi* ist nur noch kleiner, als *N. Guettardi* und auch das Spiralblatt ein wenig dünner, die Spirale etwas magerer und die Septa weniger häufig an der Basis verdickt. Im Ganzen erscheint *N. sub-Ramondi* nur als eine einfache Varietät von *N. Guettardi*.

Die Begleitform von *N. contorta* (*N. striata*) ist leichter kenntlich und zwar durch die grosse Centalkammer und durch die Beschaffenheit der Kammerwände, von denen die eine fast gerade, die andere gewölbt ist.

Von *N. Beaumonti* und *discorbina* waren die Begleitformen bis jetzt noch nicht beschrieben. Ich habe sie als *N. sub-Beaumonti* und *N. subdiscorbina* bezeichnet. Extreme Exemplare der beiden neuen Formen zeigen gute und scharfe Unterscheidungsmerkmale, wie die grössere Zahl der Scheidewände und die regelmässigen gewölbeartigen Kammern bei *N. subdiscorbina*; indess die Uebergänge sind hier noch zahlreicher und unmerklicher, als bei den vorhergehenden. Die Untersuchung von *N. sub-Beaumonti* und *subdiscorbina* bestätigt somit die Annahme, dass *N. Beaumonti* und *discorbina* nur eine einzige Art bilden.

Trotz dieser Betrachtungen halte ich diese Fragen noch nicht für endgültig entschieden. Ich halte es daher vorläufig noch für zweckmässig, die 5 Formen ohne Centalkammer und ihre 5 Begleitformen mit grosser Centalkammer getrennt zu betrachten.

Die specielle Untersuchung des reichen Materials aus Aegypten und der lybischen Wüste führt mich zur Annahme von zwei Gruppen, wovon jede aus mehreren Nummuliten-Paaren besteht.

In der ersten Gruppe der *N. Biarritzensis* — *Guettardi* verdicken sich die Scheidewände gegen die Basis und verdünnen sich nach aussen; die Zahl derselben nimmt langsam zu und das zurück-

laufende Blatt hebt sich undeutlich von dem Kammerdach ab. Ueberdies wächst der Schritt der Spirale an grossen Exemplaren (*N. Biarritzensis*) nicht bis zum Rand. Zu dieser Gruppe gehören folgende Paare: *N. Biarritzensis-Guettardi*, *N. Ramondi sub-Ramondi*, *N. solitaria-deserti*, *N. Heberti-variolaria*.

Die zweite Gruppe: *N. discorbina*—*subdiscorbina* besitzt durchweg dünne Septa, deren Zahl rasch zunimmt. Die oberen zurücklaufenden Blätter derselben bedecken das Dach der Kammern, und auch an grossen Exemplaren wächst der Schritt der Spirale bis zum Rand. Hierher gehören *N. discorbina-subdiscorbina*, *N. Beaumonti-sub Beaumonti* und *N. contorta-striata*.

Ueber die Abgrenzung der oben genannten Arten wage ich heute noch kein bestimmtes Urtheil abzugeben. Immerhin reden aber auch die Merkmale und die Vertheilung der aegyptischen Formen einer Vereinigung von *N. Biarritzensis* und *Ramondi*, von *N. Guettardi* und *sub-Ramondi*, von *N. discorbina* und *Beaumonti* und von *N. subdiscorbina* und *sub-Beaumonti* das Wort. Mit geringerer Wahrscheinlichkeit dürfte sich die spätere Vereinigung von *N. solitaria* und *Heberti*, von *N. deserti* und *variolaria*, von *N. contorta* und *Beaumonti* und von *N. striata* und *sub-Beaumonti* voraussagen lassen.

Erst spätere vergleichende Studien dürften diese Fragen, welche für die Geschichte der Nummuliten nicht ohne Bedeutung sind, zur Entscheidung bringen.

Folgende Arten aus der soeben besprochenen Gruppe (c und d) wurden bisher aus aegyptischen Eocaen-Ablagerungen citirt:

<i>Nummulites Biarritzensis</i>	d'Arch.	(d'Archiac und Fraas).
„	<i>Beaumonti</i>	d'Arch. „ „
„	<i>Ramondi</i>	Defr. „ „
„	<i>Guettardi</i>	d'Arch. „ „
„	<i>striata</i>	Brug. (d'Archiac.)
„	<i>discorbina</i>	d'Arch. (d'Archiac und Fraas.)
„	<i>variolaria</i>	Lam. (Fraas.)

Mit Ausnahme von *N. striata* habe ich sämtliche genannte Arten in der von Prof. Zittel mitgebrachten Sammlung gefunden. Ich kann denselben aber noch weiter beifügen: *N. contorta* Desh., *N. sub-Ramondi* de la Harpe, *N. sub-Beaumonti* de la Harpe, *N. solitaria* de la Harpe, *N. deserti* de la Harpe, *N. Heberti* d'Arch. und *N. subdiscorbina* de la Harpe.

#### 4. *Nummulites Biarritzensis* d'Arch.

Taf. XXX (I), Fig. 19—28.

1837. *Nummulina biarritzana*, d'Archiac. Mem. Soc. géol. Fr. vol. II, p. 191.  
 1846. *Nummulites atacicus*, Leymerie. Id. 2. Sér. vol. II, p. 198.  
 1848. *Nummulina atacica*, Joly und Leymerie. Mém. Acad. de Toulouse, 3. Sér., vol. IV., pl. II Fig. 4—8.  
 1850. „ *Biarritzana*, d'Archiac. Mém. Soc. géol. Fr. 2. Sér., vol. III, p. 414, pl. IX, Fig. 15 a, b.  
 1850. „ *regularis* (pars), Rütimeyer. Ueber das Schweizer Nummulitenterrain. p. 76, pl. III, Fig. 1—8, 14—19 (non Fig. 20).

1853. *Nummulina Biarritzensis* (pars), d'Archiac und Haime, Monogr. p. 131, pl. VIII, Fig. 4a, b, c, d (non 5a, 6a).  
 1853. „ *Ramondi* (pars), Id. p. 128 etc.  
 1855. „ *rotularis*. Savi und Meneghini. Consider. sulla geol. della Toscana, p. 190. (Non *N. Biarritzana*, p. 202.)  
 1863. *Nummulites reticulatus* (pars) Schafhäutl. Süd-Bayerns Lethea, geogn. Taf. V, Fig. 6 a, VII, 7 a—c, IX, 2, 6, XIV, 2 (non pl. X, Fig. 1 a—f).  
 1863. „ *modiolus*, Id. Id. pl. LXV b, Fig. 20 a—c.  
 1863. (?) „ *libum*, Id. Id. pl. LXV b, Fig. 22 a, b.  
 1863. (?) „ *amygdala*, Id. Id. pl. IX, Fig. 4, 5, 7.  
 1867. (?) „ *Biarritzensis*, Fraas, Aus dem Orient, p. 130.  
 1868. „ „ G ü m b e l, Beiträge zur Foraminiferenfauna. p. 89.  
 1868. (?) „ *obesa* G ü m b e l ebenda p. 90.  
 1877. „ *Biarritzensis*, de la Harpe, Bull. Soc. géol. Fr. 3. Sér., tom. V, p. 824 (pars).  
 1877. „ „ „ Bull. Soc. vaud. Sc. nat. vol. XVI, p. 208.  
 1879. „ „ „ ibid. p. 415.  
 1880. „ „ „ Bull. Soc. de Borda à Dax, 5. année, p. 67 etc.  
 1881. „ „ „ ibid. 6. année, p. 29.

*Nummulites medianae dimensionis*, *lenticularis*, *plicata*, *vel striata*, *marginis acuto radii fortibus flexuosis*. *Spira subregularis*, *lamina spiralis et canalis spiralis incrementis regulariter usque prope marginem*. *Septa ad basim recta*, *non valde inclinata*, *inspissata*, *saepe calcarata*, *ad terminum attenuata*. *Locus centralis nullus*, *loculi altitudinis et latitudinis subaequales*, *angulo superiore posteriore acuto*. *Sectio transversalis fusiformis incrassata*.

Durchmesser: 5—13 mm.

Dicke: 2—4 mm.

Umgänge: 10 auf einen Radius von 4—5 mm.

Scheidewände: 9—11 auf  $\frac{1}{4}$  des 7. und 8. Umgangs.

10—13 „  $\frac{1}{4}$  „ 9. Umgangs.

Linsenförmig, angeschwollen, wenig regelmässig, gebogen, gestreift oder mit starken, breiten, entfernten, gebogenen, häufig dichotomen Falten auf der Oberfläche. Rand schneidend, öfters gekielt, wellig gebogen. *Spira* ziemlich regelmässig; *Spiralblatt* mehr oder weniger stark, seine Dicke ungefähr der halben Höhe der Kammern oder auch etwas mehr gleichkommend; der Schritt der Spirale wächst regelmässig bis zum Rande. Bei grossen Exemplaren zeigen die 3—4 letzten Umgänge gleichen Abstand. *Centralkammer* fehlt. *Scheidewände*, sowohl in der Zahl, als auch in der Neigung und in der Form variierend, gewöhnlich von der Mitte an gekrümmt, wenig geneigt, an ihrer Basis verdickt oder gespornt, am äusseren Ende verschmälert. Letzteres scheint mit dem folgenden *Spiralblatt* zu verschmelzen, ehe es die vorhergehende *Scheidewand* erreicht. *Kammern* von wenig regelmässiger Grösse und Form; meist kommt die Höhe der Breite derselben fast gleich; der obere hintere Winkel ist spitz, aber wenig verlängert. Die Gestalt der *Kammern* ist etwas verlängert, fast sichelförmig, zuweilen auch rhombisch. Die *Decke* ist in der Regel ziemlich eben, nur ausnahmsweise schneidet sie in das folgende *Spiralblatt* ein. *Abortiv-*

Kammern häufig. Querschnitt spindelförmig, Blätter dick, gleich, Bündel von grossen Pfeilern undeutlich in der Richtung der kleinen Axe.

Bemerkungen. *N. Biarritzensis* unterscheidet sich von *N. contorta* durch die Unregelmässigkeit des innern Baues und insbesondere durch die Gestalt der Septa und der Kammern. Die Scheidewände der ersteren sind an der Basis verdickt, am äusseren Ende verschmälert und mit dem folgenden Umgang unmerklich verschmolzen, während dieselben bei *N. contorta* überall gleichmässig dünn und am Dach der Kammern noch deutlich unterscheidbar bleiben. Bei *N. Biarritzensis* sind die Kammern sichelförmig, mit spitzem hinteren Winkel, während sie bei *N. contorta* Gewölbeform besitzen und hinten oben beinahe einen rechten Winkel bilden.

*N. Biarritzensis* unterscheidet sich schwierig von jungen Exemplaren von *N. distans* oder *Kaufmanni* und noch schwerer von der kleinen Varietät von *N. perforata* mit verwischter Granulation, welche Leymerie *N. obesa* genannt hat. Die Anwesenheit einiger ausgewachsenen Stücke von *N. distans* und *Kaufmanni* genügt jedoch, um jede Verwechslung zu verhüten; die Differenzen von *N. obesa* sind weiter unten des Näheren erörtert.

Von *N. Ramondi* unterscheidet sich *N. Biarritzensis* eigentlich nur durch beträchtlichere Grösse, durch grössere Unregelmässigkeit seines inneren Baues und durch rascheres Wachsthum der Spira.

Als *N. Biarritzensis* var. *praecursor* bezeichne ich die mehr oder weniger zusammengedrückten linsenförmigen Schalen, welche am Nekeb-el-Farudj des östlichen Steilrandes der Oase Farâfrah häufig und etwas seltener bei El-Guss-Abu-Said vorkommen (Fig. 21—28). Die Zahl der Umgänge ist hier verschieden ( $\frac{14}{6}$  oder  $\frac{11-12^1}{5}$ ). Die Septa sind häufig an der Basis nicht verdickt, die Kammern meist hoch und rhombisch; an ihrem Dach erkennt man deutlich das zurückgebogene Septalblatt, welches die Kammern auskleidet. Die Beschaffenheit der Spira stimmt mit dem Typus von *N. Biarritzensis* gut überein. Diese Form bildet einen Uebergang zu *N. contorta*, unterscheidet sich aber von letzterer dadurch, dass sich die Umgänge im ausgewachsenen Zustande gegen den Rand hin nähern oder sogar verdoppeln.

Neben dieser etwas abweichenden Varietät aus den tiefsten Eocaenschichten der libyschen Wüste liegt mir aus den höchsten Eocaenbildungen östlich von Siuah ein einziges, leider abgeriebenes und unvollständiges Exemplar (Fig. 19, 20) vor, das die typischen Merkmale von *N. Biarritzensis* zeigt. Hier sind die Septa gebogen, gegen die Basis verdickt, gegen oben verdünnt und ausgezogen. Professor Fraas erwähnt unsere Art auch von Beni Hassan, aus den Grabnischen der XI. Dynastie und vom Todtenberg bei Siut, allein ich rechne sämtliche gestreifte Nummuliten, welche ich von diesen beiden Localitäten gesehen habe, zu *N. perforata* var. *obesa* Leym.

Vorkommen. Von der typischen Form fand sich, wie schon erwähnt, nur ein einziges Exemplar östlich von Siuah in den oberen Schichten mit *N. Guettardi*, *Rütimayeri*, *Heberti*, *variolaria*, *intermedia* und *Fichteli*.

*N. Biarritzensis* var. *praecursor* kommt im grauen Mergel der unteren libyschen Stufe am Nekeb östlich Farâfrah, sowie bei El-Guss-Abu-Said, westlich von Farâfrah vor.

<sup>1)</sup> Die obere Ziffer bedeutet die Zahl der Umgänge, die untere die Grösse des Radius in Millimetern.

5. *Nummulites Guettardi* d'Arch.

Taf. XXX (I), Fig. 29—42.

1850. *Nummulites Ramondi* var. *minor*, d'Archiac. Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 202.  
 1853. " *Guettardi*, var. *minor* " p. 130, pl. VII, Fig. 18 a—c, 19 a, b.  
 1853. " *Ramondi*, var. *d*, d'Archiac, Monogr. p. 135, pl. VII, Fig. 17 a, b.  
 1877. " *Guettardi*, de la Harpe. Bull. Soc. géol. Fr. 3. Sér. tom. V, p. 825, pl. XVII,  
 Fig. 9 a, b, 10 a, b.  
 1879. " " " Bull. Soc. vaud. Soc. Sc. nat. Vol. XVI, p. 209, pl. X,  
 Fig. 9 a, b, 10 a, b.  
 1879. " " " " " " " p. 420.  
 1881. " " " Bull. Soc. de Borda à Dax, 6. année, p. 32.

*Nummulites minor*, *lenticularis*, *obesa* vel *globulosa*, *striata* vel *plicata*, *regularis*, *marginis acuto* vel *obtusio*. *Spira regularis*, *lamina spiralis crassa*, *septa ad basim incrassata*, *apice attenuata*, *loculo centrali minore*, *rotundo*, vel *bipartito*; *loculi subquadrati*, *angulati ad partem superiorem posteriorem*. *Sectio transversalis ovalis*, vel *biogivalis*.

Durchmesser: 3—5 mm.

Dicke: 2—3 mm.

Umgänge: 4 auf einen Radius von  $1\frac{1}{2}$  mm.6 " " " "  $2\frac{1}{2}$  mm.Scheidewände: 5—6 in  $\frac{1}{4}$  des 3. Umgangs.7 "  $\frac{1}{4}$  " 4. "7—8 "  $\frac{1}{4}$  " 5. "8—9 "  $\frac{1}{4}$  " 6. "

Die Gestalt von *N. Guettardi* ist ziemlich veränderlich. Der Typus ist linsenförmig, sehr angeschwollen, mit stumpfem, ziemlich regelmässigem Rand, man findet aber auch fast kugelige, am Rande sehr gerundete, sowie linsenförmige Exemplare mit scharfem Rand, auf welchem das Ende des letzten Umgangs einen deutlichen Vorsprung bildet. Bei der kugeligen Form ist die Mitte vollständig gerundet, während die linsenförmigen, namentlich im jugendlichen Zustand, einen schwachen Nabel aufweisen. Die jungen Exemplare der var. *antiqua* vom Nekeb bei Farâfrah sind sogar biconisch. Oberfläche der wohl erhaltenen Stücke glatt oder kaum gefaltet, abgeblätterte Schalen zeigen breite, entfernte, fast gerade oder nur schwach gebogene Septalverlängerungen. *Spira* ziemlich regelmässig. Die Zunahme oder der Schritt des Gewindes, die Dicke des Spiralblattes, die Zahl und Entfernung der Scheidewände wachsen langsam vom Centrum nach der Peripherie. Die Dicke des Spiralblattes ist in den zwei letzten Umgängen häufig dem Schritte gleich, in der Nähe des Centrums dagegen nur einem Viertel oder der Hälfte desselben entsprechend. Scheidewände ziemlich zurückgebogen, ein wenig geneigt, an der Basis verdickt, gegen aussen verdünnt. Kammern zuweilen höher, als breit, wenn das Spiralblatt sehr dünn ist, häufig aber auch, namentlich in der Nähe des Randes, breiter als hoch, wenn dieses dick ist; in der Regel sind Höhe und Breite einander gleich. Meist besitzen die Kammern die Gestalt einer Raute mit zwei gebogenen Seiten. Das Dach derselben ist eben, der hintere obere Winkel spitz, aber kurz. Centalkammer klein,

oft zweitheilig. Querschnitt einem doppelten Spitzbogen gleichend oder eiförmig, die Spiralblätter dick und gleich, die grossen Pfeiler in der Richtung der kleinen Axe zu Bündeln vereinigt.

Bemerkungen. *N. Guettardi* ist eine der kugeligsten Arten, welche sich durch ihre Grösse, durch die Dicke des Spiralblattes, durch die Vertheilung und Gestalt der Kammern und durch die Verdickung der Septa an der Basis leicht von *N. variolaria*, *Boucheri*, *deserti*, *striata*, *sub-Beaumonti* und *sub-Ramondi* unterscheiden lässt. Trotz dieser charakteristischen Merkmale ist sie häufig sowohl mit den genannten Arten, als auch mit *N. Ramondi* verwechselt worden.

Vorkommen. In Aegypten erscheint sie unter zwei Formen. Die eine, welche sich dem Typus aus der Krim am meisten nähert, ist fast kugelig und der innere Bau ziemlich regelmässig; sie findet sich sehr häufig in den obersten Nummulitenschichten östlich von Siuah mit *N. Rüttimeyeri*, *Chavannesi*, *intermedia*, *Fichteli*, *Heberti* und *variolaria*, während ihre Begleitform (*N. Biarritzensis*) nur äusserst selten vorkommt.

Eine zweite, linsenförmige, viel weniger angeschwollene Varietät aus dem untersten Eocæn (lybische Stufe) des Nekeb östlich von Farâfrah und von El-Guss-Abu-Said zeichnet sich durch Unregelmässigkeit der Spira und des inneren Baues aus. Ich lege ihr den Namen *var. antiqua* bei. Vielleicht würde es sich sogar empfehlen, sie als besondere Art von der typischen *Guettardi* zu unterscheiden.

## 6. *Nummulites contorta* Desh.

Taf. XXXI (II), Fig. 1—4.

1834. *Nummulites contorta* Deshayes in Ladoucette, Histoire, topographie etc. des Hautes Alpes, pl. XIII, Fig. 9.  
 1850. *Nummulina* „ d'Archiac. Hist. des progrès de géologie, Vol. III, p. 235.  
 1853. „ „ d'Archiac & Haime. Monographie, p. 136, pl. VIII, Fig. 8 a, b.  
 1879. „ „ de la Harpe. Bull. Soc. vaud. des Sc. Natur., Vol. XVI, p. 206, 216.  
 1879. „ „ Id., p. 412, etc.  
 1880. „ „ Id. Bull. Soc. de Borda à Dax. 5. Année (Vol. V), p. 66, etc.

*Nummulites medianae dimensionis, lenticularis-depressa, irregularis, margine acuto. Striae numerosae, radiatae, incurvatae, rare dichotomae. Spira subregularis, crassitudo laminae et distantia interlaminaris usque ad marginem regulariter crescentes. Septa numerosa, fere perpendicularia, plus minusve recta. Lamina septalis recurrens laminam spiralem deprimans, in tecta loculorum valde visibilis. Angulus superoposterior rectus vel obtusus. Sectio transversalis fusiformis.*

Durchmesser: 12—15 mm.

Dicke: 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—3 mm.

Umgänge: 12 auf einen Radius von 5—7 mm.

Scheidewände: 10—13 auf <sup>1</sup>/<sub>4</sub> des 6. Umgangs.

14—17 „ „ „ 9. „

*N. contorta* ist von mittlerer Grösse, ziemlich niedrig, linsenförmig, unregelmässig, höckerig; Rand schneidend, wellig gebogen, an den abgeriebenen ägyptischen Exemplaren selten gut erhalten. Oberfläche mit feinen, deutlichen, gebogenen, selten anastomosirenden Radialstreifen bedeckt, welche gegen den Nabel

oder dessen Nachbarschaft convergiren. Spira ziemlich regelmässig. Der Schritt, sowie die Dicke der Spirallamelle wachsen regelmässig und langsam bis zum Rand. Dicke des Spiralblattes gleich  $\frac{1}{3}$  oder  $\frac{1}{2}$  des Schrittes. Die überall genäherten Septa rücken vom Centrum aus sehr langsam und gleichmässig auseinander. Sie sind dünn, gegen die Basis nicht verdickt. Gegen die Mitte des Radius, im 6. bis 10. Umgang, bleiben ihre zurückgebogenen Blätter etwas von dem folgenden Umgang getrennt, biegen denselben mehr oder weniger zurück und heben sich deutlich an der Kammerdecke ab. Ihr oberer hinterer Winkel ist beinahe gerade, häufig abgestumpft, gegen den Rand wird er häufig auch spitz. Im Allgemeinen ist die Neigung der Septa schwach, wenngleich etwas wechselnd; zuweilen sind dieselben gerade oder ein wenig gebogen bis zu der Stelle, wo sich ihre Blätter absondern. Die Gestalt der Kammern ist eigenthümlich. Etwa in der Mitte des Radius besitzen sie die Form verdrückter Gewölbe, d. h. ihre hintere Wand ist gerade oder doch beinahe gerade, während die vordere beträchtlich gebogen ist. Diese Beschaffenheit der Kammern bietet eines der wichtigsten Merkmale zur Erkennung von *N. contorta*. Querschnitt spindelförmig. Spiralblätter von gleicher Dicke, überall kräftig, die Zwischenräume dünn.

Bemerkungen. *N. contorta* ist in Aegypten unter den Formen aus der Gruppe der *N. Biarritzensis* die grösste Art. Ihre Gestalt ist niedergedrückter und unregelmässiger und die Spira lockerer, als bei den benachbarten Formen. Als unterscheidende Merkmale lassen sich überhaupt hervorheben 1) die lockere Aufrollung, 2) die gleichmässige Zunahme des Schrittes bis zum Rand, 3) die Dicke, bis zum Rand stärker werdende Spiralblatt, 4) die dünnen Septa, welche das Dach der Kammern auskleiden, und 5) die Gestalt der einseitig niedergedrückten gewölbartigen Kammern.

Alle diese Merkmale lassen sich in der Mitte des Radius am deutlichsten wahrnehmen und dienen zur Unterscheidung von *N. Biarritzensis*, *N. Ramondi*, *N. Beaumonti* und *discorbina*.

Die Begleitform dieser Art (*N. striata Bruy.*) konnte ich unter dem reichen, mir zur Untersuchung vorliegenden Material nicht beobachten. d'Archiac (l. c. p. 136) erwähnt dieselbe allerdings auch aus Aegypten, doch dürfte es sich in diesem Falle um eine irrige Bestimmung handeln.

Vorkommen. Nicht sonderlich häufig in den obersten Eocaenschichten östlich von Siuah mit *N. Guettardi* etc.

### 7. *Nummulites Ramondi* DeFr.

Taf. XXXI (II), Fig. 5—12.

Die Synonymik dieser Art bietet noch grössere Schwierigkeiten, als jene von *N. Biarritzensis*, nicht weil ihr etwa verschiedene Namen beigelegt worden wären, sondern weil viele Autoren jede kleine, gestreifte oder gefaltete Nummulitenform mit oder ohne Centralkammer *N. Ramondi* nannten. d'Archiac selbst ist in diesen Fehler verfallen, wie man sich durch Vergleich seiner Abbildungen (l. c. pl. VII, Fig. 13—17) überzeugen kann. Auf diese Weise wurden häufig *N. striata*, *Guettardi*, *vasca*, *Biarritzensis*, *sub-Beaumonti*, *sub-Ramondi*, *Boucheri*, *Chavannesi* etc. mit *N. Ramondi* verwechselt. Ich bin nicht einmal überzeugt, ob die von DeFrance beschriebene Form wirklich dieselbe ist, welche d'Archiac (pl. VII, Fig. 13a—d) abbildet und welche jetzt als Typus der Art gilt. Darauf kommt freilich wenig an. Ich nehme aus obigen Gründen in die Synonymik nur die nachstehenden Citate auf:

1825. *Nummulites Ramondi* (pars). DeFrance. Dict. d. sc. natur. tom. XXXV, p. 224.  
 1853. „ „ Id. (pars) — d'Archiac u. Haime. Monogr. p. 128. Pl. VII,  
 Fig. 13 a—d, 14 a — (non Fig. 15 a, 16 a, 17 a, b).

Zu bemerken wäre noch, dass die unter den Namen: *N. lenticularis* Boubée, *rotularius* Desh., *globulus* Leymerie, *mamillaris* Rüttimeyer, *mamilla* Fichtel u. Moll, d'Orb., *Rüttimeyeri* d'Arch., *rotularis* Savi u. Meneghini beschriebenen oder abgebildeten Formen von der typischen *N. Ramondi* d'Arch. (pl. VII, Fig. 13 a—d) abweichen, obwohl dieselben von d'Archiac (l. c. p. 128) damit identificirt werden.

Ohne in diese verwickelte Frage jetzt näher einzudringen, bezeichne ich als *N. Ramondi* alle diejenigen gestreiften Nummuliten aus dem ägyptischen und libyschen Eocæn, welche dem Typus von d'Archiac nahe stehen und gebe denselben folgende Definition:

„*Nummulites submedia, lenticularis, inflata, subregularis, margine acuto, radii subrectis. Spira regularis; gyri 9—10, regulares; lamina spiralis crassiuscula, non multum incrassens; septa non numerosa, arcuata; loculi subquadrangulares, ad marginem dilatati. Sectio transversalis fusiformis vel biogivalis.*“

Durchmesser der grossen Exemplare: 7—8 mm auf  $3\frac{1}{2}$  mm Dicke.

„ der kleinen „ 4 mm auf 2 „ „

Umgänge: 9 auf einen Radius von 3 mm

„ 10 „ „ „ „  $3\frac{1}{2}$  „

Scheidewände: 6 auf  $\frac{1}{4}$  des 5. Umgangs.

„ 7 „ „ „ 6. „

„ 7—8 „ „ „ 7. „

„ 8—9 „ „ „ 8. „

„ 9 „ „ „ 9. „

Nummulit von mittlerer oder geringer Grösse, linsenförmig, mehr oder wenig angeschwollen, häufig hoch gewölbt, ziemlich regelmässig. Rand wenig gebogen, schneidend oder ein wenig abgestumpft. Oberfläche glatt. Abgeblätterte Exemplare zeigen feine, gerade oder ein wenig gebogene, häufig anastomosirende, gegen das Centrum oder dessen Nachbarschaft convergirende radiale Septalverlängerungen. Spira ziemlich regelmässig; Umgänge bis zum Rande sich langsam entfernend, die 2—3 letzten in der Regel gleichmässig von einander abstehend. Spiralblatt mässig dick, etwa  $\frac{1}{2}$  so dick als der Schritt, nach aussen dicker werdend. Septa gebogen, mehr oder weniger deutlich gegen die Basis verdickt, namentlich in der Mitte des Radius, die äusseren Enden verdünnt und mit dem Spiralblatt verschmelzend. Gegen den Rand sind sie an der Basis nicht mehr verdickt und am Dach der Kammern deutlich sichtbar. Ihr Abstand ist wechselnd, bald kleiner, bald grösser; dadurch werden die Kammern bald höher als breit, bald umgekehrt breiter als hoch. Gegen den Rand übertrifft die Breite die Höhe zuweilen um's Doppelte. Die Zunahme der Septa findet sehr langsam statt. Gestalt der Kammern wechselnd, am häufigsten vierseitig mit gebogenen Seiten. Querschnitt einem doppelten Spitzbogen gleichend, mit dicken Spiralblättern. Zwischenräume in der Mitte der Ebene ziemlich gross, gegen den Nabel verengt. In der Richtung der kleinen Axe ein starker Bündel grosser Pfeiler.

Bemerkungen. Aus obiger Beschreibung geht hervor, dass *N. Ramondi* nur wenig von *N. Biarritzensis* differirt und ganz wohl als Varietät dieser vielgestaltigen Art betrachtet werden könnte.

Die grössere Zahl der Umgänge und die am Rande viel niedrigeren Kammern dienen als Kennzeichen für *N. Ramondi*. Bestimmter lässt sich *N. Beaumonti* durch im Allgemeinen aufrechtere und viel dichter gedrängte, in der Nähe des Randes beträchtlich höhere und schmalere Kammern unterscheiden. Wenig verschieden sind angeschwollene Exemplare von *N. vasca* und *N. Ramondiformis* aus dem oberen Eocaen. Bei der letzteren Art ist die Spira unregelmässig und weniger enge, das Spiralblatt wird im 2. und 3. Umgänge sehr dünn, Septa und Kammern sind nach Zahl, Form, Richtung und Neigung unregelmässiger. *N. discorbina* unterscheidet sich von *N. Ramondi* leicht durch ihre dicht gedrängten Scheidewände, *N. contorta* durch ganz abweichend geformte Kammern und durch die Septa, welche an der Basis niemals verdickt sind.

Vorkommen. Ich kenne die vorliegende Art in Aegypten nur aus der unteren libyschen Stufe vom Gebel Têr bei Esneh, wo sie von *N. sub-Ramondi* und von den einzigen *Assilinen* begleitet wird, welche bis jetzt in Aegypten gefunden worden sind. Aus der Oase Chargeh liegt ein zweifelhaftes Exemplar vor, das am Gebel Têr mit *N. discorbina* und *subdiscorbina* gefunden wurde.

### 9. Nummulites sub-Ramondi de la Harpe.

Taf. XXXI (II), Fig. 13—17.

Nummulites minor, lenticularis, depressa aut inflata, regularis, margine acuto. Radii tenues, recti. Spira subregularis, gyri 5—6, lamina spiralis variabilis, tenuis, saepius crassa, vix crescens. Distantia intergyralis lente crescens. Septa ad basim incrassata, ad apicem attenuata, arcuata, moderatim inclinata. Loculus centralis minimus, saepius bipartitus, loculi ad centrum alti, ad marginem lati. Sectio transversalis biogivalis.

Durchmesser der grossen Exemplare: 3—4 mm. bei 1—1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm. Dicke.

„ „ kleinen „ 2 mm. „ 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm. „

Umgänge: 6 auf einen Radius von 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub>—2 mm.

5 „ „ „ „ 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm.

3 „ „ „ „ 1 mm.

Scheidewände: 5 in <sup>1</sup>/<sub>4</sub> des 3. Umgangs.

5—6 „ <sup>1</sup>/<sub>4</sub> „ 4. „

6 „ <sup>1</sup>/<sub>4</sub> „ 5. „

7 „ <sup>1</sup>/<sub>4</sub> „ 6. „

Diese kleine Art ist linsenförmig, mehr oder weniger angeschwollen, bald regelmässig gewölbt, bald mit einem Knöpfchen im Centrum, in der Jugend beinahe biconisch. Oberfläche gewöhnlich glatt, allein die geringste Abreibung lässt feine, entfernte, regelmässige, gerade Septalverlängerungen sehen. Rand schneidend oder ein wenig abgestumpft. Spira ziemlich regelmässig, Schritt schwach anwachsend, Spiralblatt bei verschiedenen Exemplaren wechselnd, bald gleichmässig dünn, bald rasch dicker werdend und die Stärke des Schrittes erreichend. Septa gebogen und schwach (etwa 25°) geneigt, an ihrer Basis verdickt, am äusseren Ende verdünnt, vom Centrum nach dem Rande sich ziemlich rasch entfernend. Centalkammer klein oder sehr klein, häufig zweitheilig. Kammern höher als breit, in der Nähe des

Centrums sichelförmig, gegen den Rand vierseitig und eben so breit oder auch breiter als hoch. Querschnitt biconisch.

**Bemerkungen.** Die vorliegende Art steht *N. Guettardi* sehr nahe und unterscheidet sich nur durch etwas gedrängtere Spira, ein kaum ausreichendes Merkmal. Von *N. sub-Beaumonti* differirt sie durch ihre gebogenen, gegen den Rand entfernten Scheidewände; von *N. Boucheri*, der Begleitform von *N. vasca*, unterscheidet man sie schwer. Bei dieser sind die Septa unregelmässiger, an der Basis wenig oder gar nicht verdickt, am Ende nicht verdünnt, auch besitzen die Kammern vom Centrum an gleiche Höhe und Breite, es kommen häufig Abortivkammern vor und das Blatt der Septa, welches die Kammerdecke bildet, ist deutlich sichtbar. Diese Merkmale dürften ausreichen, um diese beiden Arten von einander zu unterscheiden, von denen sich die eine überdies in der unteren Abtheilung des mittleren Eocaens findet, während *N. Boucheri* im Gegentheil den jüngsten Nummulitenhorizont charakterisirt.

**Vorkommen.** Mit *N. Ramondi* im weissen Kalkstein (untere Abtheilung der libyschen Stufe) vom Gebel Têr bei Esneh.

### **Nummulites solitaria** de la Harpe.

Taf. XXXI (II), Fig. 18 u. 19.

*Nummulites minor, lenticularis, subglobulosa, margine obtuso, radiis subrectis (?)*. Spira subirregularis, lamina et canalis spiralis increscens irregulariter, septa irregularia, plus minusve incurvata; locus centralis non visibilis, loculi in primis gyris falciformes, irregulares, in ultimo subquadrati.

Durchmesser: 4 mm bei 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm Dicke.

3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm „ 2 mm „

Umgänge: 6 auf einen Radius von 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm.

Scheidewände: 7 auf <sup>1</sup>/<sub>4</sub> des 4. Umgangs.

7—8 „ <sup>1</sup>/<sub>4</sub> „ 5. „

8—9 „ <sup>1</sup>/<sub>4</sub> „ 6. „

Linsenförmig, sehr angeschwollen, ziemlich regelmässig, beinahe kugelig. Oberfläche und Septalverlängerungen nicht deutlich erkennbar. Spira sehr wenig regelmässig und ebenso das Spiralblatt und das Wachsthum des Schrittes. Letzterer nimmt im Verhältniss zu seiner gewölbten Form gegen den Rand hin rasch zu. Spiralblatt bald sehr dünn, bald an Stärke dem Schritte gleichkommend. Die Septa nehmen an der Unregelmässigkeit der inneren Merkmale Theil, indem ihre Zahl, Neigung und Biegung beträchtlich variirt. Da wo sie mehr genähert erscheinen, ist ihre Neigung stärker und umgekehrt, ihre Zahl bleibt in allen Umgängen fast gleich, sie sind ein wenig an der Basis verdickt und am äusseren Ende ausgezogen. Centralkammer unsichtbar. Die Kammern sind übrigens unregelmässig, jene der ersten Umgänge schmaler und höher, sichelförmig, jene der letzten breiter, viereckig mit fast geradem hinteren und oberen Winkel. Querschnitt doppelspitzbogenförmig.

**Bemerkungen.** *N. solitaria* unterscheidet sich von jungen *N. Biarritzensis* und *Ramondi* durch die Unregelmässigkeit aller inneren Merkmale und durch das raschere Anwachsen der Spira; von *N. Heberti* durch 2 bis 3 fach grösseren Durchmesser, durch sichelförmige Kammern in den ersten Umgängen und durch das dünne Spiralblatt. Mit der angeschwollenen Varietät von *N. vasca* theilt unsere Art die Gestalt, das unregelmässige Gewinde und die Unregelmässigkeit in der Vertheilung und Neigung der

Scheidewände. Der Hauptunterschied beider besteht in der geringeren Grösse, in dem etwas dünneren Spiralblatt und in den mehr genäherten Umgängen bei *N. solitaria*. Würde man freilich beide Arten im gleichen Niveau antreffen, so würde man sie sicherlich nicht von einander trennen, allein *N. solitaria* bezeichnet die tiefsten, *N. vasca* die höchsten Schichten der Eocänenformation. Ob eine derartige, lediglich auf Altersdifferenz basirte Trennung zulässig ist, dürfte freilich Manchem zweifelhaft erscheinen.

Ich kenne nur 2 Exemplare von *N. solitaria*; bei so variablen Schalen, wie sie die Nummuliten besitzen, sollten freilich die Arten auf die Untersuchung einer grösseren Anzahl von Stücken basirt sein; ich hätte die vorliegende Form darum auch nicht erwähnt, wenn sie nicht die Begleitform ohne Central-kammer der folgenden Art (*N. deserti*) darstellte.

Vorkommen. Mit *N. Fraasi* und *deserti* in grünlich-grauen blättrigen Mergeln an der Basis der libyschen Stufe, Es-Guss-Abu-Said, westlich von Farâfrah.

### Nummulites deserti de la Harpe.

Taf. XXXI (II), Fig. 20—25.

Nummulites minima, lenticularis, inflata, vel subglobosa, glabra, margine obtuso, radiis rectis, firmis. Gyri 4—5. Spira regularis, crassitudo laminae spiralis et amplitudo canalıs spiralis lente incretentes; loculus centralıs minimus, simplex vel bipartitus; septa subrecta, subregularia; loculi subrectangulares, altitudinis amplioris quam latitudinis.

Durchmesser:  $1\frac{1}{2}$ —3 mm.

Dicke:  $1$ — $1\frac{1}{3}$  mm.

Umgänge: 5 auf einen Radius von  $1\frac{1}{2}$  mm.

3—4 auf einen Radius von 1 mm.

Scheidewände: 4—6 auf  $\frac{1}{4}$  des 2. Umgangs.

6—8 „  $\frac{1}{4}$  „ 3. „

7—9 „  $\frac{1}{4}$  „ 4. „

Schale sehr klein, mehr oder weniger regelmässig, linsenförmig, sehr angeschwollen; Rand stumpf, unregelmässig, zuweilen ein wenig gekielt und schneidend. Oberfläche glatt oder ganz leicht gefaltet. Septalverlängerungen gerade, radial, am Nabel vereinigt. Spira ziemlich regelmässig aufgerollt; Spiralblatt ein halb oder drittel so dick wie die Kammerhöhe. Schritt langsam bis zum Rande hin wachsend. Scheidewände gerade, beinahe bis zum Contact mit dem nächsten Umgang sehr wenig geneigt; ihre Entfernung verschieden, vom Centrum bis zum Rand zunehmend. Ihr peripherischer Theil kleidet das Kammerdach aus und vereinigt sich mit dem vorhergehenden Septum unter Bildung eines kurzen, wenig spitzen, zuweilen rechten Winkels. Kammern in der Regel gleichmässig vierseitig oder etwas höher als breit, namentlich im letzten Umgang, wo die Höhe die Breite um's Doppelte übertrifft. Querschnitt biogivalisch oder biconisch, an den Enden mehr oder weniger abgestumpft.

Bemerkungen. *N. deserti* zeigt mit grossen Exemplaren von *N. variolaria* so viel Aehnlichkeit, dass man zuweilen Mühe hat, beide zu unterscheiden. Die typische Form von *N. variolaria* allerdings, aus dem anglo-gallischen Becken, besitzt doppelte Grösse, kugeligere Form und zwei Umgänge mehr, dagegen differirt die kugelige Varietät von Faudon in den Basses Alpes lediglich durch zwei überzählige Umgänge. Auch angeschwollene Exemplare von *N. Boucheri* sind kaum verschieden, indess sind hier die

Scheidewände stärker geneigt, weniger zahlreich, stärker gebogen und die Kammern in der Regel einander gleich. Beide finden sich übrigens in sehr verschiedenem geologischen Niveau.

Vorkommen. Es liegen mir etwa 100 Exemplare dieser Art vor, welche nebst ihrer Begleitform (*N. solitaria*) am El-Guss-Abu-Said bei Farâfrah in den tiefsten Schichten der libyschen Stufe vorkommen.

### Nummulites Heberti d'Arch.

Taf. XXXI (II), Fig. 26 u. 27.

1853. *Nummulites Heberti*. d'Archiac und Haime, Monogr., p. 147, pl. IX, Fig. 14 a—g, 15 a. *Nummulites minima, lenticularis, subirregularis, margine acuto*. Gyri 5, lamina spiralis et distantia interlaminaris increscentes usque ad marginem. Septa non valde arcuata, ad basim incrassata, ad finem attenuata, loculi subquadrangulares. Sectio transversalis biogivalis.

Durchmesser:  $2\frac{1}{2}$  mm auf 1 mm Dicke.

Umgänge: 5 auf einen Radius von 1 mm.

Scheidewände: 5—6 auf  $\frac{1}{4}$  des 3. Umgangs.

6—7 „  $\frac{1}{4}$  „ 4. „

7—8 „  $\frac{1}{4}$  „ 5. „

Sehr kleiner, ziemlich regelmässig linsenförmiger, angeschwollener oder am Nabel warziger Nummulit; Rand schneidend, durch das ziemlich stark vorspringende Ende des letzten Umgangs etwas unregelmässig. Oberfläche glatt, selten mit schwach entfernten Radialfalten. Septalverlängerungen fein, radial, gerade oder wenig gebogen, gegen den Nabel convergirend. Spira ziemlich regelmässig; die Dicke des Spiralblattes und die Weite des Schrittes nehmen rasch vom Centrum bis zur Peripherie zu. Septa in den letzten Umgängen viel stärker als in den ersten gebogen; an der Basis verdickt, an ihren Enden dünn ausgezogen, namentlich vom zweiten Umgang an. Kammern sichelförmig, besonders in den letzten Windungen, höher als breit, gegen das Centrum häufig rautenähnlich. Querschnitt spindelförmig, im Centrum stark angeschwollen, häufig biogivalisch.

Bemerkungen. *N. Heberti* ist die kleinste Nummulitenform ohne Central-Kammer; sie lässt sich an ihrer geringen Grösse und an ihrem Gewinde leicht erkennen. Nach der Verdickung der Septa und der sichelförmigen Gestalt der Kammern gehört sie in die Gruppe der *N. Biarritzensis*. Die ziemlich zahlreichen Exemplare aus Aegypten, welche ich zu dieser Art rechne, sind meist schlecht erhalten und stark infiltrirt, so dass ich ihrer Bestimmung nicht ganz sicher bin. Sie ist nur halb so gross als *N. solitaria*.

Man findet *N. Heberti* ziemlich selten citirt. Es erklärt sich dies durch die geringe Grösse unserer Art, sowie durch den Umstand, dass sie stets von viel zahlreicheren Exemplaren der *N. variolaria* begleitet wird, welche sich nur durch das Studium der Spira und namentlich durch Constatirung einer deutlichen Centralkammer unterscheiden lässt.

Vorkommen. Diese Species findet sich in Aegypten stets mit ihrer Begleitform (*N. variolaria*), doch weniger zahlreich als diese, in zwei ganz verschiedenen Horizonten.

Die beiden Arten erfüllen am Todtenberg bei Siut die höheren Lagen der libyschen Stufe, namentlich die fossilreichen Schichten mit *Sismondia Logotheti*; in Ablagerungen etwas höheren Alters (untere libysche Stufe) kommen sie auch am Gebel Têr und zu Risgat bei Esneh vor.

Das obere Niveau ist durch den ganzen mächtigen Schichtencomplex, welcher durch *N. Gizehensis* und *curvispira* charakterisirt wird, von dem unteren geschieden. Prof. Zittel fand nämlich die beiden Species in grosser Häufigkeit auch in den obersten Nummuliten führenden Schichten östlich von Siuah, welche durch das Vorkommen von *Clypeaster Breunigii* und von *Nummulites Biarritzensis*, *Guettardi*, *intermedia*, *Fichteli*, *Rütimayeri* etc. charakterisirt sind.

### *Nummulites variolaria* Lam. sp.

Taf. XXXI (II), Fig. 28—36.

1804. *Lenticulites variolaria* Lamarek. Ann. du Muséum, Vol. V, p. 187, Nr. 2.  
 1829. *Nummularia* „ Sowerby. Miner. conchol. Vol. VI, p. 76, pl. DXXXVIII, Fig. 3.  
 1853. *Nummulina* „ d'Archiac u. Haime. Monogr., p. 146, pl. IX, Fig. 13, a—g.  
 1868. „ „ Fraas, Aus dem Orient, p. 131.

*Nummulites minima lenticularis*, margine acuto, vel subglobulosa et margine obtuso; radii vel striae regulares. Spira regularis, increscens usque ad marginem, lamina spiralis crassiuscula, gyri 3—4; locus centralis minor, septa arcuata, ad basim crassiuscula, loculi quadrangulares vel falciformes, altitudine et latitudine subaequales. Sectio transversalis fusiformis vel subovalis.

Durchmesser: 2 mm bei einer Dicke von 1 mm.

1 „ „ „ „ „  $\frac{1}{2}$  u.  $\frac{3}{4}$  mm.

Umgänge: 3 auf einen Radius von  $\frac{2}{3}$  mm.

4 „ „ „ „ 1 mm.

Scheidewände: 5—6 auf  $\frac{1}{4}$  des 3. Umgangs.

6—7 „ „ „ 4. „

*N. variolaria* gehört zu den kleinsten Nummulitenarten. Sie besitzt linsenförmige, ziemlich regelmässige Gestalt mit schneidendem Rand, oder aber ist angeschwollen linsenförmig und am Rande stumpf. Letztere Form kommt namentlich bei jungen Exemplaren häufig vor. Zuweilen bildet das Ende des letzten Umgangs einen merkbaren Vorsprung am Rand. Auf der Oberfläche sieht man öfters regelmässige, radiale, ziemlich gerade Streifen oder Falten, denen die Septalverlängerungen an abgeblätternen Stücken ziemlich entsprechen. Gewinde ziemlich regelmässig, Schritt langsam bis zum Rande anwachsend; wie auch das mehr oder weniger starke Spiralblatt langsam an Dicke zunimmt. Centalkammer klein, zuweilen durch eine Querwand in zwei ungleiche Theile geschieden. Scheidewände öfters theils an verschiedenen Stellen der Spira bei ein und demselben Individuum, theils bei verschiedenen Exemplaren abweichend entfernt. Sie sind anfänglich wenig, im letzten Umgang aber stärker gebogen; ihre Neigung ist schwach; ihre Dicke nimmt gegen die Basis zu. In den ersten Windungen sind die Kammern vierseitig, ebenso hoch wie breit, im letzten Umgang werden sie sichelförmig und etwas höher als breit. Querschnitt biogivalisch oder spindelförmig.

Bemerkungen. Die Unterscheidung grosser Exemplare von *N. variolaria* von jungen *N. sub-Beaumonti*, *sub-Ramondi*, *subdiscorbina* und *Boucheri* erfordert einige Aufmerksamkeit. Die kleine Zahl der Scheidewände, sowie deren gebogene, an der Basis verdickte Form ermöglichen die Unterscheidung

von *N. subdiscorbina* und *sub-Beaumonti*, dagegen differirt *N. variolaria* lediglich durch die geringe Grösse der Centralkammer, sowie aller übrigen Proportionen von *N. sub-Ramondi* und *Boucheri*. Unsere Art steht *N. deserti* noch näher; allein die etwas beträchtlichere Grösse, sowie die bemerkenswerth stärkeren und veränderlichen Proportionen der Umgänge und Scheidewände der letzteren veranlassen mich, beide Formen getrennt zu halten.

Vorkommen und Association. In Europa finden sich *N. variolaria* und ihre Begleitform *N. Heberti* in der Regel vergesellschaftet mit *N. perforata-Lucasana* oder mit *N. contorta-striata*. Im anglogallischen Becken haben *N. variolaria* und *Heberti* ihre Hauptverbreitung im mittleren Meeressand und Bartonclay.

Wenn ich die Bestimmung der mangelhaft erhaltenen Exemplare aus Aegypten für richtig halten darf, so ist die Verbreitung unserer Art hier eine andere. Sie erfüllt einmal mit *N. Heberti* die oberen Schichten der libyschen Stufe (Horizont der *Sismondia Logotheti*) bei Siut und liegt im gleichem Niveau in weissem Kalkstein von Risgat bei Esneh, kommt aber auch in den jüngsten eocänen Ablagerungen unmittelbar unter dem Miocän östlich von der Ammons-Oase vor, wo sie von *N. intermedia*, *Fichteli*, *Biarritzensis*, *Guettardi* etc. begleitet wird. Demnach würde *N. variolaria* in Nord-Afrika früher auftreten und länger fortauern als in Europa.

Professor Fraas citirt diese Art auch von Beni Hassan und von der Cheops-Pyramide; ich vermuthe jedoch nach den Maassangaben, dass diese Bestimmung auf einer Verwechslung mit *N. discorbina* beruht. Mir ist es wenigstens nicht gelungen, *N. variolaria* in den zahlreichen von Prof. Zittel gesammelten Handstücken nachzuweisen, welche *N. Gizehensis* enthalten.

#### Nummulites Beaumonti d'Arch.

Taf. XXXI (II), Fig. 37—47.

1853. *Numm. Beaumonti*. d'Archiac und Haime, Monogr. p. 133, pl. VIII, Fig. 1—3.  
 1855. " " Bellardi, Catal. ragion. dei Fossil. nummulit. d'Egitto — Mem. Acad. real. di Torino, 2. Ser., Vol. XV, p. 171.  
 1867. " *Ramondi*, Fraas, Aus dem Orient, p. 117, 130.  
 1877. " *Beaumonti*, Lartet, Explor. géol. de la Mer Morte, p. 161.

Nummulites medianae dimensionis, lenticularis, vel undulata, superficies striata vel plicata, radii numerosi tenues moderatim incurvati, margo acutus. Spira regularis increscens; septa numerosa, regularia, ad basim non incrassata, ad peripheriam partita, in lamina spirali haud dissolventia. Loculi elevati, angulo supero posteriore brevi, rotundato. Sectio transversalis fusiformis. Columnae magnae in minore axi agglomerata.

Durchmesser der grössten Exemplare 12 mm bei 3—4 mm Dicke.

"	"	mittleren	"	8 mm	"	3 mm	"
"	"	kleinen	"	4 mm	"	2 mm	"

Umgänge: 16 auf einen Radius von 7 mm

12—13 " " " " 4 mm.

Scheidewände: 10—11	auf $\frac{1}{4}$	des	6. Umgangs,
12—13	„ $\frac{1}{4}$	„	8. „
15	„ $\frac{1}{4}$	„	9. „
17—20	„ $\frac{1}{4}$	„	11. „

Nummulit von mittlerer Grösse, linsenförmig, in der Jugend stark, im ausgewachsenen Zustand viel weniger angeschwollen, ziemlich regelmässig oder ein wenig gebogen und höckerig. Rand schneidend, regelmässig oder gebogen. Oberfläche glatt oder mit genäherten, zahlreichen, feinen, geraden oder schwach gebogenen Radialstreifen oder Falten bedeckt, welche sich zuweilen gabeln und gegen das Centrum convergiren. Septalverlängerungen den Streifen ähnlich. Gewinde meist regelmässig, ebenso die langsame Entfernung der Umgänge. Das Spiralblatt nimmt bis zum 8. oder 9. Umgange langsam zu, von da an halten die Umgänge gleichen Abstand oder nähern sich sogar, indem sich das Spiralblatt gerne verdünnt. Letzteres ist meist halb so dick als der Abstand des Schrittes, wird häufig aber auch stärker und kann demselben sogar gleichkommen. Die Scheidewände zeigen meist grosse Regelmässigkeit in der Form und Vertheilung, nur ihre Neigung und Biegung bieten bemerkenswerthe Abweichungen. Sie sind genähert, an der Basis nicht verdickt, meist wenig geneigt; anfänglich gerade, biegen sie sich erst in der Nähe der Decke, wo sie häufig deutlich sichtbar bleiben. Ihre zurücklaufenden Blätter trennen sich sehr häufig von dem folgenden Umgang und bilden eine kleine dreieckige Lücke. Kammern regelmässig, rhombisch oder gewölbformig mit ebenem Dach; ihre Höhe ist in der Nähe des Centrums doppelt so gross als ihre Breite, in der Nähe des Randes dieser fast gleich; ihr oberer hinterer Winkel ist kurz, beinahe ein rechter, sehr häufig sogar stumpf. Querschnitt spindelförmig, biconisch. Spiralblätter gleichmässig dick. Die kleine Axe wird zuweilen von einem Säulenbündel eingenommen.

Bemerkungen. In Folge des Erhaltungszustandes der ägyptischen Exemplare sind alle feineren Merkmale des inneren Baues schwierig zu ermitteln. Obwohl ich sie nach dem Oeffnen rothgeglüht und darauf mit sehr flüssigem Canadabalsam bedeckt habe, konnte ich doch nur wenig günstige Stellen zur Beobachtung erlangen. Gewöhnlich erscheinen die Septa dick und wenig deutlich.

*N. Beaumonti* steht *N. discorbina* am nächsten, besitzt jedoch weniger zahlreiche Scheidewände und namentlich in der Nähe des Randes niedrigere Kammern. Die Kammerdecke ist häufig niedergedrückt, bei *N. discorbina* dagegen gewölbartig. Diese Differenzen genügen freilich vielleicht nicht für eine spezifische Unterscheidung. Von *N. Biarritzensis* differirt unsere Art besser durch grössere Zahl der Umgänge und Septa und durch abweichende Gestalt der Kammern. Indessen giebt es auch hier vereinzelte Exemplare, bei denen die Unterscheidung zweifelhaft wird. Von *N. Ramondi*, welche breitere als höhere Kammern und entferntere Septa besitzt, entfernt sich *N. Beaumonti* weiter und endlich *N. contorta* unterscheidet sich durch verschiedene, nicht unerhebliche Merkmale. Bei Letzterer nimmt nämlich der Abstand der Umgänge selbst in den grössten Exemplaren bis zum Rande zu, die Blättchen der Scheidewände, welche die Kammerdecke bilden, sind deutlich sichtbar und biegen das Spiralblatt zurück und die Form der Kammern ist weniger vierseitig. Indessen auch diese beiden Arten gleichen sich in dem Maasse, dass ich sie lange Zeit für identisch gehalten habe.

In der Monographie von d'Archiac (l. c. pl. VIII, Fig. 1 a—e, 2, 3) stimmen die Abbildungen von *N. Beaumonti* nicht ganz mit der Beschreibung überein. Im Text giebt der Autor 10 Septa auf 2 mm. vom Centrum an, während Fig. 1 c. deren nur 8 aufweist, ich halte übrigens diese Thatsache

nicht für irgendwie erheblich. Wichtiger erscheint mir der Umstand, dass meine Beschreibung in mehreren wichtigen Punkten von den d'Archiac'schen Abbildungen abweicht. In den mir vorliegenden Exemplaren sind die Umgänge und Scheidewände zahlreicher und gedrängter und die Kammern namentlich in der Nähe des Centrums höher. Da jedoch die übrigen Merkmale übereinstimmen, da ich ferner die von mir beschriebenen Stücke keiner anderen Art zuteilen konnte und da man überdies nicht weiss, auf welches Exemplar sich die d'Archiac'sche Beschreibung bezieht, so halte ich meine Bestimmung für gerechtfertigt.

Vorkommen. *N. Beaumonti* nebst ihrer Begleitform *N. sub-Beaumonti* findet sich in der Regel in den Schichten mit *N. Gizehensis*, *curvispira*, *discorbina* und *subdiscorbina*, setzt zuweilen aber auch für sich ganze Bänke zusammen. Man begegnet ihr massenhaft am Mokattam, an den Khalifengräbern, im Uâdi-el-Tih, bei Heluân, am Gebel Achmar und an den Pyramiden von Gizeh, ferner allenthalben in der Mokattam-Stufe in der arabischen und libyschen Wüste, insbesondere zwischen dem Nilthal und den Oasen Farâfrah, Beharieh und Siuah. Im gleichen Horizont auch bei Beni Hassan und Minieh im Nilthal.

### Nummulites sub-Beaumonti de la Harpe.

Taf. XXXI (II), Fig. 48—56.

Nummulites parva, lenticularis, inflata, margine acuto, vel subglobosa et margine obtuso, regularis, vel irregularis. Radii recti vel paullulum incurvati. Spira regularis, lamina et canalis spiralis vix incrementes. Loculus centralis parvus, saepe bipartitus, septa numerosa, subrecta, inclinata, loculi subquadrangulares, ad centrum altiores, ad marginem latiores. Sectio transversalis breve fusiformis, vel subovalis.

Durchmesser der grossen Exemplare: 5 mm bei  $2-2\frac{1}{2}$  mm Dicke.

„ „ mittleren „ 3 mm „  $1\frac{1}{2}-2$  mm Dicke.

„ „ kleinen „  $1\frac{1}{2}$  mm „ 1 mm Dicke.

Umgänge: 5—6 auf einen Radius von 2 mm.

5 „ „ „ „  $1\frac{1}{3}$  mm.

3 „ „ „ „  $\frac{2}{3}$  mm.

Scheidewände: 7—8 auf  $\frac{1}{4}$  des 3. Umgangs.

8—10 „  $\frac{1}{4}$  „ 4. und 5. Umgangs.

Kleine linsenförmige, in der Regel ziemlich angeschwollene oder auch im Centrum warzenförmige Schale mit schneidendem scharfen Rand, zuweilen auch fast kugelig und am Rande stumpf. Oberfläche in der Regel gefaltet, namentlich in der Nähe des Endes der Spira. Die Falten sind radial, gerade oder beinahe gerade, kräftig, ziemlich genähert, selten dichotom. Spira regelmässig, Umgänge genähert, Spiralblatt langsam und regelmässig an Dicke zunehmend; Dicke derselben meist nur wenig kleiner als der Schritt, welcher sehr langsam und regelmässig anwächst. Ebenso verhalten sich die Scheidewände. Ihre Zahl nimmt kaum zu, dagegen werden ihre Abstände verhältnissmässig grösser, so dass die Kammern in der Nähe des Centrums höher als breit, gegen den Rand dagegen breiter als hoch sind. Die Septa besitzen eine wechselnde, zuweilen bemerkbare Neigung, sie sind fast gerade und erscheinen in Folge des Erhaltungszustandes häufig gegen ihre Basis verdickt, obwohl dies in der That nicht der Fall ist. Die Form der Kammern ist rhombisch. Die Centralkammer klein, häufig verdoppelt. Querschnitt

spindelförmig, biogivalisch oder eiförmig, die Blätter etwas dicker als die Zwischenräume; ein Bündel grosser Stäbchen nimmt das Centrum ein.

Bemerkungen. *N. sub-Beaumonti* steht *N. Guettardi* näher als *N. striata*, unterscheidet sich aber von ersterer durch mehr genäherte Umgänge, durch geradere Septa und viereckige Kammern. Sie nähert sich derselben jedoch durch die geringe Grösse ihrer Centalkammer und die beträchtliche Dicke des Spiralblattes. *N. striata* dagegen besitzt ein ziemlich dünnes Spiralblatt, eine grosse Centalkammer und gewölbte Kammern. *N. Boucheri* zeigt eine viel unregelmässigere Spirale, stets gebogene Septa und nur etwa halb so viele Umgänge. *N. Beaumonti* unterscheidet sich von unserer Art durch zahlreichere fast gerade Septa und durch die Gestalt der Kammern, welche fast immer höher und schmaler sind. Von *N. discorbina* ist *N. sub-Beaumonti* kaum verschieden, indess ihre weniger kugelige Gestalt, ihre weniger genäherten Septa und ihre am Rand breiteren Kammern sind Merkmale, welche eine spezifische Trennung rechtfertigen könnten. Ziemlich leicht unterscheidet man *N. variolaria* an ihren niedrigeren sichelförmigen Kammern.

Varietäten. Die beobachteten Variationen bei dieser Art bestehen theils in der erheblich abweichenden, bald grösseren, bald kleineren Zahl der Umgänge — ich kenne z. B. ein Exemplar vom Gebel Achmar, welches 4 Umgänge auf einen Radius von  $\frac{3}{4}$  mm besitzt, während bei anderen die gleiche Zahl einen Raum von  $1\frac{1}{4}$  mm einnimmt —, theils in der Dicke des Spiralblattes, welches ausnahmsweise dem 3. oder 4. Theil der Kammerhöhe gleichkommt.

Vorkommen. Allenthalben mit der vorhergehenden Art, jedoch in der Regel doppelt so häufig als diese grössere Begleitform.

### Nummulites discorbina Schloth.

Taf. XXXII (III), Fig. 1—7.

1820. *Lenticulites discorbina*, Schlotheim. Petrefactenkunde, p. 89.  
 1850. *Nummulina discorbina*, d'Archiac. Hist. des progrès de la géologie, Vol. III, p. 236.  
 1853. *Nummulites discorbina*, d'Archiac und Haime. Monogr., p. 140, pl. IX, Fig. 2 a—f, 3.  
 1855. „ „ Bellardi. Catal. ragion. de foss. numm. d'Egitto, Mem. de l'Acad. di Torino, 2 Sér., tom. XV, p. 171.  
 1867. „ „ Fraas. Aus dem Orient, p. 130.

Nummulites minor, lenticularis inflata, vel subglobulosa, subregularis, vel undulata, margine subacuto vel obtuso. Radii subarcuati, valde numerosi, tenues. Spira regularis; gyri, canalis spiralis, crassitudo laminae spiralis, distantia septorum altitudo oculorum lente et regulariter increscentes usque ad marginem. Septa numerosissima, ad partem anteriorem bipartita. Sectio transversalis elliptica, vel biogivalis.

Durchmesser der grossen Exemplare: 8 mm bei 5 mm Dicke.

„	„	mittleren	„	6 mm	„	3 mm	„
„	„	kleinen	„	4 mm	„	2 mm	„

Umgänge: 14 auf einen Radius von 4 mm.

11 " " " " 3 mm.

9 " " " " 2 mm.

6 " " " "  $1\frac{1}{2}$  mm.

Scheidewände: 12 auf  $\frac{1}{4}$  des 6. Umgangs.

15 "  $\frac{1}{4}$  " 8. "

18 "  $\frac{1}{4}$  " 10. "

21 "  $\frac{1}{4}$  " 12. "

Klein oder von mittlerer Grösse, linsenförmig, sehr angeschwollen und gewölbt, fast kugelig. Rand häufiger scharf oder abgestumpft, als gerundet. Oberfläche meist mit feinen, sehr genäherten, in der Jugend geraden, später mehr oder weniger gebogenen, häufig dichotomen, gegen den Nabel convergirenden Radialfalten oder Streifen bedeckt. Diese Streifen sind zahlreicher und dichter, als bei irgend einer anderen Art und liefern ein wichtiges Speciesmerkmal. Die Spira erscheint auf den ersten Blick sehr regelmässig, allein mit der Loupe bemerkt man Unregelmässigkeiten, welche entweder durch völlig gebogene Aufwellung, oder durch verschiedene Dicke des Spiralblattes, oder durch die verschiedenartige Entfernung der Scheidewände hervorgerufen werden. Der Schritt der Spira, die Dicke des Blattes, die Entfernung der Septa und die Grösse der Kammern wachsen vom Centrum bis zum Rande sehr langsam und regelmässig. Die Dicke des Blattes ist in der Regel etwas geringer als die Höhe der Kammern, zuweilen aber auch grösser. Die Septa sind gerade, kaum zurückgebogen. Bei den Exemplaren von den Khalifengräbern erscheinen sie an der Basis, wahrscheinlich in Folge des Erhaltungszustandes, verdickt, bei denen von den Pyramiden von Gizeh, Beni Hassan und vom Mokattam sind sie dagegen am peripherischen Theil dadurch erweitert, dass ihre Blätter sich abtrennen, ehe sie das folgende Blatt erreichen. Sie zeigen dadurch ein V-förmiges Aussehen. In diesem Fall ist der hintere obere Winkel der Kammern völlig verwischt und die Kammern erlangen die Gestalt von hohen, schmalen, etwas geneigten, ziemlich regelmässigen Gewölben. Die Neigung der Septa beträgt gewöhnlich  $15-20^\circ$ , bietet aber ebenfalls Unregelmässigkeiten dar. Ihre Zahl wächst rascher, als bei anderen Arten dieser Gruppe und ihre Entfernung nimmt langsam und regelmässig zu. Höhe der Kammern ziemlich beträchtlich, etwa  $1\frac{1}{2}$  bis 2 mal so gross, als ihre Breite. Querschnitt elliptisch, die Blätter gleich und sehr dick, die Zwischenräume sehr schwach, in der kleinen Axe ein Bündel grosser Pfeiler.

Bemerkungen. Diese Species lässt sich allenthalben leicht erkennen. Sie steht *N. Beaumonti* noch am nächsten, unterscheidet sich aber durch ihre angeschwolleneren, fast kugeligen Gestalt, durch etwas grössere Zahl der Septa und besonders durch die gewölbartigen Kammern, welche bei *N. Beaumonti* rhombische Gestalt haben. Diese Differenz wird durch die Verwischung des hinteren oberen Winkels bei *N. discorbina* hervorgerufen. Indess, wie ich bereits oben bemerkt habe, dürften diese beiden Species mit einander vereinigt werden, ohne dass man gegen das übliche Classificationsprincip bei den Nummuliten verstiesse, um so mehr, als sie auch im gleichen geologischen Horizont verbreitet sind.

Vorkommen. Allenthalben in der Mokattam-Stufe verbreitet und von *N. subdiscorbina*, *Gizehensis* und *curvispira* begleitet.

**Nummulites subdiscorbina** de la Harpe.

Taf. XXXII (III), Fig. 8—15.

Nummulites minima, subglobulosa, plicata aut striata aut glabra, radiis tenuissimis, subrectis, vel obliquis. Spira subregularis, lente increscens, lamina spiralis crassa. Septa numerosissima, subregularia, recta, inclinata, ad laminam sequentem bipartita; locus centralis minimus, bipartitus, loculi alti, ad partem periphericam rotundati. Sectio transversalis elliptica, laminis crassis.

Durchmesser: 3 mm auf 2 mm Dicke.  
 2 mm „ 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>—1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm Dicke.  
 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm „ 1 mm Dicke.

Umgänge: 6 auf einem Radius von 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm.  
 5 „ „ „ „ 1 mm.

Scheidewände: 7—9 auf <sup>1</sup>/<sub>4</sub> des 3. Umgangs.,  
 8—10 „ <sup>1</sup>/<sub>4</sub> „ 4. und 5. Umgangs.  
 9—12 „ <sup>1</sup>/<sub>4</sub> „ 6. Umgangs.

Schale sehr klein, gerundet, fast kugelig; Rand gerundet oder stark abgestumpft (junge Individuen sind übrigens zuweilen biconisch oder linsenförmig mit scharfem Rand). Oberfläche glatt oder mit feinen, genäherten, geraden oder schiefen Radialfalten oder Streifen bedeckt. Spira regelmässig oder fast regelmässig; Zunahme langsam und ziemlich regelmässig, Spiralblatt fast eben so breit als der Schritt. Die Stärke desselben wechselt jedoch häufig beträchtlich und ist zuweilen grösser als die des Abstandes der Umgänge, zuweilen geringer. Septa überall sehr genähert, gerade oder schwach gebogen; mehr oder weniger geneigt (15—30°). Dieselben verdoppeln sich häufig, ehe sie das folgende Blatt erreichen, und das zurücklaufende Blatt zeichnet sich deutlich am Dache der Kammern ab. Letztere sind ziemlich regelmässig, hoch und schmal, ihr oberer hinterer Winkel ist meist völlig abgestumpft und ihre Gestalt variabel, meist ziemlich regelmässig gewölbeartig oder auch oben etwas verengt, bald länglich rhombisch. Centalkammer klein, beinahe immer in zwei nicht ganz gleiche Hälften getheilt. Querschnitt elliptisch. Blätter sehr dick, Zwischenräume kaum vorhanden, der Mediancanal wenig hoch.

Bemerkungen. *N. subdiscorbina* erinnert vielfach an *N. sub-Baumonti*. Die Schale ist jedoch kugelig, die Zahl der Umgänge beträchtlich grösser und die Kammern zeigen gewöhnlich die Gestalt eines Gewölbes. Beide Arten könnten sehr wohl vereinigt werden. Von *N. Guettardi*, *N. sub-Ramondi* und *variolaria* unterscheidet sie sich durch abweichende Grösse, Form und Zahl der Septa und Kammern. Sämtliche Verzierungen zeigen sich bei *N. subdiscorbina* sehr genähert und dicht gedrängt, während die anderen einen etwas lockeren Aufbau aufweisen.

Vorkommen. Diese Species ist Begleiterin von *N. discorbina* und zwar scheint die kleine Form (*N. subdiscorbina*) 2—3 mal so häufig zu sein, als die grosse. Zahlreiche Exemplare liegen vor von den Khalifengräbern und Gizeh bei Kairo, aus den oberen Schichten von Beni Hassan und Minieh, sowie aus der Gegend von Aradj.

e. Gruppe der *Nummulites Gizehensis*.**Nummulites Gizehensis** (Forskal) Ehrenbg.

1775. *Nautilus Gizehensis*, Forskal, Descript. animal., p. 140.  
 1776. " " Forskal, Icones rerum natural., etc.  
 1799. *Phacites* " Blumenbach, Abbild. naturhist. Gegenst., pl. XL, Fig 2.  
 1802. *Discolithes depressa*, Fortis, Mém. pour servir à l'hist. nat. de l'Italie, vol. II, p. 103, pl. II, Fig. D. E., pl. III, Fig. 1.  
 1805. *Nummulites depressa*, de Roissy, Hist. nat. des Mollusques, vol. V, p. 56.  
 1820. *Lenticulites antiquus*, Schlotheim, Petrefactenkunde, etc., p. 90.  
 1821. *Nummulites antiquus*, Hoeninghaus, Jahrb. der Miner., p. 135.  
 1827. " *nummiformis*, Cailliaud, Voyage à Moroë, vol. IV, p. 267. Atlas, vol. II, pl. LXV, Fig. 3.  
 1838. " *Gizehensis*, Ehrenberg, Abhandl. der kgl. Acad. der Wiss. zu Berlin, p. 93.  
 1850. *Nummulina depressa*, d'Archiac. Hist. des progrès de la géol., vol. III, p. 236.  
 1852. *Nummulites arbiensis*, Lynch, Off. report of the U. S. Exped. of the Dead Sea, pl. XXII, Fig. 126, p. 227.  
 1853. *Nummulina Gizehensis*, d'Archiac et Haime, Monographie, pl. II, Fig. 6 a, b, c, d, e, f, 7 a, 8, p. 94.  
 — " *Lyelli*, Id. Monographie, pl. II, Fig. 9 a, b, c, 10 a, b. pl. III, Fig 1 a, b, 2, p. 95.  
 — " *Cailliaudi*, Id., Monographie, pl. I, Fig. 8 a, b, c, p. 97.  
 1854-55. *Nummulites Gizehensis*, Ehrb., Bellardi, Catal. rag. dei fossili nummulit. d'Egitto. — Mem. Real. Acad. di Torino, vol. XV, p. 199 et 200.  
 — " *Lyelli*, Fraas ib.  
 — " *Cailliaudi*, d'Arch. Id. Id.  
 1867. *Nummulites Gizehensis*, Ehrb., Fraas, Aus dem Orient, p. 129.  
 — " *Lyelli*, d'Arch., Id. Id.  
 — " *orbiculata*, Fraas (non *N. orbiculata*, Schafhäutl in Leth. bavar., pl. V, Fig. 1 et pl. XII, Fig. 4, p. 101), ib.  
 — (?) " *arbiensis*, Conrad, ib.  
 1876. " *Gizehensis*, Ehrb., Zittel, Handb. der Palaeontologie, vol. I, p. 99, Fig. 39.  
 1877. Non *Nummulites Lyelli*, d'Arch., Gutzwyler, Geol. Beschreibung der Molasse etc. — Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 14. livr., p. 21.  
 — Non *Nummulites Lyelli*, d'Arch., F. J. Kaufmann, Kalkstein- und Schiefergebiete der Cantone Schwyz, Zug. etc. — Beitr. zur geol. Karte der Schweiz, 14. livr., 105, 106, 107, 114, 116.  
 — Non *Nummulites Lyelli*, d'Arch., K. Mayer, Palaeontologie der Pariser Stufe. — Beitr. zur geolog. Karte der Schweiz, 14. livr., p. 70.

1878. Non *Nummulites Lyelli*, d'Arch., A. Escher, Geologie der Sentisgruppe. — Beitr. zur geol. Karte der Schweiz, 13. livr., p. 6.
1880. *Nummulites Gizchensis*, Zittel, Ueber den geolog. Bau der libyschen Wüste, Festrede. — Denkschrift d. k. Acad. d. Wissensch. zu München. Separat-Abdruck, p. 40.
- „ *Cailliaudi*, Zittel, Id., Id.
1881. „ *Gizchensis*, Ehrb., Ph. de la Harpe, Etude des Nummulites de la Suisse. — Mém. de la Soc. paléontol. Suisse, vol. VII, p. 89 et suiv.
- „ Ehrb., de la Harpe, Id., Id.
- „ *Lyelli*, d'Arch., Id., Id.
- „ *Zitteli*, de la Harpe, Id., Id.
- „ *Cailliaudi*, d'Arch., Id., Id.

*Nummulites magna vel media, lenticularis valde depressa, vel plana, margine acuto, vel subobtus, irregularis vel regularis umbonata, ad marginem saepe incrassata. Striae regulares, macandriformes. Spira variabilis, gyri in media parte radii dilatati, lamina spiralis variabilis. Septa aequidistantia ubique. Loculi ad centrum falciformes, ad marginem quadrati. Sectio transversalis oblonga vel fusiformis, laminae tenues, spatia interlaminaria columellis numerosis irregulariter intercepta.*

Durchmesser der grössten Exemplare: 50 mm auf 5–10 mm Dicke.

..	..	mittleren	..	25	..	..	2–8	..	..
..	..	kleinen	..	15	..	..	2–5	..	..
..	..	kleinsten	..	5	..	..	1	..	..

Umgänge: 35–42 auf einem Radius von 20 mm

18–40 „ „ „ „ 10 „

8–12 „ „ „ „ 5 „

Scheidewände: 45–68 auf 10 mm vom Centrum.

20–34 „ 5 „ „ „

Grosse oder mittelgrosse, wenig verdickte, ebene oder schwach angeschwollene, scheibenförmige, zuweilen wellig gebogene Schalen, welche in der Regel im Centrum und zwar auf einer Seite mehr als auf der anderen genabelt sind. Der Saum zeigt häufig einen wenig vorspringenden Wulst. Rand gerundet, zugespitzt oder schneidend, regelmässig oder wellig. Die Septalverlängerungen bilden feine, gebogene, ziemlich regelmässige, parallele Linien, die zu mäandrischen Bündeln gruppirt und im jugendlichen Alter weniger regelmässig, weniger gebogen und stärker sind. Körner klein, vereinzelt, in der Nähe des Randes zu Gruppen vereinigt. Gewinde mehr oder weniger regelmässig. Zahl der Umgänge gewöhnlich doppelt so gross, als die Zahl der Millimeter des Radius, zuweilen aber auch nur 1½ mal oder auch 3 bis 4 mal so gross, die Umgänge im Centrum meist gedrängter, als gegen den Rand. Spiralblatt stärker gegen die Mitte des Radius, von verschiedener Dicke, selten die Höhe des Schrittes erreichend. Septa genähert, gerade oder gebogen, regelmässig, wenig geneigt, häufig fast senkrecht, in allen Theilen der Spira fast gleichweit entfernt. Kammern allenthalben von nahezu gleicher Grösse, gewöhnlich in der Nähe des Centrums sichelförmig und hoch, gegen die Mitte des Radius arcadenförmig und gegen den Rand niedrig. Centalkammer unsichtbar. Der Querschnitt besitzt einen spindelförmigen Kern mit dicken Blättern; im

Uebrigen sind die Blätter dünn. Zwischenräume der Lamellen breit, mit zahlreichen unregelmässig vertheilten Säulchen, von denen einzelne ziemlich stark sind.

*N. Gizehensis* enthält so verschiedenartige Formen, dass es zweckmässig erscheint, die einzelnen Racen, aus denen sich die Species zusammensetzt, gesondert zu beschreiben, wobei jedoch für alle feineren anatomischen Details auf meine an einem anderen Ort veröffentlichte Specialmonographie<sup>1)</sup> verwiesen werden kann. Dieselbe wurde schon in den Jahren 1874 und 75 vorbereitet und hatte vorzugsweise den Zweck, die anatomischen Merkmale und deren Veränderlichkeit kennen zu lehren. Daneben suchte ich nachzuweisen, dass *N. Gizehensis* zwar eine ausgezeichnete und scharf begrenzte Art darstellt, aber mehrere Formen umschliesst, welche d'Archiac bereits kannte, jedoch als besondere Species betrachtete. Nach meinen Untersuchungen gehören *N. Gizehensis*, *N. Lyelli* und *Cailliaudi* entschieden zusammen und diesen hatte ich noch eine weitere eigenthümliche Form (*N. Zitteli*) beigefügt.

Nach einer abermaligen Durchsicht der reichen Sammlung im Münchener Museum konnte ich mich überzeugen, dass *N. Gizehensis* noch eine grössere Anzahl von Formen enthält, als ich früher angenommen hatte. So zweifle ich jetzt nicht mehr, dass *N. Viquesneli* d'Arch. hierher gehört, und zudem hat mich eine sorgfältige Untersuchung der verschiedenen Formen veranlasst, die Zahl der Racen noch zu vermehren. Ich unterscheide nunmehr deren acht. Dieselben sind hauptsächlich durch äussere Merkmale, durch Grösse, Regelmässigkeit der Form, Ausbildung des Randes u. s. w., kenntlich. Die Merkmale des Gewindes bieten geringere Unbeständigkeit, immerhin aber zeigt jede Race eine bestimmte Spirale. Diese 8 Racen bilden jedoch zuverlässig nur eine einzige Art, da sie durch alle nur denkbaren Uebergänge mit einander verbunden sind. Die beifolgende Tabelle gibt eine Uebersicht der wichtigen Merkmale.

#### Nummulites Gizehensis Ehrbg.

Racen	Form	Grösse	Nabel	Randwulst	Rand	Spira
<i>N. Ehrenbergi</i>	leicht biconvex oder planconvex, unregelmässig	gross	leicht angeschwollen oder m. Nabelknopf	deutlich	stumpf keilförmig oder gerundet	typisch, selten locker oder gedrängt.
<i>N. Lyelli</i>	leicht biconvex, regelmässig	gross	wenig angeschwollen	verwischt	schneidig	typisch oder Umgänge am Rande nicht gedrängt.
<i>N. Champolionii</i>	linsenförmig gewölbt, regelmässig	gross	angeschwollen	verwischt	gerundet oder keilförmig	typisch, oft sehr eng.

<sup>1)</sup> Mém. de la Soc. paléontologique Suisse. Vol. VII, p. 89. 1881.

Racen	Form	Grösse	Nabel	Randwulst	Rand	Spira
<i>N. Pachoi</i>	dünn scheibenförmig, unregelmässig	gross oder mittelmässig	flach oder deprimirt	deutlich oder verwischt	gerundet oder schneidig	typisch, locker oder eng.
<i>N. Zitteli</i>	dickscheibenförmig, subregulär	mittelmässig	flach oder mit Nabelknopf	deutlich	gerundet	gemischt, selten locker oder eng.
<i>N. Viquesneli</i>	plan-convex oder leicht bi-convex, subregulär	mittelmässig	wenig angeschwollen	verwischt	schneidig	gemischt oder locker.
<i>N. Mariettei</i>	linsenförmig, unregelmässig	klein	angeschwollen	verwischt	schneidig	gewöhnlich gemischt, auch locker.
<i>N. Cailliaudi</i>	scheibenförmig, subregulär	klein	flach oder deprimirt	verwischt oder nicht	gerundet	locker, auch gedrängt oder gemischt.

Die Beziehungen dieser 8 Racen zu einander sollen unten speciell betrachtet werden.

*Nummulites Gizehensis* Ehrenbg. hat als homologe Begleitform mit Centralkammer *N. curvispira* Menegh. Diese beiden Arten finden sich überall in Gesellschaft von *N. discorbina* und *subdiscorbina*, hin und wieder auch mit *N. Beaumonti* und *sub-Beaumonti*, vielleicht sogar auch mit *N. Biarritzensis*, *Guettardi* und *variolaria*. In Aegypten kommen *N. perforata* und *contorta* nicht in den gleichen Schichten wie *N. Gizehensis* vor, während dies in Europa der Fall zu sein scheint. Wenn bisher *N. Lucasana* stets als Begleiter von unserer Art citirt wurde<sup>1)</sup>, so findet dies in einer irrigen Bestimmung d'Archiac's seine Erklärung, welcher die var. b von *N. Lucasana*<sup>2)</sup> mit *N. curvispira* verwechselte. Obige Associationsregeln haben für sämtliche Racen des *N. Gizehensis* Gültigkeit.

Vorkommen. Obwohl *N. Gizehensis* auf einen einzigen und sehr bestimmt charakterisirten Horizont beschränkt ist, so ist seine Verbreitung im Pharaonenlande doch eine erstaunlich weite. Von Kairo bis Beni Hassan, vom rothen Meere bis fast zur Ammons-Oase erfüllen die Schalen dieser häufigsten Nummulitenart den eocänen Kalkstein. Da dieselbe jedoch auf die obere Abtheilung des aegyptischen

<sup>1)</sup> d'Archiac und Haime. Monogr. p. 95, 96, 126.

de la Harpe. Etudes de Nummulites de la Suisse, p. 121, 122.

<sup>2)</sup> d'Archiac und Haime. Monogr. p. 125, pl. VII, Fig. 8, a. (Die Fig. 9, a gehören wahrscheinlich zu *N. Lucasana*.)

Eocaens beschränkt ist, so gehört ihre Verbreitung hauptsächlich dem Nordgebiete an. Die verschiedenen Racen, aus denen sich die Species zusammensetzt, zeigen sich keineswegs gleichmässig über das ganze Gebiet vertheilt. So kommen die grössten Formen, wie *Ehrenbergi*, *Lyelli*, *Pachoi* und *Champollioni* hauptsächlich zwischen Siuah und Beharieh, sowie in der Nachbarschaft von Kairo und Beni Suef vor. Die Racen von mittlerer Grösse (*Zitteli*, *Viquesneli*) finden sich massenhaft bei Beni Hassan und im Uâdi Dachel in der arabischen Wüste; die kleinen (*Cailliaudi* und *Mariettei*) besonders bei Minieh und zwischen dem Nil und Farâfrah. Niemals enthält jedoch eine Localität nur eine einzige dieser Racen, sondern stets finden sich mehrere mit einander. Man beobachtet übrigens in der Regel eine Art Auswahl nach der Grösse, indem die grossen meist vereint und ebenso die kleinen mit einander vorkommen. Es gibt übrigens auch Ausnahmen von dieser Regel.

*N. Gizehensis* ist nicht auf Aegypten beschränkt. Man trifft diese Art auch bei Dscheddah in Arabien, auf der Sinaihalbinsel, in Syrien (am Berg Ljarizim), in Anatolien (*N. Viquesneli*), ja auch in Europa an verschiedenen Fundorten im Vicentinischen, so bei Arzolo, Chiavone, Montecchio maggiore etc. Allein im letztgenannten Gebiete sind weder die stratigraphischen Verhältnisse, noch die Associationsverhältnisse der zusammen vorkommenden Nummuliten hinreichend aufgeklärt, um daraus Folgerungen zu ziehen.

### 1. Nummulites Gizehensis Ehrenbergi de la Harpe.

Taf. XXXII (III), Fig. 16—25 und Taf. XXXIII (IV), Fig. 1 und 2.

1853. *N. Gizehensis*, d'Archiac und Haime, Monogr. Pl. II, Fig. 6, 7, 8.

1881. *N. Gizehensis Ehrenbergi* (pars), de la Harpe. Etudes des Nummul. de la Suisse. — Mém. Soc. paléontol. suisse, Pl. I, Fig. 1 a, 2, 3 a, 5 a, 6, 7. (non Fig. 4 a, 8, 11).

*N. Gizehensis* von grosser und dicker, wenig regelmässiger Gestalt, auf einer Seite stärker angeschwollen, als auf der anderen. Die Umgänge sind gegen das Centrum in der Regel genähert; das Spiralblatt ist dünn, die Kammern hoch; gegen die Mitte des Radius sind die Umgänge entfernter, das Blatt dicker und die Kammern niedriger; gegen den Rand dagegen drängen sich die Umgänge wieder enger an einander, das Blatt bleibt dick, die Kammern aber werden sehr niedrig. Der Querschnitt ist wellig, unregelmässig, spindelförmig, die Enden zweischneidig oder stumpf.

Durchmesser der grössten Exemplare 50—60 mm auf 8—10 mm Dicke.

„ der mittleren „ 25—30 „ auf 5—7 „ „

„ der kleinsten „ 15—16 „ auf 4 „ „

Mittlere Zahl der Umgänge 30 auf einem Radius von 15 mm Dicke.

20 „ „ „ „ 10 „

Grösste „ „ „ 30 „ „ „ „ 10 „ (var. *densispirata*).

Kleinste „ „ „ 13 „ „ „ „ 8 „ (var. *laxispirata*).

Mittlere Zahl der Scheidewände auf  $\frac{1}{4}$  Umgang von 5 mm (vom Centrum an) 25—30.

„ „ „ „ „ „ „ „ 10 „ „ „ „ 55—60.

Im ausgewachsenen Zustande ist *N. Ehrenbergi* gross, wellig gebogen, höckerig, unregelmässig; eine Seite ist stärker gewölbt als die andere und besitzt gegen das Centrum eine schwache, nabelartige

Anschwellung. Der Rand zeichnet sich durch eine mehr oder weniger entwickelte Anschwellung aus, ist jedoch meist zweischneidig oder abgestutzt, selten gerundet und noch seltener schneidend, gewöhnlich wellig gebogen. Die Septalverlängerungen bilden feine, zierliche, sehr genäherte Linien, von denen etwa 3—5 auf einen Millimeter kommen; dieselben sind mäandrisch gewunden und zu Bündeln vereinigt. In der Nähe des Randes bemerkt man häufig schwache Körner, welche in zerstreuten Gruppen auf den Septalverlängerungen stehen. Die Spira ist gewöhnlich in drei Abschnitte getheilt; der erste um das Centrum ist wenig regelmässig; das Spiralblatt dünn, die Umgänge entfernt, mit einigen Verdoppelungen. Der zweite Abschnitt nimmt den mittleren Theil des Radius ein und ist ziemlich regelmässig, ohne Verdoppelung, das Spiralblatt ist ziemlich dick, die Umgänge sind entfernter. Der äussere, dritte Abschnitt entspricht der wulstigen Anschwellung auf der äusseren Oberfläche; hier sind die Umgänge sehr genähert, regelmässig, häufig verdoppelt; das Spiralblatt nimmt an Stärke ab. Diese Merkmale halten sich ziemlich constant; immerhin aber beobachtet man mit der hier beschriebenen äusseren Gestalt einen inneren Bau, welcher sonst für eine der folgenden Racen bezeichnend ist. Die Form der Kammern variirt beträchtlich; sie sind in der Regel in der Nähe des Centrums sichelförmig und hoch; gegen die Mitte des Radius übertrifft die Höhe nur wenig die Breite und ihre Gestalt ist oben und hinten leicht zugespitzt. Gegen den Rand werden Höhe und Breite gleich und die Kammern erhalten die Form von regelmässigen Gewölben. Die Scheidewände sind, diesen Verhältnissen entsprechend, überall wenig geneigt, in der Centralregion verlängert und gebogen, in der Mitte des Radius kürzer und etwas gerader und gegen den Rand fast ganz gerade. Der Querschnitt bildet eine stark verlängerte, unregelmässige Ellipse oder eine breite, an den Enden abgekürzte Spindel. Nur der Kern besteht aus dicken Blättern; im Uebrigen sind dieselben sehr dünn und durch deutliche, fast gleiche Zwischenräume getrennt. Letztere werden von zahlreichen unregelmässig vertheilten Säulchen unterbrochen. Einzelne Säulen zeigen sich in der mittleren Partie des Durchschnitts, erreichen aber selten die Oberfläche.

Im jugendlichen Alter differirt die äussere Gestalt wenig von der erwachsenen; die Septalverlängerungen sind hier minder gebogen, mehr radial und dicker. Bei diesen fehlen häufig auch die niedrigen Kammern der Randregion.

Varietäten. Man beobachtet Abweichungen sowohl in der Grösse und Dicke, als auch in der Deutlichkeit, womit die Nabelanschwellung oder der Randwulst angedeutet sind. Alle daraus hervorgehenden Differenzen zeigen keinerlei Beständigkeit. Anders verhält es sich mit dem Gewinde. Neben der typischen Spirabildung beobachtet man zuweilen eine erste Varietät, bei welcher die Umgänge viel gedrängter stehen, so dass drei oder vier derselben auf einen Millimeter des Radius kommen; dabei bleibt jedoch die Anordnung wie bei der typischen Form.

Es ist dies die *var. densispirata* (Taf. XXXII (III), Fig. 24—25).

Bei der *var. laxispirata* vermindert sich die Zahl der Umgänge, so dass kaum zwei auf einem Millimeter des Radius stehen. Hier bleiben die Umgänge stets entfernt und nähern sich auch gegen den Rand hin nicht. An einem Exemplar aus der libyschen Wüste zählt man nur 28 Umgänge auf einem Radius von 18 mm, an einem anderen 13 auf einem Radius von 8 mm. Von zwei Exemplaren aus der arabischen Wüste (zwischen Uâdi Eschel und Sannûr) besitzt das eine 45 Umgänge auf einem Radius von 13 mm, das andere 42 auf einem Radius von 11 mm, ohne dass jedoch das Spiralblatt die Stärke des Schrittes erreichte.

Die Varietät mit gemischter Spira, welche so häufig bei *N. Zitteli* und *Viquesneli* vorkommt, findet sich sehr selten bei *N. Ehrenbergi*. Ein Exemplar aus Minieh gehört hierher.

Bemerkungen und Vergleiche. Die äussere Form von *N. Gizehensis Ehrenbergi* ist so eigenartig, dass keine andere Nummulitenart damit verwechselt werden kann. Sie steht in der Mitte zwischen dicken Exemplaren von *N. complanata* und sehr dünnen von *N. perforata*. Von beiden unterscheidet sich unsere Art durch ihre regelmässigen, scharfen und zierlich mäandrischen Septalverlängerungen; ausserdem differiren die inneren Merkmale sehr erheblich. Von *N. distans* Desh. unterscheidet sich *N. Ehrenbergi* leicht durch die mäandrischen Septalverlängerungen und die genäherten, wenig geneigten Septa.

Vorkommen. Die grössten Exemplare dieser Race wurden von Prof. Zittel zwei Tagereisen östlich von Siuah bei Aradj, sowie weiter östlich zwischen dieser Depression und dem Sittrahsee gesammelt. Die thalergrossen Schalen bedecken dort zu Millionen den Wüstenboden. Nur wenig kleiner sind die von Prof. Schweinfurth zwischen dem Uâdi Eschel und Sannûr bei Beni Suef aufgelesenen Stücke. Diejenigen der Umgegend von Kairo (am Mokattam, Kalifengräber und Pyramiden von Gizeh) sind etwas kleiner. Die von Gâret Belzoni, Gâret-el-Dalleh, Gâret-el-Flûs und Minieh haben fast gleiche Grösse. Am kleinsten sind die Exemplare von Beni Hassan, wo jedoch *N. Ehrenbergi* nicht sonderlich häufig vorkommt.

## 2. *Nummulites Gizehensis Lyelli* d'Arch.

Taf. XXXIII (IV), Fig. 3—10.

1853. *Nummulites Lyelli* (pars), d'Archiac und Haime. Monogr., pl. III, Fig. 1a, b, 2. (Non pl. II, Fig. 9 a, b, c, 10 a, b.)  
 1867. „ „ Fraas. Aus dem Orient, p. 129.  
 1867. „ *orbiculata*, Schafii. Id. p. 129.  
 1881. „ *Gizehensis Lyelli* (pars), de la Harpe. Etud. des Nummul. de la Suisse, p. 115, pl. II, 5 a, 6 a, 7 a, 10, 11 (non Fig. 8 a, 9).

Schale gross oder sehr gross, von regelmässiger, scheibenförmiger Gestalt, mit schwacher Nabelanschwellung, Rand schneidend, wie eine Messerklinge, Randwulst verwischt; Spira regelmässig, Umgänge gegen aussen bald genähert, bald nicht, Querschnitt regelmässig, verlängert spindelförmig.

Durchmesser der grössten Exemplare: 50 mm auf  $6\frac{1}{2}$  mm Dicke.

„ „ mittleren „ 20—30 mm „ 4 mm „  
 „ „ kleinen „ 15—20 mm „ 3 mm „

Mittlere Zahl der Umgänge: 50 auf einem Radius von 25 mm.

oder 20 „ „ „ „ 10 mm.

Grösste Zahl der Umgänge: 24 „ „ „ „ 8 mm.

Kleinste „ „ „ 20 „ „ „ „ 13 mm.

*N. Gizehensis Lyelli* ist gross, regelmässig, scharfrandig, die randliche Anschwellung verwischt. Die Nabelregion zeigt immer eine grössere oder kleinere Erhöhung, welche sich entweder durch eine schwache Anschwellung, oder durch einen leichten Nabelknopf bemerkbar macht. Die Spira besteht aus etwas weniger Umgängen als bei *N. Ehrenbergi*. Die Einrollung entspricht im Allgemeinen der typischen Form. Man beobachtet übrigens bei *N. Lyelli* beinahe ebenso oft, dass sich die Umgänge gegen den

Rand hin nähern, wie dass sie den gleichen Abstand behalten. Die Septalverlängerungen, die Gestalt und Zahl der Kammern und Scheidewände stimmen mit *N. Ehrenbergi* überein. Der Querschnitt ist länglich spindelförmig, an den Enden scharf.

Varietäten. Die Abweichungen in der Spira, welche man bei der Race *Ehrenbergi* beobachtet, finden sich in geringerem Grade bei *Lyelli*. Hier ist die weite Spirale (var. *laxispirata*) häufig und dann bleibt das Spiralblatt gerne gleichmässig dick. Exemplare mit gemischter Spira kennt man bis jetzt nicht.

Vergleiche. *N. distans* und *complanata* nähern sich in ihrer Form der vorliegenden Race, allein bei einiger Aufmerksamkeit lassen sich dieselben leicht unterscheiden. Die beiden ersteren zeigen niemals die regelmässigen und mäandrischen Septalverlängerungen von *N. Lyelli*, auch sind ihre Septa stets geneigt, verlängert und verdünnt, mehr oder weniger wellig gebogen oder peitschenförmig; auch sind deren Kammern verlängert ausgezogen und unregelmässig. Noch stärker differirt *N. irregularis*.

Vorkommen. Die *Lyelli*-Race findet sich fast überall neben *N. Ehrenbergi*, vielleicht mit Ausnahme von Beni Hassan, wo letztere sehr selten vorkommt.

### 3. *Nummulites Gizehensis Champollioni* de la Harpe.

Taf. XXXIII (IV), Fig. 11—13.

1853. *Nummulina Lyelli* var. b. d'Arch. et Haime. Monogr. p. 96, pl. II, Fig. 10 a, b.

Grosse oder mittelgrosse Schalen, sehr angeschwollen, fast linsenförmig, ziemlich regelmässig; Randwulst verwischt, Rand gerundet oder abgestutzt. Spira sehr gedrängt. Querschnitt länglich elliptisch.

Durchmesser der grössten Exemplare: 27—33 mm auf 10 mm Dicke.

„ „ „ kleinen „ 27 mm „ 6 mm „

Umgänge: Ungefähr 44 auf einem Radius von 17 mm.

*N. Gizehensis Champollioni* enthält die am stärksten angeschwollenen Gehäuse. Der Nabel ist weit gerundet, der Randwulst völlig oder fast vollständig verwischt. Rand stumpf, gerundet oder schräg zweischneidig abgestutzt. Wie sich schon nach der äusseren Gestalt vermuthen lässt, zeigt das Gewinde grosse Uebereinstimmung mit der Race *Ehrenbergi*, aber die Umgänge sind hier noch mehr genähert. Die Septalverlängerungen, die Scheidewände und Kammern stimmen mit dem Typus überein. Der Querschnitt ist elliptisch, an den Enden leicht zugespitzt. Die Abbildungen von d'Archiac (Monogr. pl. II, Fig. 9 a und b) der var. b. von *N. Lyelli* stellen unsere Race ziemlich genau dar.

Vergleiche. Die *Champollioni*-Race zeigt ganz genau die Form von *N. perforata* var. *aturensis*, unterscheidet sich aber leicht durch ihre parallelen Septalverlängerungen, durch die Abwesenheit von Granulationen, durch die Scheidewände und hauptsächlich durch die Gestalt der Kammern, welche bei *N. perforata* namentlich gegen den Rand stets viel breiter, als hoch sind.

Vorkommen. Diese Form wurde von Prof. Schweinfurth zwischen dem Uâdi Eschel und Sannûr in der arabischen Wüste mit *N. Lyelli* und *Ehrenbergi* gesammelt. Auch bei Beni Hassan fanden sich einige seltene Exemplare, gemischt mit *N. Zitteli*.

### 4. *Nummulites Gizehensis Pachoi* de la Harpe.

Taf. XXXIII (IV), Fig. 14—18 und Taf. XXXIV (V), Fig. 1—5.

1881. *Nummulites Gizehensis Lyelli* (pars) de la Harpe. Etude sur les Nummul. de la Suisse p. 114 etc., pl. II, Fig. 8 a.

Grosse oder mittelgrosse, scheibenförmige, vollständig ebene Schalen mit gerundetem, stumpfem oder schneidendem Rand. Spira verschieden, Querschnitt mit parallelen Rändern.

Durchmesser der grössten Exemplare: 25—30 mm auf 2—3 mm Dicke.

„ „ mittleren „ 20 mm „ 2—2 $\frac{1}{2}$  mm „  
 „ „ kleinen „ 15 mm „ 1 $\frac{1}{2}$ —2 mm „

Umgänge: 19—25 auf einem Radius von 11 mm.

Die *Pachoi*-Race zeichnet sich hauptsächlich durch ihre flache, scheibenförmige Gestalt aus. Die Schale ist mehr oder weniger regelmässig, ohne eine Nabelanschwellung. Der Rand ist bald schneidend, wie bei der *Lyelli*-Race, bald zugeschärft oder sogar gerundet wie bei *Ehrenbergi*. Im letzteren Fall ist der randliche Wulst bemerkbar. Die Septalverlängerungen unterscheiden sich etwas vom Typus, indem sie etwas länger das jugendliche, mehr radiale Gepräge beibehalten; dieselben sind übrigens bei grossen Exemplaren stets wellig und mäandrisch gebogen und zu Bündeln vereinigt. Die Spira ist veränderlich. Bei den Exemplaren mit scharfem Rand von Gâret-el-Dalleh ist sie wenig regelmässig und die Umgänge übertreffen um's Doppelte die Zahl der Millimeter des Radius; bei denen von Rajân in der Wüste zwischen Siuah und Farâfrah sind die Umgänge weniger genähert, die Spira locker ( $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{1}{11}$ ,  $\frac{1}{10}$ ). Man beobachtet bei dieser Race den typischen Bau der Spira, d. h. eine Engerstellung der Umgänge in der Nähe des Centrums und des Randes. Die Dicke des Spiralblattes, die Zahl und die Gestalt der Scheidewände und Kammern folgen denselben Gesetzen, wie bei den übrigen Racen.

Vergleiche. *N. irregularis* Desh. steht der *Pachoi*-Race am nächsten, unterscheidet sich aber leicht durch ihre lockere Spira mit entfernten Umgängen. Von den übrigen Racen der *N. Gizehensis* differirt die vorliegende durch ihre flache Schale ohne Nabelanschwellung, sowie durch ihre ansehnliche Grösse.

Vorkommen. An den Pyramiden von Gizeh, im Uâdi Emsîd-el-Flûs zwischen Mâr und Farâfrah, am Gâret-el-Dalleh und bei Rajân zwischen dem Fajûm und Beharieh (Ascherson), sowie in der Wüste zwischen Siuah und Beharieh. Stets in Begleitung von 2 bis 3 anderen Racen der *N. Gizehensis*.

### 5. *Nummulites Gizehensis Zitteli* de la Harpe.

Taf. XXXIV (V), Fig 6—14.

1853. *Nummulina Lyelli* var a d'Archiac et Haime. Monographie p. 96, pl. II, Fig. 9 a, b. c.

1881. „ „ *Gizehensis Zitteli* de la Harpe. Etude sur les Nummulites de la Suisse p. 113, pl. II, Fig. 12 a, 13 a, 14 a, 15.

Mittelgrosse, dicke, wellig gebogene, höckerige Schalen mit gerundetem oder zugeschärftem Rand, Nabel und Rand-Anschwellung deutlich. Spira in der Regel gemischt, in der Mitte des Radius locker, gegen den Rand sehr eng. Querschnitt länglich elliptisch.

Durchmesser der grössten Exemplare: 20—25 mm auf 5—6 mm Dicke.

„ „ kleinen „ 15—16 mm „ 3—5 mm „

Mittlere Zahl der Umgänge: 20 auf einem Radius von 10 mm.

Grösste „ „ „ 21 „ „ „ „ 9 mm.

Kleinste „ „ „ 10 „ „ „ „ 8 mm.

Die *Zitteli*-Race ist von mittlerer Grösse, dick, mit ziemlich regelmässigem Umfang, aber oberflächlich ziemlich höckerig. Auf einer Seite zeigt sie eine ziemlich deutliche Nabelanschwellung, auf der

anderen ist sie eher eben. Der Randwulst ist sehr entwickelt, der Rand stumpf gerundet oder zugeschärft. Schon die äussere Gestalt lässt eine beträchtliche Verengung der Spira in der Nähe des Randes vermuthen. Das findet auch bei den meisten Individuen statt. Die Spira bei der *Zitteli*-Race ist in der Regel gemischt, d. h. die 10 ersten Umgänge sind locker, das Spiralblatt dünn, die Septa lang und gebogen, die Kammern schmal, hoch und sichelförmig, bei den darauffolgenden dagegen verengt sich der Schritt, die Septa werden fast gerade, die Kammern niedrig, beinahe gerade. Neben dieser typisch entwickelten Spira findet man aber auch, allerdings selten, Exemplare mit lockerem oder auch ganz engem Gewinde. Leider lässt der ungünstige Erhaltungszustand der Exemplare von Beni Hassan selten eine genaue Untersuchung der inneren Merkmale zu. Verhältnissmässig häufig kommen gefaltete Stücke vor. Im Querschnitt lassen sich die verschiedenen Modificationen leicht an der Stärke des Spiralblattes erkennen.

Vergleiche. In der äusseren Form nähert sich diese Race den etwas niedergedrückten Exemplaren von *N. (perforata) Sismondai* aus dem Vicentinischen. Man unterscheidet beide aber leicht am inneren Gewinde. Bei *N. Sismondai* entfernen sich die Umgänge gegen den Rand, während sie sich bei *N. Zitteli*, wie bei allen *Gizehensis*-Racen nähern oder bis zum letzten Umgang gleich weit entfernt bleiben. Auch *N. Brongniarti* zeigt zuweilen eine ähnliche Form; jedoch die fein gekörnelte Oberfläche, sowie die sehr langen und niederen Kammern verhindern jede Verwechslung. Die *Zitteli*-Race unterscheidet sich von der *Ehrenbergi*-Race durch geringere Grösse und die eigenthümliche Beschaffenheit des Gewindes.

Vorkommen. Man findet diese Form ziemlich häufig am Mokattam bei Cairo mit *N. Ehrenbergi* und *Lyelli*, bei Beni Hassan erfüllen ihre licht rosenroth gefärbten Gehäuse ganze Schichten neben *N. Ehrenbergi*, *Viquesneli* und *Cailliaudi*, auch in der Wüste zwischen dem Nil und den Oasen Siuah und Beharieh, sowie auf dem rechten Nilufer bei Minieh kommt *N. Zitteli* häufig neben *N. Mariettei*, *Cailliaudi*, *Pachoi* und *Visquesneli* vor.

### 6. *Nummulites Gizehensis Viquesneli* d'Arch.

Taf XXXIV (V), Fig. 15—24.

1853. *Nummulina Viquesneli*, d'Archiac et Haime. Monogr. p. 141, pl. IX, Fig. 4 a, b, c.

1881. „ *Gizehensis Ehrenbergi* (pars), de la Harpe. Etud. des Num. de la Suisse, pl. I, Fig. 11.

*N. Gizehensis* von mittlerer oder kleiner Grösse, dünn, wenig angeschwollen, höckerig, am Rand schneidend oder stumpf. Gewinde locker, die Umgänge bei grossen Exemplaren in der Nähe des Randes eng aneinander gerückt. Querschnitt verlängert spindelförmig, unregelmässig, mehr oder weniger abgestumpft.

Durchmesser der grossen Exemplare: 20 mm auf 3 mm Dicke

„ „ mittleren „ 15 „ „ 3 „ „

„ „ kleinen „ 10 „ „ 2 „ „

Umgänge bei gemischter Spira: 12—18 auf einen Radius von 10 mm

13 „ „ „ „ 7 „

„ bei lockerer Spira: 12 „ „ „ „ 8—10 „

8 „ „ „ „ 7 „

Die *Viquesneli*-Race ist von sehr niedergedrückter, fast flacher Gestalt; wellig gebogen, höckerig, wenig regelmässig. An grossen Exemplaren ist der Rand schneidend, an kleinen häufig stumpf; Randwulst verwischt. Die Spira bietet besondere Eigenthümlichkeiten. Die 8—10 ersten Umgänge sind stets

ziemlich entfernt, die folgenden nähern sich bis zum Rande immer mehr. Das Gewinde ist also gemischt an jungen Exemplaren stehen die Umgänge bis zum Rande etwas entfernt; allein dieses lockere Gewinde variiert wieder beträchtlich. Die 8 ersten Umgänge nehmen bald einen Radius von 7, bald auch nur von 5 oder sogar nur von 3 mm ein. Die Dicke des Spiralblattes ändert sich wenig, ist aber gegen das Centrum am stärksten.

Vergleiche: *N. Viquesneli* unterscheidet sich von den übrigen Racen durch ihre geringe Grösse, durch die niedergedrückte, flach scheibenförmige Gestalt, durch die schwache Nabelanschwellung, durch den Mangel eines Randwulstes und besonders durch das Gewinde. Letzteres ist gemischt, jedoch verschieden von jenem der *Zitteli*-Race. Bei dieser nähern sich die anfänglich entfernten Umgänge plötzlich, bei *Viquesneli* allmählich. Ueberhaupt zeichnet sich unsere Form unter allen *Gizehensis*-Racen durch die am stärksten entfernten Umgänge aus. Bei keiner anderen erreicht der Zwischenraum des Schrittes mehr als einen Millimeter. d'Archiac hielt *N. Viquesneli* nicht allein für eine besondere Art, sondern brachte sie sogar in einer ganz anderen Gruppe unter. Sie findet sich neben *N. planulata* Lam., womit sie allerdings auch eine gewisse Aehnlichkeit besitzt. Ich hatte schon lange die nahe Verwandtschaft zwischen *N. Gizehensis* und *Viquesneli* erkannt, aber bis jetzt gezögert, sie mit einander zu vereinigen. Allein die wiederholte Prüfung des reichen ägyptischen Materials hat mir gezeigt, dass unter den Exemplaren von Minieh und Uâdi Dachl zahlreiche junge Individuen vorkommen, die vollständig mit den d'Archiac'schen Abbildungen von *N. Viquesneli* übereinstimmen. Das Merkmal, welches am sichersten für die Vereinigung spricht, ist der Umstand, dass die Scheidewände nicht auseinander rücken, wenn man sich vom Centrum entfernt. *N. Viquesneli* gleicht äusserlich auch gewissen Formen von *N. laevigata* Lam., aber die netzförmigen Septalverlängerungen und die Granulationen unterscheiden die letztere absolut. Gleiches gilt für *N. intermedia* d'Arch., welche zuweilen die äussere Form von jungen *N. Viquesneli* annimmt.

Vorkommen. Diese Race findet sich zuweilen ohne die übrigen, so im Uâdi Dachl, wo Prof. Schweinfurth einen weissen Kalkstein davon erfüllt sah. An anderen Orten, z. B. bei Minieh, Beni Hassan und in der Wüste westlich von Siut, ist sie gewöhnlich mit *N. Cailliaudi*, *Zitteli*, *Mariettei* vergesellschaftet. Dagegen scheint unsere Race überall da zu fehlen, wo *N. Ehrenbergi*, *Lyelli*, *Pachoi* und *Champollioni* häufig vorkommen.

### 7. *Nummulites Gizehensis Mariettei* de la Harpe.

Taf. XXXIV (V), Fig. 25—33.

1881. *N. Gizehensis Ehrenbergi* pars, de la Harpe, Etudes sur les Nummulites de la Suisse pl. I, Fig. 4 a.

Schale klein, unregelmässig, höckerig und wellig gebogen, fast linsenförmig, am Nabel angeschwollen, am Rande schneidend. Randwulst verwischt. Gewinde veränderlich. Querschnitt spindelförmig.

Durchmesser der grossen Exemplare:	15 mm	auf	3—4 mm	Dicke
„ „ kleinen „	10 „	„	2½—3 mm	Dicke
Umgänge bei lockerem Gewinde:	10	auf einen Radius von	7 mm	
„ „ gedrängtem „	14	„	5½ mm	
Mittlere Zahl:	12	„	5½—6 mm.	

Diese Race ist klein, unregelmässig, mehr oder weniger linsenförmig, höckerig und wellig gebogen. Rand unregelmässig, schneidend, sehr selten abgerundet; Randwulst selten angedeutet. Das Gewinde ist jenem der *Viquesneli*-Race ähnlich, bald gemischt, namentlich bei grossen Individuen, bald locker oder auch gedrängt, wie z. B. bei den Exemplaren mit gerundetem Rand vom Gebel Têr.

Im Allgemeinen stehen die Umgänge, wie das die Zahlen ausweisen, enger, als bei *Viquesneli*.

Bemerkungen und Vergleiche. *N. contorta* nähert sich äusserlich am meisten unserer Form, unterscheidet sich aber leicht durch ihre geraden, kräftigen Septalverlängerungen, durch die langsam und regelmässig sich entfernenden Umgänge und durch die geneigte Gewölbe darstellenden Kammern. Auch *N. intermedia* zeigt zuweilen gleiche Form und Grösse, gehört jedoch in die Gruppe der Nummuliten mit netzförmigen Septalverlängerungen. Man könnte *N. Mariettei* für eine Jugendform von *N. Ehrenbergi* halten, allein bei genauer Betrachtung zeigt namentlich das Gewinde Eigenthümlichkeiten, welche die Aufstellung einer besonderen Race rechtfertigen. Nach der äusseren Form stehen *N. Ehrenbergi*, nach dem Gewinde *N. Viquesneli* und *N. Cailliaudi* am nächsten: *N. Mariettei* bildet somit eine Mittelform zwischen den dreien.

Vorkommen. *N. Mariettei* findet sich in der Regel mit den anderen kleinen *Gizehensis*-Racen z. B. bei Minieh und in der libyschen Wüste zwischen dem Nil u. Farâfrah (Uâdi Emsîd-el-Fluss etc.). Am Gebel Têr bei Minieh kommt ganz vereinzelt eine Varietät mit gerundetem Rand und gedrängter Spira vor.

### 8. Nummulites Gizehensis Cailliaudi d'Arch.

Taf. XXXIV (V), Fig. 34—41.

1853. *N. Cailliaudi*, d'Archiac u. Haime, Monogr. p. 97, pl. I, Fig. 8 a, b, c.

1881. *N. Gizehensis Cailliaudi*, de la Harpe, Etudes sur les Numm. de la Suisse, p. 113, pl. II, Fig. 16 a, 17 a, 18, 19 a.

Schale klein, flach scheibenförmig, Nabelgegend bald angeschwollen, bald eben, Rand gerundet. Septalverlängerungen radial, wellig gebogen, sehr stark, gegen den Rand mit Granulationen versehen. Spira sehr veränderlich. Querschnitt mit parallelen Rändern, an den Enden gerundet.

Durchmesser der grössten Exemplare:	17 mm	auf	3 mm	Dicke
"    "    mittleren    "	12—15	"	"	2—3 mm Dicke
"    "    kleinen    "	8—10	"	"	2 " "

Mittlere Anzahl von Umgängen: 15 auf einen Radius von 7 mm

Grösste " " " 17 " " " " 6 "

Kleinste " " " 10 " " " " 8 "

Zahl der Scheidewände: 16 bis 35 auf einem Viertel-Umgang in 5 mm Entfernung vom Centrum.

Diese Race ist mittelgross oder klein, dünnschalig, flach, ziemlich regelmässig, mit gerundetem Rand, mit oder ohne Randwulst. Die Septalverlängerungen sind stärker, gerader, weniger wellig gebogen als bei irgend einer anderen Race. Gegen den Rand erheben sie sich zu Falten, die zuweilen gekörnelt sind. An abgerollten Exemplaren treten die Granulationen deutlich hervor. Häufig zeigen jedoch die Septalverlängerungen auch den typischen Verlauf der übrigen *Gizehensis*-Racen. Das Gewinde von *N. Cailliaudi* ist höchst veränderlich. Am häufigsten beobachtet man eine lockere Aufwicklung, zuweilen

jedoch sind die Umgänge genähert, ja sogar sehr dicht gedrängt. Bei grossen Exemplaren kommt hin und wieder auch eine gemischte Spira, wie bei *N. Viquesneli*, vor. Das Spiralblatt ist im Allgemeinen dünn und das Gewinde regelmässig. Die Länge der Scheidewände und die Höhe der Kammern variiert im Verhältniss zur Entfernung der Umgänge und der Stärke des Spiralblattes. Der Querschnitt bildet zwei parallele, an den Enden durch ein gerundetes Gewölbe verbundene Seiten.

Bemerkungen und Vergleiche. *N. Cailliaudi* ähnelt dem *N. irregularis* (*N. distans* var. *depressa* d'Arch.), *Brongniarti* und *Puschi*. Die zwei letzteren sind jedoch mit Granulationen versehen und ihre Scheidewände so wenig zahlreich, dass man sie auf den ersten Blick unterscheidet. *N. irregularis* differirt durch ihre regelmässigen, radialen Septalverlängerungen, durch die weit entfernten Umgänge, durch die geneigten Scheidewände und die verlängerten, zugespitzten, sichelförmigen Kammern.

Vorkommen. Diese Race findet sich am häufigsten auf dem libyschen Kalksteinplateau zwischen Siut und Farâfrah (Uâdi Emsîd el-Fluss etc.) und zwar in Gesellschaft von *N. Mariettei*, *Zitteli*, *Pachoi* und *Ehrenbergi*. In der Nähe des Nokba östlich von Farâfrah findet sie sich mit *Ehrenbergi* und *Zitteli*. An anderen Localitäten ist *N. Cailliaudi* selten. Sie wurde schon von Cailliaud auf der Strasse zwischen Siuah und Beharieh in der Nähe von El Garah und Amrah gefunden.

### Bemerkungen über *N. Gizehensis* und deren Racen.

Eine sorgfältige Untersuchung der 8 soeben beschriebenen Formen bietet Veranlassung zu einigen nicht uninteressanten Bemerkungen.

Ich halte es für überflüssig, nochmals den Nachweis zu führen, dass dieselben nur eine einzige Species bilden. Es ist dies an einem anderen Orte in ausführlicher Weise geschehen<sup>1)</sup>. Mit Ausnahme von *N. perforata*<sup>2)</sup> zeigt keine andere Art ähnliche Schwankungen in der Grösse, Gestalt und im inneren Bau des Gewindes.

*N. Gizehensis* zeigt sehr deutlich, auf welchen Merkmalen die Speciesmerkmale beruhen und wo jene der Racen und Varietäten zu suchen sind.

Die beständigsten specifischen Merkmale liefern die Scheidewände und deren seitliche Verlängerungen auf der Aussenfläche. Die Schwankungen derselben sind lediglich abhängig vom Alter und der Grösse der Schale. Je jünger das Individuum, desto einfacher, radialer, kräftiger und vorspringender und weniger mäandrisch sind die Seitenverlängerungen der Septa. Mit der zunehmenden Zahl der Scheidewände drängen sich auch ihre Verlängerungen dichter an einander.

Die äussere Form und Grösse liefern wie bei den höheren Thieren die Merkmale der Racen; zuweilen sind übrigens die Verschiedenheiten in dieser Hinsicht so beständig, dass man zur Aufstellung besonderer Arten versucht wird. Oefters stellen die Racen vicarirende Localformen dar.

Bei *N. Gizehensis* gewährt der Aufbau des Gewindes keine Anhaltspunkte zu specifischen oder auch nur Racen-Abtheilungen. Es kommen eigentlich nur zwei Varietäten vor. Ohne Zweifel sind die Einrollung der Spira, die Entfernung der Umgänge, die Zahl und Gestalt der Kammern mehr oder weniger

<sup>1)</sup> In meiner Specialstudie über die Gruppe der *N. Gizehensis*, Mém. de la Soc. paléont. Suisse vol. VII, VIII, 1881 u. 82.

<sup>2)</sup> ibidem vol. VIII. 1882.

abhängig von der äussern Form und Grösse der Schale, allein es besteht hier keine bestimmte Gesetzmässigkeit, welche zoologische Gruppen rechtfertigen könnte.

Nach Gestalt und Grösse nähern sich die verschiedenen Racen von *N. Gizehensis* einer beträchtlichen Zahl anderer Nummuliten-Arten, allein durch die Septalverlängerungen und den Bau des Gewindes sind sie stets leicht zu erkennen. So gleicht z. B. die *Lyelli*-Race der *N. complanata* Lam., die *Ehrenbergi* der *N. distans* Desh., die *Champollioni* der *N. perforata* Denys de Montf., die Var. *Pachoi* der *N. irregularis* Desh. und der *N. Pratti* d'Arch., die Var. *Viquesneli* der *N. laevigata* Lam., *planulata* Lam. und *intermedia* d'Arch. und endlich die Var. *Cailliaudi* jungen *N. irregularis*, *Brongniarti* und *Puschi* d'Arch.

Die bis jetzt bekannten Racen von *N. Gizehensis* gestatten auch einen Blick auf die Wirkungen zu werfen, welche offenbar bei den Nummuliten verschiedene Lebensbedingungen, Wohnort und Ernährung verursachen.

Die Var. *Ehrenbergi* zeigt uns grosse starke und dicke, wohl genährte Formen von höckeriger unregelmässiger Gestalt mit einer wohl entwickelten Randanschwellung.

Bei der Var. *Zitteli* finden sich ähnliche, aber gedrungenere und minder grosse Formen.

Die Var. *Lyelli* enthält sehr grosse, regelmässige, aber ausgebreitetere und sehr dünne scharfrandige Schalen.

Die *Viquesneli* steht der vorigen nahe, ist aber kleiner.

Die *Champollioni* ist gross und dick, stumpf und angeschwollen.

Die *Mariettei* ebenfalls angeschwollen, aber klein, zwerghaft.

Die *Pachoi* gross, vollkommen flach.

Die *Cailliaudi* der letzteren ähnlich, aber kleiner.

Die beifolgende Tabelle liefert eine Uebersicht der verschiedenen Racen und Varietäten nebst Angabe ihrer Häufigkeit:

### Nummulites Gizehensis.

Racen	Variation der Spira	Verbreitung
<i>Ehrenbergi</i>	typicospirata	sehr häufig
	laxispirata	selten
	densispirata	selten
	mixta	sehr selten
<i>Lyelli</i>	typicospirata	häufig
	laxispirata	häufig
	densispirata	sehr selten
	mixta	unbekannt

Racen	Variation der Spira	Verbreitung
<i>Champollioni</i>	typicospirata	häufig
	laxispirata	unbekannt
	densispirata	häufig
	mixta	unbekannt
<i>Pachoi</i>	typicospirata	sehr selten
	laxispirata	häufig
	densispirata	nicht selten
	mixta	unbekannt
<i>Zitteli</i>	typicospirata	nicht häufig
	laxispirata	nicht selten
	densispirata	selten
	mixta	häufig
<i>Viquesneli</i>	typicospirata	unbekannt
	laxispirata	sehr häufig
	densispirata	unbekannt
	mixta	sehr häufig
<i>Mariettei</i>	typicospirata	unbekannt
	laxispirata	sehr häufig
	densispirata	selten
	mixta	sehr häufig
<i>Cailliaudi</i>	typicospirata	unbekannt
	laxispirata	häufig
	densispirata	nicht selten
	mixta	nicht selten

### 17. *Nummulites curvispira* Menegh.

Taf. XXXIV (V), Fig. 42—67.

? 1851. *Nummulina curvispira*. P. Savi und G. Meneghini, Considerazioni sulla geolog. della Toscana, p. 137.

1853. *Nummulites curvispira*, d'Archiac und Haime. Monogr. p. 127, T. 1, VI, Fig. 15 a, b, c, d.

" " *Lucasana*, var. b, Id. Id. — p. 125, pl. VII, Fig. 8 a, 9 a.

1867. *Nummulites curvispira*, Fraas, Aus dem Orient, p. 130.

„ „ *Lucasana*. Id. Id., p. 130.

*Nummulites minor*, valde variabilis, discoidalis, subplana, vel lenticularis, umbilico depresso, plano, vel inflato. Margo acutus, vel obtusus. Superficies glabra, vel plicato-radiata, vel granulata, granulis supra strias. Loculus centralis magnus, gyri 8 in maximis, passus ad centrum latior, ad marginem angustior. Septa ad centrum valde arcuata, ad marginem subrecta, aequaliter distantia. Loculi ad centrum alti, arcuati, ad marginem subquadrati.

	a. von flacher	b. von gewölbter Form.
Durchmesser der grössten Exemplare	8 : 1 $\frac{1}{2}$ mm	8 : 3 mm
„ „ grossen „	7 : 1—1 $\frac{1}{2}$ mm	7 : 2—3 mm
„ „ mittelgrossen „	5 : 1—1 $\frac{1}{2}$ „	5 : 2—2 $\frac{1}{2}$ „
„ „ kleinen „	3 : $\frac{3}{4}$ —1 „	3 : 1 $\frac{1}{2}$ „
Umgänge: 7 auf einen Radius von	3—4 mm	
5 „ „ „ „	2—3 „	
3 „ „ „ „	2 „	
3 „ „ „ „	2 „	
Scheidewände: 6—8 auf $\frac{1}{4}$ des 3. Umgangs		
8—10 „ „ „	4. „	
9—11 „ „ „	5. „	
9—12 „ „ „	6. „	
12—13 „ „ „	7. „	

*N. curvispira* ist ziemlich regelmässig, klein oder mittelgross, von sehr variabler Form: bald

a) beinahe platt, dünn, kaum gewölbt, mit schneidendem Rand, bald b) dicker, aber in der Nabelgegend abgeplattet, mit zweischneidigem oder scharfem Rand, c) linsenförmig oder biconisch, in der Nabelregion knopfförmig angeschwollen, am Rand schneidend, bald d) unregelmässig linsenförmig (letztere Form am seltensten).

Die Oberfläche variirt nicht weniger als die äussere Form: sie ist a) glatt oder mit feinen, durchscheinenden Septalverlängerungen verziert (am häufigsten bei den flachen oder am Nabel abgeplatteten Exemplaren), b) oder mit mehr oder weniger gebogenen Radialfalten geschmückt; letztere treten am Rande stärker hervor und sind deutlicher gekrümmt; sie richten sich gegen den Nabel oder dessen Nachbarschaft, indem sie zuweilen anastomosiren, sich verdünnen und entweder einen geraden oder gebogenen Verlauf nehmen. (Diese gefaltete Oberfläche findet sich häufig bei allen Varietäten.) c) Die Mehrzahl der Exemplare ist gekörnelt und zwar befinden sich die Körner auf den Septalverlängerungen. Grösse, Zahl und Vertheilung dieser Körner sind überaus wechselnd. Bald erscheinen sie kräftig, hervorragend und entfernt, bald fein und mehr oder weniger zahlreich, bald sind sie zu strahlenförmigen Gruppen vereinigt, welche die Septalverlängerungen ersetzen, bald bilden sie auf letzteren Reihen von kleinen Anschwellungen (*N. curvispira* d'Arch.). Zuweilen sind sie auch unregelmässig und in der Nähe des Nabels vertheilt oder sie bilden regelmässige Spirallinien entweder auf der ganzen oder einem Theil der Oberfläche (*N. Lucasana* var. b. d'Arch.). Selten erreichen übrigens die Körner die Randregion, wo fast überall die gebogenen Septalverlängerungen mehr oder weniger deutlich hervortreten. (Die Körner finden

sich bei allen Modificationen der äusseren Form.) d. Zwischen den glatten, den gefalteten und den gekörneltten Varietäten giebt es alle nur erdenklichen Uebergänge.

Grössere Constanz bietet der innere Bau. Die Mitte der Schale nimmt eine grosse oder sehr grosse runde, ovale oder unregelmässige Centralkammer ein, welcher gerne eine zweite halbmondförmige Kammer folgt. Das meist regelmässige Gewinde besteht aus einer nach der Grösse und Form der Schale wechselnden Zahl von Umgängen. Die 2—3 ersten Umgänge sind zuweilen, die letzten fast immer unregelmässig: die 2—3 ersten sind nämlich in der Regel erheblich weiter von einander entfernt, als die übrigen, welche übrigens gegen den Rand weiter von einander abrücken.

Die Dicke des Spiralblattes ist sehr variabel: sehr dünn und überall gleich stark bei der Mehrzahl der Individuen; bei den dicken Exemplaren nimmt dasselbe ziemlich rasch und regelmässig mit jedem Umgang an Stärke zu und wird schliesslich eben so hoch, wie die Kammern selbst.

Die Scheidewände stehen in der ganzen Spirale gleichweit von einander ab; sie sind mit seltenen Ausnahmen wenig geneigt; ihre Basis ist beinahe gerade, ihr peripherischer Theil stark gebogen.

Die Kammern zeigen wechselnde Gestalt. Gegen die Mitte sind sie gross und breit, hoch und gegen hinten deutlich gebogen; gegen den Rand bilden sie wenig geneigte, vierseitige, rhombische Arkaden. Der hintere obere Winkel ist kurz, nicht spitz.

Der spindelförmige, subelliptische, zuweilen biconische Querschnitt zeichnet sich durch seine grosse Centralkammer und durch das kräftige Centralblatt aus, welches durch gleiche Abstände geschieden ist, die von mehr oder weniger zahlreichen Säulchen durchkreuzt werden. Grosse Säulchen von wechselnder Zahl und Stellung entsprechen den Körnern der Oberfläche.

Vergleiche. *N. Lucasana* gleicht der *N. curvispira* so sehr, dass selbst d'Archiac die beiden Arten nicht immer scharf unterschied. Dennoch sind sie durch zwei Merkmale deutlich gekennzeichnet. Bei *N. curvispira* befinden sich die Körner auf den Septalverlängerungen, während sie bei *N. Lucasana* zwischen denselben stehen; bei ersterer sind sie gleichmässig entfernt, bei letzterer rücken sie vom Centrum zur Peripherie weiter auseinander. Einzelne gekörneltte Exemplare von *N. curvispira* erinnern durch die spirale Anordnung ihrer Körner an *N. Oosteri*<sup>1)</sup> de la Harpe, allein bei dieser Species wächst das Gewinde nicht und die Centralkammer ist klein. Die glatte Varietät von *N. curvispira* gleicht äusserlich ungemein *N. Tchihatcheffi* d'Arch., allein die Untersuchung des Gewindes beseitigt jeden Zweifel, indem bei *N. Tchihatcheffi* die Septa geneigt, sehr lang, sehr gekrümmt und sehr stark zurückgebogen und die Kammern sichelförmig, mit spitzem und verlängertem oberen hinteren Winkel erscheinen. Die Beschreibung, welche Meneghini von *N. curvispira* gibt, passt besser auf *Tchihatcheffi* als auf die Abbildungen d'Archiac's, wie eigentlich schon der Name andeutet. Aber nachdem d'Archiac die Beschreibung Meneghini's durch Abbildungen fixirt hat, scheint mir eine Aenderung des Namens unstatthaft.

Racen und Varietäten. Es ist mir nicht möglich gewesen, bei *N. curvispira* d'Arch. ächte Racen zu unterscheiden, da die Variationen in Grösse, Gestalt und äusserer Schalenverzierung völlig unabhängig vom Wohnort sind. Selten überwiegt, wie dies bei *N. Gizehensis* der Fall ist, eine bestimmte Form an einem Fundort oder fehlt an einem anderen; im Gegentheil die oben beschriebenen Varietäten

<sup>1)</sup> de la Harpe. Note sur les Nummulites Partschi et Oosteri. Bull. Soc. Vaud d. sciences natur. vol. XVII, p. 33. pl. III. 1880.

kommen fast immer alle miteinander vor und zwar in wenig schwankenden Verhältnissen. Stets halten sich die glatten in der Minderheit, während die gefalteten häufiger erscheinen und die gekörnelten vorherrschen. Auch bezüglich der Association kann man nicht behaupten, dass diese oder jene Varietät der *N. curvispira* sich einer bestimmten *Gizehensis*-Race mit Vorliebe beigeselle. Die Begleiter von *N. Cailliaudi*, *Mariettei* und *Viquesneli* sind kaum grösser, als jene von *Ehrenbergi* und *Lyelli*; nur die Genossen der *Zitteli*-Race sind stärker angeschwollen als jene von *N. Pachoi*.

Die verschiedenen Formen von *N. curvispira* stellen darum vorläufig nur Varietäten dar. Von Interesse ist es, dass die Modificationen der Oberfläche völlig jenen bei den Assilinen entsprechen, wo es gleichfalls in der Regel glatte, gefaltete und gekörnelte Schalen gibt.

Bemerkungen. Die gekörnelten Schalen von *N. curvispira* wurden von d'Archiac *N. Lucasana* var. b. genannt. Dieser Irrthum hatte auch mich zu der unrichtigen Ansicht geführt, dass *N. Gizehensis* keine bekannte Begleitform mit Centralkammer besässe. Wenn ich ferner gesagt habe, *N. curvispira* sei nur eine Varietät von *N. Lucasana*, so theilte auch ich noch die Ansicht d'Archiac's bezüglich der gekörnelten Formen. Die erneute Untersuchung der aegyptischen Nummuliten hat mich jedoch überzeugt: 1) dass die glatten, d'Archiac unbekannt, die gefalteten, von d'Archiac *N. curvispira* Menegh. genannten und die gekörnelten Schalen, welche d'Archiac zu *N. Lucasana* stellte, zu ein und derselben Art gehören, welche sich von *N. Lucasana* unterscheidet, 2) dass *N. curvispira* (die häufig mit Körnern versehen ist) wirklich die Begleitform von *N. Gizehensis* darstellt, wenn schon bei der letzteren nur selten eine deutliche Körnelung beobachtet wird.

Der Irrthum d'Archiac's hatte die weitere Folge, dass viele spätere Autoren, welche sich mit den aegyptischen Nummuliten beschäftigten, *N. Lucasana* an verschiedenen Fundorten citiren, wo diese Species nicht existirt.

Vorkommen. *N. curvispira* ist die beständige Begleitform von *N. Gizehensis* und findet sich überall mit jener vereint. Die bei der letzteren Art angegebenen Fundorte gelten somit auch für die vorliegende. Zuweilen bilden die Individuen unserer Art 90—95% der Gesamtsumme.

## II. Granulirte Arten.

*Nummulites radiatae*, radiis rectis vel undulatis superficie punctata vel granulata.

Hierher gehören *N. perforata* Montf. mit ihren Racen *Sismondai*, *Deshayesi*, *Verneuili*, *Brongniarti* etc., ferner *N. Lucasana* mit *Meneghinii* und *Rouaulti*, sowie *N. Defrancei* und einige noch unbeschriebene Formen.

### f. Gruppe der *Nummulites perforata* Denys de Montf.

Diese Gruppe nimmt sowohl wegen ihrer weiten geographischen Verbreitung, als auch wegen ihrer Variabilität hervorragendes Interesse in Anspruch. Sie ist jedoch in Aegypten bis jetzt sehr schwach vertreten. d'Archiac (Mon. p. 119) führt von dort allerdings mit einigem Zweifel bezüglich der Herkunft

<sup>1)</sup> Etude des Nummulites de la Suisse. 1. c. p. 66.

var.  $\beta$  der *N. perforata*, sowie *N. Lucasana* var. b (ib. p. 120) an. Fraas<sup>1)</sup> citirt dieselben Arten. Wie ich jedoch oben gezeigt habe, gehört *N. Lucasana* var. b. entschieden zu *N. curvispira*. Es bleibt somit nur *N. perforata* var.  $\beta$  übrig; dieser schliessen sich noch die wohlbekannteren Nummuliten aus den „Callianassa-Schichten“ von Minieh und Beni Hassan an, welche in vielen Sammlungen den Namen *N. Sismondai* oder *Biarritzensis* tragen, sowie eine neue Varietät, welche Professor Fraas in einem einzigen Exemplar am Fuss der Pyramiden von Cafra gefunden hatte.

### 18. *Nummulites perforata* Denys de Montfort.

1808. *Egeon perforatus* Denys de Montfort, Conchyl. Systém. p. 166.  
 1825. *Nummulina spissa* Defrance, Dict. des Sciences natur. Vol. XXXV, p. 225.  
 1834. „ *crassa*, Boubée, Bull. d. nouveaux gisements d. France.  
 1837. „ *laevigata pars*, Pusch, Polens Paleontologie, p. 163, pl. XII, Fig. 16a.  
 1848. „ *aturica* Joly & Leymerie, Mém. de l'Acad. de Toulouse, 3. Sér., Vol. IV, p. 218, pl. II, Fig. 9, 10.  
 1848—50. „ *globosa* Rüttimeyer, Ueber das Schweiz. Nummuliten-Terrain, p. 77, pl. II, Fig. 21—24, IV, Fig. 47, 48.  
 1851. „ *globularia* Savi und Meneghini, Consid. sulla geologia della Toscana, p. 191.  
 1852. „ *Bellardii* d'Archiac in Bellardi, Catal. des Foss. du Comté de Nice. — Mém. Soc. géol. de France, 2. Sér., Vol. IV, p. 273, pl. XV, Fig. 11—15.  
 1853. „ *perforata* d'Archiac & Haime, Monogr. des Nummulites, p. 115, pl. VI, Fig. 1—12.  
 — „ *Deshayesi*, Id. Id. p. 114, pl. V, Fig. 8 a—c.  
 — „ *Bellardii*, Id. Id. p. 113, pl. 9 a—f.  
 — „ *Venevili*, Id. Id. p. 123, pl. VII, Fig. 1—3.  
 — „ *Sismondai*, Id. Id. p. 124, pl. VII, Fig. 4 a—d.  
 — „ *obesa*, Id. Id. p. 134, pl. VIII, Fig. 7 a—e.  
 1867. „ *perforata*, Fraas, Aus dem Orient. p. 130.  
 1881. „ *perforata*, *Sismondai*, *Deshayesi*, *Bellardii*, *Venevili*, *Lorioli*, *Renevieri*. de la Harpe, Etud. des Nummul. de la Suisse, p. 125, Mém. Soc. paléont. Suisse, Vol. VIII.  
 1877. „ *perforata*, de la Harpe, Bull. Soc. géol. France, 3. Sér., Vol. V, p. 822, pl. XVII, Fig. 4 a, b.  
 1879. „ *perforata*, de la Harpe, Bull. Soc. vaud. Sc. natur., Vol. XVI, p. 205, pl. X, Fig. 4 a, b.

*Nummulites magna*, valde variabilis plus minusve inflata, margine rotundata, striae flexuosae, maeandriformes. Granulationes inter strias allineatae. Gyri ad marginem plus minusve conferti. Loculi ad centrum alti, ad marginem longi depressi.

<sup>1)</sup> Aus dem Orient I, p. 130.

Von den zahlreichen Varietäten und Racen dieser vielgestaltigen Arten sind bis jetzt aus Aegypten nur die folgenden zwei bekannt:

**a. Nummulites perforata** subvar.  $\beta$ . d'Arch.

1853. *Nummulites perforata* var.  $\beta$ . d'Arch. & Haime, Monogr. p. 117, pl. VI, Fig. 7, 7a.

Von Prof. Fraas wurde bei Cafra ein Exemplar von 17 mm Grösse mit 20 Umgängen gefunden. Die Breite des centralen Abschnittes des Radius beträgt 1 mm und enthält 5 Umgänge; die des mittleren von 6 mm nur 7 Umgänge; der peripherische Abschnitt misst  $1\frac{1}{2}$  mm mit 8 Umgängen. Es sind somit die Umgänge im Centrum genähert, in der Mitte locker und gegen den Rand sehr gedrängt.

d'Archiac erwähnt, dass diese Form dem Turiner Museum gehöre und wahrscheinlich aus Aegypten stamme; eine Angabe, welche durch den Fund des Fraas ihre Bestätigung findet. Im Genfer Museum liegt die gleiche Varietät aus dem Veronesischen.

**b. Nummulites perforata Renevieri** de la Harpe.

*N. perforata* mit sehr lockerem Gewinde, die Umgänge gegen den Rand etwas genähert.

Durchmesser: 28 mm auf 8 mm Dicke.

Umgänge: 16 auf einen Radius von 14 mm

Scheidewände: 6 auf  $\frac{1}{4}$  des 8. Umgangs.

8	„	$\frac{1}{4}$	..	10.	„
11	„	$\frac{1}{4}$	„	12.	„
12	„	$\frac{1}{4}$	„	15.	„

Diese Race besitzt die grosse, angeschwollene, am Rand gerundete Schale der typischen Form. Die Septalverlängerungen sind mäandrisch, die Körner wenig deutlich und ziemlich spärlich. Das Gewinde setzt sich aus 3 Abschnitten zusammen. Der erste centrale besteht aus 4—5 genäherten Umgängen mit nahezu senkrechten Scheidewänden; der zweite mittlere wird durch 6—8 mehr oder weniger unregelmässige, sehr lockere, 1 mm oder auch noch weiter entfernte Umgänge gebildet, deren Septa wellig gebogen und mit Winkeln von  $20$ — $30^\circ$  geneigt sind; der dritte peripherische Abschnitt enthält 5 etwas näher gerückte Umgänge mit noch stärker ( $45$ — $55^\circ$ ) geneigten Septen. Das Spiralblatt zeigt, wie bei der typischen Form, seine grösste Dicke in der Mitte des Radius. Die Kammern sind um das Centrum herum fast viereckig, in der Mitte des Radius von wechselnder Grösse und Form und gegen den Rand rautenförmig, jedoch beträchtlich breiter als hoch. Der Querschnitt zeigt einige wenige breite Canäle, sowie grosse, unregelmässig vertheilte Säulchen in wechselnder Anzahl.

Vergleiche. Die *Renevieri*-Race unterscheidet sich äusserlich kaum vom Typus; dagegen weicht der feinere Bau beider erheblich ab. Die kleine Zahl der Umgänge und deren geringe Annäherung gegen den Rand, sowie die Höhe der Kammern differiren so beträchtlich, dass ich anfänglich geneigt war, diese Form für eine besondere Species anzusehen. Jetzt, wo ich mich überzeugt habe, dass sie mit dem Typus durch zahlreiche Uebergänge verbunden ist, betrachte ich sie nur als eine Race der *N. perforata*.

Vorkommen. Das einzige bekannte Exemplar wurde bei Cafra am Fuss der Pyramiden gefunden. Das geognostische Niveau ist nicht bekannt und ebenso wenig kennt man bis jetzt die dazu

gehörige Begleitform der *N. Lucasana*. — Herr Renevier hat die gleiche Race bei Verona gesammelt, das Genfer Museum besitzt sie aus der Gegend von Nizza.

**c. Nummulites perforata obesa** Leym.

Taf. XXXV (VI), Fig. 1—10.

1848. ? *Nummulites obtusa*, Joly et Leymerie. Mém. Acad. Toulouse, 3. Série, Vol. IV, p. 217, pl. I, Fig. 13, 14, pl. II, Fig. 3, 4.

1850. *Nummulina Biarritzana*, var. d'Archiac. Mém. Soc. géol., 2. Série, Vol. III, p. 414, pl. IX, Fig. 16.

1853. „ *obesa*, d'Archiac et Haime, Monogr., p. 134, pl. VIII, Fig. 7 a—e.

*N. perforata* von mittlerer Grösse, linsenförmig, ziemlich regelmässig mit scharfem Rand. Septalverlängerung sehr deutlich entwickelt, radial gebogen und schnurförmig. Körner sehr selten sichtbar. Gewinde regelmässig, fast in gleichen Abständen, die letzten ein wenig genähert.

Durchmesser der grössten Exemplare: 16 mm auf 4—5 mm Dicke.

„ „ mittleren „ 13 mm „ 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—5 mm „

„ „ kleinen „ 7 mm „ 2—3 mm „

Umgänge: 14—15 auf einen Radius von 7 mm.

Scheidewände: 10—12 auf <sup>1</sup>/<sub>4</sub> des 8. Umgangs.

10—12 „ <sup>1</sup>/<sub>4</sub> „ 12. „

*N. perforata obesa* ist klein oder mittelgross, linsenförmig, zuweilen niedergedrückt, der Rand scharf und dünn. Vollständige Exemplare zeigen eine glatte Oberfläche oder äusserst schwache, kaum bemerkbar gebogene Radialfalten, an abgeblätterten lassen sich die Septalverlängerungen sehr deutlich sehen; dieselben sind bald radial, bald wellig gebogen, bald mäandrisch, entweder mehr oder weniger genähert oder entfernt; sie richten sich bald gegen den Nabel, bald gegen einen anderen Theil der Oberfläche und bilden öfters unregelmässige, gegen den Rand eingebogene Schnüre, die hin und wieder sogar anastomosiren. Gewöhnlich sind die Granulationen unsichtbar, verwischt oder auch gar nicht vorhanden — bei hundert Exemplaren habe ich sie nur ein einziges Mal beobachtet —; wenn entwickelt, so sind sie gross, wenig zahlreich und zwischen den Septalverlängerungen zerstreut. Die Spira ist mehr oder weniger regelmässig, das Spiralblatt dünn oder verdickt, jedoch nur selten die halbe Stärke des Schrittes überrtreffend. Bei regelmässigen Individuen mit dünnem Blatt halten sich die 10 ersten Umgänge in gleichem Abstand, die 4—5 letzten dagegen nähern sich etwas. Bei Exemplaren mit wenig regelmässigem Gewinde und dickem Spiralblatt sind die Umgänge in der Mitte des Radius entfernter als jene in der Nähe des Centrums oder des Randes. Die um das Centrum fast senkrechten und gebogenen Scheidewände entfernen sich allmählich, indem sie gleichzeitig schiefer und in der Nähe des Randes wellig gebogen werden. Die Kammern sind gegen das Centrum höher als breit, gegen den Rand dagegen 2—3 mal so breit als hoch. Der kurze spindelförmige Querschnitt zeigt dicke Blätter, welche durch enge Zwischenräume getrennt und von unregelmässig vertheilten Säulchen durchzogen sind. Die grösseren Säulchen fehlen bei den meisten ungekörnelten Exemplaren.

Vergleiche. Die *N. obesa* stellt eine der best charakterisirten Racen von *N. perforata* dar. Ihr scharfer Rand, ihre linsenförmige Gestalt, ihre geringe Grösse und der gewöhnliche Mangel an Granu-

lationen unterscheidet sie von allen anderen Racen. Am nächsten steht noch *N. Sismondai*, allein diese Race ist bald linsenförmig, bald nahezu kugelig, bald flach, ihr Rand variirt nicht weniger; die Körner sind häufig sehr kräftig. *N. obesa* ähnelt dermaassen *N. Biarritzensis*, dass sich d'Archiac selbst durch den Mangel der Granulationen anfänglich verleiten liess, sie mit dieser zu vereinigen und erst später eine besondere Species dafür errichtete. Die beiden Formen unterscheiden sich jedoch durch folgende Merkmale:

- a) die Septalverlängerungen bei der *obesa* sind schnurförmig und wenig regelmässig, bei *N. Biarritzensis* gerade und einfach;
- b) bei der ersteren sind die Umgänge im ausgewachsenen Zustande genähert, bei der zweiten nicht;
- c) bei der *obesa* rücken die Scheidewände im Verhältniss zu ihrer Entfernung vom Centrum auseinander, während sie bei der *Biarritzensis* fast gleichen Abstand behalten;
- d) die Kammern werden bei der ersteren immer niedriger und breiter, je weiter man sich vom Centrum entfernt, während dieselben bei *N. Biarritzensis* im ganzen Gewinde ungefähr gleiche Höhe und Breite behalten.

Diese Merkmale reichen nicht allein zur Unterscheidung der beiden Formen aus, sondern versetzen dieselben sogar in verschiedene Gruppen.

Es bleibt nun noch der Beweis zu führen übrig, dass *N. obesa* wirklich nur eine Race der *N. perforata* und keine selbstständige Species ist. Für erstere Ansicht lassen sich folgende Gründe geltend machen:

- a) man findet in Aegypten gekörnelte Exemplare, bei denen die Körner zwischen den Septalverlängerungen liegen;
- b) im Canton Appenzell und in Bayern findet sich eine ganz ähnliche Nummulitenform, deren Exemplare meist gekörnelt sind; <sup>1)</sup>
- c) in Bakony-Wald kommt an der Basis der Schichten mit *N. perforata* dieselbe Form, jedoch meist mit Körnern vor, welche sich von der aegyptischen lediglich durch minder zahlreiche Septa unterscheidet;
- d) das Gewinde der *obesa* differirt von der *Sismondai* lediglich nur durch das dünnere Spiralblatt — ein unerhebliches Merkmal bei den Nummuliten;
- e) endlich beobachtet man an ausser-aegyptischen Exemplaren zahlreiche Uebergänge zwischen *N. obesa* und den kleinen Varietäten der *N. perforata*, namentlich in den Pyrenäen, in den schweizerischen und bayerischen Alpen, in Ungarn und Italien.

Es muss somit *N. obesa* den bereits in meiner Monographie erwähnten (l. c. p. 126) Racen der *N. perforata* beigefügt werden.

Vorkommen. Ziemlich häufig in den sogenannten „Callianassa-Schichten“ (obere Abtheilung der libyschen Stufe) am rechten Nilufer bei Minieh und Beni Hassan in Gesellschaft von kleinen Exemplaren ihrer Begleitform mit Centralkammer (*N. Lucasana* Defr.).

<sup>1)</sup> d'Archiac hat dieselben nichts destoweniger zu *N. obesa* gestellt. Vide Monogr. p. 134.

### 19. *Nummulites Lucasana* Defr.

1805. *Nummulites verrucosa* pars., de Roissy. Hist. nat. des Mollusques, Vol. V, p. 55.  
 1850. *Nummulina lenticularis*, A. Rouault. Mém. Soc. géol. France, 2. Sér., Vol. III, p. 466,  
 pl. XIV, Fig. 11 a, b.  
 1826. „ *lenticularis*, A. d'Orbigy. Ann. des sc. natur.  
 1850. „ „ „ Prodrôme de paléont., Vol. II, p. 335.  
 1850. „ *Lucasana*, DeFrance, d'Archiac. Hist. des progrès de la géologie, Vol. III,  
 p. 238.  
 1850. „ *discorbina*, var.  $\alpha$  d'Archiac. Hist. des progrès de la géologie, Vol. III, p. 236.  
 1853. „ *Lucasana*, pars., d'Archiac et Haime. Monogr. p. 124, pl. VII, Fig. 5, 6, 7,  
 10, 11, 12. Non Fig. 8 a, 9 a.  
 1867. Non. „ „ Fraas, Aus dem Orient, p. 130.  
 1877. „ „ de la Harpe. Bull. Soc. géol. France, 3. Sér., Vol. V, p. 823,  
 pl. XVII, Fig. 6, 7, 8.  
 1879. „ „ Bull. Soc. vaud. sc. natur. Vol. XVI, p. 205, pl. X, Fig. 6, 7, 8.  
 1876. *Nummulites Lucasanus*, Zittel. Handb. der Palaeontol., Vol. I, p. 100, Fig. 37, 40.

*Nummulites minor*, *lenticularis*, margine acuto. Striae radiatae tenuissime flexuosae, granulationes inter strias jacentes. Loculus centralis magnus. Gyri regulares, passus ad marginem decrescens, loculi ad marginem lati depressi.

Die *N. Lucasana* bildet zahlreiche Racen, von denen jedoch bis jetzt nur eine einzige aus Aegypten bekannt ist.

### *Nummulites Lucasana obsoleta* de la Harpe.

Taf. XXXV (IV), Fig. 11—14.

1877. *Nummulites Lucasana*, var. *obsoleta*, de la Harpe. Bull. Soc. géol. France, 3. Série,  
 Vol. V, p. 824, pl. XVI, Fig. 8 a, 8 b.  
 1879. „ „ „ de la Harpe. Bull. Soc. vaud. sc. natur. Vol. XVI,  
 p. 205, pl. X, Fig. 8 a, b.

*N. Lucasana* mit sehr gewölbter, häufig biconischer, deutlich gestreifter Schale, Oberfläche mit verwischten Körnern.

Durchmesser der grössten Exemplare: 5 mm auf 2 mm Dicke.

„ „ kleinsten „ 2 mm „ 1 mm „

Umgänge: 4—5 auf einen Radius von  $1\frac{1}{2}$  mm.

Scheidewände: 7—9 auf  $\frac{1}{4}$  des 4. Umgangs.

*N. Lucasana* ist in Aegypten sehr schlecht vertreten. Der Vollständigkeit halber soll jedoch auch die daselbst vorkommende Form beschrieben werden. *N. Lucasana obsoleta* ist sehr klein, linsenförmig, am Nabel mehr oder weniger angeschwollen, zuweilen biconisch. Die Oberfläche wohl erhaltener Exemplare ist glatt oder mit wenig deutlichen Radialfalten verziert. Abgeblätterte Stücke zeigen gerade oder mehr oder weniger gebogene Septalverlängerungen, welche in ihrem Verlauf Ungleichheiten oder leichte Einschnürungen erkennen lassen. Hin und wieder, jedoch sehr selten, beobachtet man Granulationen

zwischen den Septalverlängerungen, die jedoch in der Regel wegen Beseitigung der Schale nur durch Vertiefungen angedeutet werden. Das ziemlich regelmässige Gewinde besteht selbst bei den grössten Exemplaren nur aus 5 Umgängen. Die Stärke des Spiralblattes entspricht einem Drittel oder der Hälfte der Kammerhöhe. Die beiden ersten Umgänge sind öfters etwas höher als die folgenden. Die Centalkammer ist gross und gerundet, die zweite Kammer halbmondförmig. Die Septa sind gebogen, ihre Neigung wechselt, ist jedoch im Allgemeinen gering, ihre Entfernung nimmt selbst im letzten Umgang kaum zu. Die Kammern, welche in den ersten Umgängen höher als breit sind, zeigen im letzten Umgang Neigung etwas breiter als hoch zu werden, sie haben die Gestalt von einseitig gedrückten Gewölben. Der Querschnitt ist biconisch oder doppelspitzbogenförmig, er besitzt eine grosse Centalkammer und 4—5 nach der kleinen Axe stark verdünnte Blätter. Grosse Säulchen fehlen oder sind sehr selten.

Vergleiche und Bemerkungen. Die *N. Lucasana* aus Aegypten unterscheidet sich von den übrigen Nummuliten dieses Landes hauptsächlich durch negative Merkmale. Ihre grosse Centalkammer giebt ihr einige Beziehungen zu *N. curvispira*, allein die Abwesenheit von niedergedrückten, ebenen oder stark gekörnelten Exemplaren verhindert jede Verwechslung. Von *N. obsoleta*, welche sich in Europa in der Regel mit den gekörnelten Formen von *N. Lucasana* findet, unterscheidet sich unsere aegyptische Form durch ihr dürftiges Aussehen und ihre geringe Grösse. Der schlechte Erhaltungszustand gestattet übrigens selten den Nachweis der charakteristischen Merkmale, und wenn man unsere *Lucasana* nicht stets in Gesellschaft von *N. perforata* fände, so wäre man mit der Bestimmung in Verlegenheit. Ich wiederhole jedoch, dass *N. Lucasana*, var.  $\beta$  d'Archiac, „aus dem Norden von Aegypten“ eine gekörnelte *N. curvispira* ist.

Vorkommen. *N. Lucasana obsoleta* findet sich mit *N. perforata obesa* in weissem kreidigen Kalkstein (Callianassa-Schichten) von Minieh und Beni Hassan. Andere Varietäten, welche *N. perforata*, var.  $\beta$  und *Renevieri* begleiten sollten, sind bis jetzt nicht bekannt.

## B. Septalverlängerung netzförmig.

### I. Granulirte Arten.

Granulationes plerumque supra anastomosibus striarum.

Zu dieser Gruppe gehören *N. laevigata* und *N. Brongniarti* mit ihren zahlreichen Racen, wie *N. scabra*, *Puschi* etc., sowie deren Begleitformen *N. Lamarcki* und *Molli* d'Arch.

*N. laevigata* ist bis jetzt in Aegypten und den benachbarten Wüsten nicht gefunden worden.

### g. Gruppe der *Nummulites Brongniarti* d'Arch.

Granulationes tenuissimae, numerosissimae.

#### 20. *Nummulites Brongniarti* d'Arch.

*Nummulites magna* vel *media*, *lenticularis depressa*, vel *plana*, *marginis acuto* vel *obtusio*. *Striae tenuissimae*, *reticulatae*, *scutulae minimae*, *granulationes supra anastomoses*. *Gyri coarctati*, *septa valde distantia*, *loculi perlati*, *valde depressi*.

d'Archiac beschreibt (Monogr. p. 112) zwei Exemplare dieser Art aus Aegypten. Mir ist dieselbe bis jetzt nicht aus dem nordöstlichen Afrika zu Gesicht gekommen.

## II. Nicht-Granulirte Arten.

### h. Gruppe der *Nummulites intermedia* d'Arch.

#### 21. *Nummulites intermedia* d'Arch.

Taf. XXXV (VI), Fig. 15—22.

1846. *Nummulina intermedia* (pars.), d'Archiac. Mém. Soc. géol. de France. 2. Série, Vol. II, p. 199.
1850. " " (pars.) " " Vol. III, p. 416, pl. IX, Fig. 23. (non Fig. 24).
1853. " " (pars.) d'Archiac et Haime. Monogr. p. 99, pl. III, Fig 3 a, b, c, d, 4 b, 4 g. (Non Fig. 4 a, c, f.)
1853. " *garansensis* (pars.) ibid. p. 101, pl. III, Fig. 6 a. (Non Fig. 7 a—g.)
1879. " *intermedia*, de la Harpe. Bull. Soc. de Borda à Dax, p. 149, pl. I, V, Fig. 1—7.
1879. " " " Bull. Soc. vaud. sc. natur. Vol. XVI, p. 231.

*Nummulites mediae dimensionis*, plana, vel lenticularis-depressa, margine obtuso. Striae reticulatae scutulae irregulares, variabiles, elongatae. Gyri ad centrum saepe coarctati, ad partem mediam distantes, ad marginem angustiores. Septa crassa, arcuata, laminam deprimens; loculi dilatati, variabiles, ad marginem valde depressi, latissimi.

Durchmesser der grössten Exemplare: 14 mm auf 4 mm Dicke.

" " mittleren " 10 mm " 2—4 mm Dicke.

Umgänge: 10—12 auf einen Radius von 5 mm.

Scheidewände: 5 in  $\frac{1}{4}$  des 5. Umgangs.

6—7 in  $\frac{1}{4}$  " 7. "

8—10 in  $\frac{1}{4}$  " 10. "

Schale klein, stark wellig gebogen, höckerig, linsenförmig, niedergedrückt oder flach, mit stumpfem Rand. Oberfläche glatt. Septalverlängerungen sehr variabel, in stark gebogene Radien geordnet, welche vom Centrum ausgehend einen grossen Kreisbogen bilden, ehe sie den Rand erreichen; dieselben sind mehr oder weniger wellig gebogen, schnurförmig und verschmelzen in verschiedener Weise mit einander. Die Maschen des Netzes sind meist länglich und wenig regelmässig zuweilen befinden sich Granulationen auf den Anastomosen oder in den Maschen, doch können dieselben auch fehlen.

Das Gewinde bei der aegyptischen *intermedia* ist vom Centrum bis zum 8. oder 9. Umgänge sehr locker, darüber nähern sich die Umgänge allmählich. Die Dicke des Spiralblattes nimmt bis in die Mitte des Radius zu, darauf bleibt sie gleich oder vermindert sich ein wenig. Der Schritt ist anfänglich in den 2—3 ersten Umgängen eng, wird bis zum 8. Umgang breit und verengt sich von da bis zum Rande beträchtlich. Die Septa sind kräftig, bald von der Basis an gebogen, bald erst in der Nähe des folgenden Umgangs; ihre Blätter trennen sich zuweilen, ehe sie jenen erreichen. Die Zahl derselben wächst langsam. Die Kammern sind gross, unregelmässig, entweder gerundet oder fast viereckig, ihr gewölbtes, öfters welliges Dach schneidet gewöhnlich das Blatt aus, ihr oberer hinterer Winkel ist sehr veränderlich, bald

gerundet, bald gerade, bald scharf und verlängert, besonders gegen den Rand. Der Querschnitt ist spindelförmig, mehr oder weniger verlängert und unregelmässig.

Vergleiche und Bemerkungen. Diese Art nähert sich bezüglich ihrer Form und äusseren Verzierung am meisten der *N. laevigata*; allein der Mangel an vorspringenden Bogen, worin die Septalverlängerungen von *N. laevigata* endigen, unterscheiden beide Arten. Auch das Gewinde ist bei beiden sehr verschieden. *N. intermedia* erinnert in der Form an *N. Biarritzensis*, unterscheidet sich aber durch die äussere Verzierung und den inneren Bau.

Ich bringe in Erinnerung, dass ich den Namen *N. intermedia* d'Arch. auf die grossen Formen ohne Centralkammer beschränkt habe; ich verbinde damit die ausgewachsenen Exemplare ohne Centralkammer von *N. Garansensis* d'Arch. Ebenso bilden die jungen *N. intermedia* d'Arch. mit Centralkammer, sowie die jungen *N. Garansensis* und *Fichteli* d'Arch. eine von *N. intermedia* verschiedene Species, für welche ich den ältesten Namen *N. Fichteli* erhalte. *N. intermedia* charakterisirt überall, von Biarritz bis nach Aegypten, die oberen Eocaenbildungen.

Vorkommen. *N. intermedia* ist bis jetzt nur in der Nähe der Oase Siuah in den jüngsten Eocaengebilden gefunden worden. Sie kommt dort mit *N. Fichteli*, *N. Chavannesi* und *N. Rütimeyeri* vor, welche anderwärts ebenfalls im gleichen Horizont verbreitet sind, ausserdem aber auch mit Arten wie *N. Biarritzensis*, *Guettardi* und *variolaria* und vielleicht auch mit *N. contorta*, welche in Europa in viel älteren Schichten zu Hause sind.

## 22. *Nummulites Fichteli*, Michelotti.

Taf. XXXV (VI), Fig. 23—28.

1841. *Nummulites Fichteli*. Michelotti, Saggio storico dei Rhizopodi charater. dei terr. sopracret. p. 44, pl. III, Fig. 7.
1847. " " " Descr. des Foss. des terr. mioc. de l'Italie septr., p. 15, pl. I, Fig. 9.
1848. " *garansiana*. Joly et Leymerie. Mém. de l'Acad. d. Sc. de Toulouse, 3. Sér., Vol. IV, p. 214, pl. I, Fig. 9—12, pl. II, Fig. 8.
1850. " *intermedia*, pars. d'Archiac, Mém. Soc. géol. de France, 2. Ser., Vol. III, p. 416, pl. IX, Fig. 24, non Fig. 23.
1853. *Nummulina intermedia*, (pars, junior), d'Archiac et Haime, Monog., p. 99, pl. III, Fig. 4 a, c, d, e, f. (Non 4 b, 3 a—d.)
- " *Fichteli*, Id. Id. p. 100, pl. III, Fig. 5 a.
- " *garansensis* (pars, junior). Id. Id. p. 101, Fig. 7 a—g. (Non 6 a)
1879. " *Fichteli*, de la Harpe, Bull. Soc. de Borda à Dax, tom. IV, p. 150, pl. I, VI, Fig. 1—6.
- " " Id. Bull. Soc. vaud. des Sc. natur., Vol. XVI, p. 231.

*Nummulites minor, plana, vel lenticularis, margine acuto, vel obtuso. Striae reticulatae, scutulæ subquadrangulares, heliciformes. Gyri 5, septa recta, ad marginem distantia.*

Durchmesser: 2—3 mm auf 1—1½ Dicke.

Umgänge: 5 auf einen Radius von 1—1⅓ mm

Scheidewände: 4—5 auf ¼ des 3. Umgangs.

5—6 „ ¼ „ 4. „

Die vorliegenden Exemplare dieser Art sind spärlich und schlecht erhalten, dennoch will ich versuchen, dieselben zu beschreiben. Dieselben sind klein oder sehr klein, linsenförmig, mehr oder weniger angeschwollen, regelmässig; der Rand schneidend oder stumpf. Wenn sie abgeblättert sind oder mit Säure behandelt wurden, sieht man auf der Oberfläche eine netzförmige Zeichnung, welche wenigstens am Rand deutlich erhalten ist. Häufig ist allerdings diese Zeichnung durch ein Netzwerk kleiner, undeutlicher Maschen, zuweilen auch durch einen weissen, vorspringenden, dem Spiralblatt folgenden Strich ersetzt, welchen die netzförmigen, radialen Septalverlängerungen kreuzen. Das Gewinde ist ziemlich regelmässig, der Schritt beinahe gleich, die Centralkammer klein, das Spiralblatt ist von ziemlich gleichförmiger Stärke, meist dem dritten Theil oder der Hälfte der Kammerhöhe gleich; die Kammern selbst sind rhombisch vierseitig. Die Zahl der Septa wächst sehr langsam und darum werden die Kammern, je weiter sie sich vom Centrum entfernen, um so breiter.

Bemerkungen und Vergleiche. Für ein geübtes Auge bietet das Gewinde von *N. Fichteli* gewisse Merkmale, welche zur Unterscheidung von *N. Guettardi*, *Oosteri*, *Molli* u. A. ausreichen. Allein es ist überflüssig, bei diesen zu verweilen, da die netzförmige Zeichnung der Oberfläche, welche bei allen Varietäten und Racen gleich bleibt, ein charakteristisches Unterscheidungsmerkmal darbietet. Diese constante, aus vierseitigen Maschen bestehende Beschaffenheit dieses Netzes beweist auch die spezifische Uebereinstimmung der halbkugeligen *N. Garansensis* J. und L. von Garaux, der nahezu flachen *Fichteli* Mich. von Turin und der jungen linsenförmigen *N. intermedia* d'Arch. von Biarritz, aus der Schweiz, Ungarn und Aegypten.

Vorkommen. *N. Fichteli* ist die Begleitform von *N. intermedia* und findet sich in der libyschen Wüste mit jener zwischen Siuah und Aradj.

### Genus: *Assilina*.

d'Archiac erwähnt in seiner Monographie (p. 6 und p. 153) *Assilina granulosa* aus Aegypten, indem er auf eine Note seiner „Histoire du progrès de géologie“ (Vol. III, p. 207) verweist, worin bemerkt ist, dass die kleinen, von Gaillardot<sup>1)</sup> citirten Ammoniten, sowie die kleinen Versteinerungen, welche er in einem zerbrochenen aegyptischen Kunstwerk beobachtet hatte, wahrscheinlich zu *Nummulites spira* var.  $\alpha$  gehören.

Auch Fraas<sup>2)</sup> führt *N. spira* von Beni Hassan an, indessen die im Stuttgarter Museum mit diesem Namen bezeichnete Versteinerung ist eine grosse *Operculina* und keine *Assilina*. Da ich überdies

<sup>1)</sup> Annales de la société d'émulation des Vosges, vol. V, p. 703. 1845.

<sup>2)</sup> Aus dem Orient, I, p. 131.

in keiner Sammlung aegyptischer Fossilien weder *Assilina spira* noch *A. granulosa* gesehen habe, so vermuthe ich, dass sowohl „die kleinen Ammoniten aus der Gruppe der Arieten“ von Gaillardot, als auch die beiden von d'Archiac citirten Assilinen lediglich auf Verwechslung mit Operculinen beruhen.

Aechte Assilinen, jedoch von geringerer Grösse, finden sich übrigens in geringer Zahl in den tieferen Eocæn-Schichten von Ober-Aegypten.

### 1. *Assilina Nili* de la Harpe.

Tafel XXXV (VI), Fig. 29—34.

*Assilina minor*, plana, plicata, vel granulata. Gyri septem, spira rapide increscens, loculi altitudinis duplicis quam latitudinis.

Durchmesser: 5—7 mm auf 1 mm Dicke.

Umgänge: 7 auf einen Radius von  $2\frac{1}{2}$ —3 mm.

Scheidewände: 7—9 auf  $\frac{1}{4}$  des 5. Umgangs.

9—12 „  $\frac{1}{4}$  „ 6. „

10—12 „  $\frac{1}{4}$  „ 7. „

Diese Species ist klein, sehr flach, leicht genabelt, mit schneidendem Rand; die bald glatte, bald gefaltete, bald gekörnelte Oberfläche zeigt mehr oder weniger deutlich erhaben die letzten Umgänge, sowie die Scheidewände. Mindestens die Hälfte der Exemplare besitzt kräftige oberflächliche Granulationen, welche sich um den Nabel anhäufen und bis zur Mitte des Radius oder auch noch darüber hinaus eine mehr oder weniger sichtbare Spirale bilden. Das Gewinde ist ziemlich regelmässig, der Schritt vergrössert sich sehr rasch mit ziemlicher Regelmässigkeit, die Zahl der Umgänge übersteigt nicht die Zahl 6 oder 7; das Spiralblatt ist in der Regel ziemlich dünn. Die dicken, geraden, ziemlich gleichmässigen Septa stehen nahezu senkrecht, ihre Zahl nimmt nur langsam zu. Eine deutliche Centralkammer fehlt. Die peripherischen Kammern besitzen in allen Theilen des Gewindes die Gestalt einer Arkade, deren Höhe doppelt so gross als die Breite ist, verkümmerte Kammern sind häufig.

Vergleiche. Die specifischen Merkmale der *Assilinen* sind bis jetzt noch nicht mit genügender Schärfe festgestellt. Fast alle besitzen die gleichen äusserlichen Verzierungen, und auch ihr Gewinde zeigt allenthalben grosse Uebereinstimmung, dagegen variirt die Grösse beträchtlich. *Assilina Nili* ist unter allen Formen ohne Centralkammern die kleinste, sie unterscheidet sich durch ihren scharfen Rand von der nahestehenden *A. granulosa* d'Arch.

Vorkommen. Diese zierliche kleine Art wurde von Prof. Zittel am Gebel Têr bei Esneh (rechtes Nilufer) in einem weissen, kreideartigen Kalkstein mit *A. minima* und *Nummulites Ramondi* und *sub-Ramondi* gesammelt, sie scheint auf Aegypten beschränkt zu sein.

### 2. *Assilina minima* de la Harpe.

Taf. XXXV (VI), Fig. 35—42.

*Assilina minima*, plana, glabra vel granulata, margine acuto vel obtuso. Gyri 5, Spira rapide increscens, locus centralis minimus, loculi  $1\frac{1}{2}$ —2 altiores quam lati.

Durchmesser: 2— $3\frac{1}{2}$  mm auf  $\frac{1}{2}$  mm Dicke.

Umgänge: 5 auf einen Radius von 2 mm.

4 " " " " 1 $\frac{1}{2}$  mm.

Scheidewände: 5 auf  $\frac{1}{4}$  des 3. Umgangs.

6 "  $\frac{1}{4}$  " 4. "

7 "  $\frac{1}{4}$  " 5. "

*A. minima* ist sehr klein, sehr flach, sehr dünn, kaum genabelt, am Rande häufiger gerundet als schneidend, die Oberfläche öfters gekörnelt als glatt; gefaltete Exemplare konnte ich nicht beobachten. Die Scheidewände und die Spira des letzten Umgangs sind äusserlich sichtbar. Die stets kräftigen und wenig zahlreichen Granulationen sind bald ordnungslos auf der Oberfläche zerstreut, bald zu einer Spirale aneinander gereiht. Sie befinden sich hauptsächlich auf den Ansatzstellen der Septa. Das Gewinde ist ziemlich regelmässig, weit offen; der Schritt sehr rasch zunehmend. Das Spiralblatt verdickt sich langsam gegen den Rand. Die Centralkammer ist sehr klein, häufig zweitheilig. Die Septa stark, gerade, fast senkrecht, in regelmässigen Abständen, welche sich vom Centrum an nach Aussen vergrössern. Ihre Vertheilung ist je nach den Individuen von wechselnder Regelmässigkeit. Die Kammern bilden Gewölbe, deren Höhe 1 $\frac{1}{2}$ —2 mal die Breite übertrifft.

Vergleiche. *A. minima* ist zuweilen schwierig von ihrer Begleitform *A. Nili* zu unterscheiden; Grösse und Gewinde der beiden differiren nur wenig, auch ist die Centralkammer der ersteren zuweilen so klein, dass man sie kaum erkennen kann. Ihre Anwesenheit bildet jedoch das einzige zuverlässige Merkmal zur Unterscheidung, denn der stumpfe Rand und die unregelmässige Vertheilung der grossen Granulationen bilden keine constanten Kennzeichen für die kleinere Art. Von *A. Leymeriei* unterscheidet sich *A. minima* durch ihre viel geringere (etwa halbe) Grösse, durch das kleinere Gewinde und durch die Zahl der Scheidewände, welche sich in einem Viertelumgang nur um eine einzige vermehren, während sie bei *A. Leymeriei* um 2—3 zunehmen.

Vorkommen. Am Gebel Têr bei Esneh mit *Assilina Nili* de la Harpe.

## Schlussbemerkungen.

Die Gesamtzahl der im Vorhergehenden aus Aegypten, der libyschen und arabischen Wüste beschriebenen Nummuliten und Assilinen beläuft sich auf 25; von diesen können meiner Meinung nach 17 bis 19 als selbstständige Arten gelten, während die 6 bis 8 anderen nur als Racen zu betrachten sind. Zwei Species (*N. Gizehensis* und *perforata*) bieten so grosse Abweichungen in der Form, dass sie in zahlreiche Racen zerlegt werden mussten.

Die aegyptischen Nummuliten fügen sich schwer dem bis jetzt angenommenen Classificationsprincip, denn die gekörneltten Arten (*N. perforata* und *Lucasana*) sind sehr häufig glatt und die bisher für glatt oder nicht gekörnelt gehaltenen Arten (*N. Gizehensis* und *intermedia*) tragen auf der Oberfläche mehr oder weniger reichliche Körner. Die glatte *N. Gizehensis* besitzt als Begleitform eine entschieden gekörneltte Art (*N. curvispira*). Wollte man darum die aegyptischen Nummuliten zur Basis der Classification verwerthen, so müsste man die anderwärts constatirten zoologischen Abtheilungen umstossen. Ohne soweit gehen zu wollen, glaube ich aber immerhin daraus den Schluss ziehen zu dürfen, dass die gegenwärtigen

Abtheilungen der Gattung *Nummulites* unvollständig und künstlich sind, wenn ich deren Nützlichkeit auch nicht leugnen will.

Auch bezüglich der stratigraphischen Vertheilung erheben sich die gleichen Schwierigkeiten. Der Versuch, die Nummuliten-führenden Ablagerungen in eine Reihe verschiedener Horizonte zu theilen, von denen jeder durch ein Nummulitenpaar bezeichnet ist <sup>1)</sup>, scheint für Aegypten weniger zuzutreffen, als für Europa. Vielleicht sind jedoch die Abweichungen in dieser Hinsicht mehr scheinbar, als wirklich vorhanden, denn auch in Aegypten sehen wir, wie in Europa, die *N. perforata* und *Lucasana*, sowie die Assilinen einen Horizont in der Nähe der Basis des Eocäens einnehmen, während *N. intermedia* und *Fichteli* die höchsten Lagen charakterisiren. Unmittelbar unter den letzteren liegen in Aegypten *N. Gizehensis* und *curvispira*, in Europa *N. complanata* und *Tchihatcheffi*. In Aegypten verbreiten sich die linsenförmigen gestreiften Arten von der *Biarritzensis* bis zur *variolaria* durch den ganzen eocänen Schichtencomplex; in Europa finden sich ebenfalls analoge, wenn nicht identische Formen von der Zone der *N. perforata* an bis zu jener der *N. vasca*. Trotz dieser Analogieen wage ich dennoch keine absolute Parallele zwischen den Ablagerungen beider Continente aufzustellen. Ich beschränke mich darauf, in nachstehender Tabelle die gewonnenen Thatsachen zur Anschauung zu bringen und überlasse es späteren Arbeiten, die endgültigen Folgerungen daraus zu ziehen.

		Hauptfundorte in Aegypten und der libyschen Wüste	Geologisches Alter <sup>2)</sup>	Sonstige Fundorte in Europa
1	<i>Nummulites Fraasi</i> de la H.	El Guss-Abu-Said	L. St. I	—
2	— <i>Rüttimeyeri</i> de la H.	Oestlich von Siuah	B. St.	{ Wallis (Schichten mit <i>N.</i> <i>intermedia</i> ) Waadtland desgl.
3	— <i>Chavannesi</i> de la H.		B. St.	
4	— <i>Biarritzensis</i> d'Arch. var. <i>praecursor</i> de la Harpe	Nekeb, El Guss-Abu-Said	L. St. I	
5	— var. <i>typica</i>	Oestlich von Siuah	B. St.	Sebastopol, Mentone, Bos d'Arros, Einsiedeln. Einsiedeln, Sebastopol, Men- tone, Bos d'Arros.
	— <i>Guettardi</i> d'Arch. typus	Siuah	B. St.	
	— <i>Guettardi</i> var. an- tiqua de la Harpe	Nekeb, El-Guss-Abu-Said	L. St. I	

<sup>1)</sup> Vergl. Echelle des Nummulites in Bull. de la Soc. vandoise des sc. natur. 1879. Vol. XVI, p. 224, nebst den späteren Modificationen in Comptes rendus de la section de géologie de la Soc. Helvét. des sc. natur. in St. Gallen 1880.

<sup>2)</sup> L. St. (I) = Libysche Stufe, untere Abtheilung; L. St. (II) = Libysche Stufe, obere Abtheilung; M. St. = Mokattamstufe, untere Abtheilung; B. St. = Ober-Eocäen (Barton-Stufe).

		Hauptfundorte in Aegypten und der libyschen Wüste	Geologisches Alter	Sonstige Fundorte in Europa
6	<i>Nummulites contorta</i> Desh.	Oestlich von Siuah	B. St.	Faudon, Nizza, la Palarea, Autibes, Biarritz.
7	— <i>Ramondi</i> Defr.	Gebel Têr bei Esneh, Chargeh	L. St. I	{ Bos d'Arros, Sebastopol, Mentone, Einsiedeln.
8	— <i>sub-Ramondi</i> de la H.			
9	— <i>solitaria</i> de la H.			
10	— <i>deserti</i> de la H.	El Guss-Abu-Said	L. St. I	{ Mittlerer Meeressand von Paris, Gent, Bruxelles, Bakony, Faudon (Bar- tonien).
11	— <i>Heberti</i> d'Arch.	Oestlich von Siuah (Bartonien) und in der libyschen Stufe	B. St.	
12	— <i>variolaria</i> Lam.	Stufe von Siut, Gebel Têr bei Esneh, Risgat	L. St. I u. II B. St.	
13	— <i>Beaumonti</i> d'Arch.	Mokattam, Beni Hassan, Uâdi Emsid-el-Flûss, Mer, Minieh, Heluân.	M. St.	
14	— <i>sub-Beaumonti</i> de la H.		M. St.	
15	— <i>discorbina</i> d'Arch.	Mokattam, Gizeh, Khalifen- gräber, Beni Hassan, Minieh, libysche Wüste etc.	M. St.	
16	— <i>sub-discorbina</i> de la H.		M. St.	
17	— <i>Gizehensis</i> Ehrb.	Mokattam, Gizeh, Minieh, Beni Hassan, libysche Wüste an vielen Orten	M. St.	Arzolo, Brendola bei Vicenza.
18	— <i>curvispira</i> Menegh.		M. St.	
19	— <i>perforata</i> Montf. var. <i>obesa</i>	Minieh, Beni Hassan	L. St. (II)	{ Nousse, Peyrehorade, Orthez, Mentone, St. Giovanni Ilarione Bakony, Bajna, Klausenburg, Biarritz (untere Schicht).
20	— <i>Lucasana</i> Defr. var. <i>obsoleta</i> de la H.	Beni Hassan, Minieh	L. St. (B) L. St. (B)	
21	— <i>Brogniarti</i> d'Arch.	? (Aegypten)	?	
22	— <i>intermedia</i> d'Arch.	Oestlich von Siuah	B. St.	{ Biarritz (obere Schichten), Allous, Cassinella, Dego. Nagy Kovácsi.
23	— <i>Fichteli</i> Mich.		B. St.	
24	<i>Assilina Nili</i> de la H.	Gebel Têr bei Esneh	L. St. I	
25	— <i>minima</i> de la H.	Desgl.	L. St. I	

# Erklärung der Abbildungen.

## Tafel XXX (I).

Fig. 1—8. *Nummulites Fraasi* de la Harpe, libysche Stufe. El-Guss-Abu-Said, westlich von Faráfráh.

- Fig. 1. Erwachsenes Exemplar, natürliche Grösse.  
" 1a. Dasselbe, 4mal vergrössert.  
" 2. Junges Exemplar, natürl. Grösse.  
" 3. Sehr junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 4. Abgeblättertes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 4a. Stück desselben,  $\frac{4}{1}$ .  
" 5. Regelmässig gewundene Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
" 5a. Dieselbe,  $\frac{4}{1}$ .  
" 6. Unregelmässig gewundene Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
" 6a. Dieselbe,  $\frac{4}{1}$ .  
" 7. Stück einer Spira, 10 mal vergrössert.  
" 8. *Var. densispirata*, mit gedrängter Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
" 8a. Dasselbe,  $\frac{4}{1}$ .

Fig. 9—10. *Nummulites Rütimayeri* de la Harpe. Ober-Eocaen. Libysche Wüste, östlich von Siuah.

- Fig. 9. Erwachsenes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 9a. Dasselbe, von der Seite,  $\frac{1}{1}$ .  
" 10. Anderes abgeblättertes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 10a. Dasselbe,  $\frac{4}{1}$ .  
" 10b. Stück einer Spira,  $\frac{10}{1}$ .

Fig. 11. *Nummulites* cfr. *Rütimayeri* de la Harpe. Libysche Stufe. Nekeb-el-Farudj.

- Fig. 11. Spira in nat. Grösse.  
" 11a. Stück derselben,  $\frac{4}{1}$ .

Fig. 12—17. *Nummulites Chavannesi* de la Harpe. Ober-Eocaen. Libysche Wüste, östlich von Siuah.

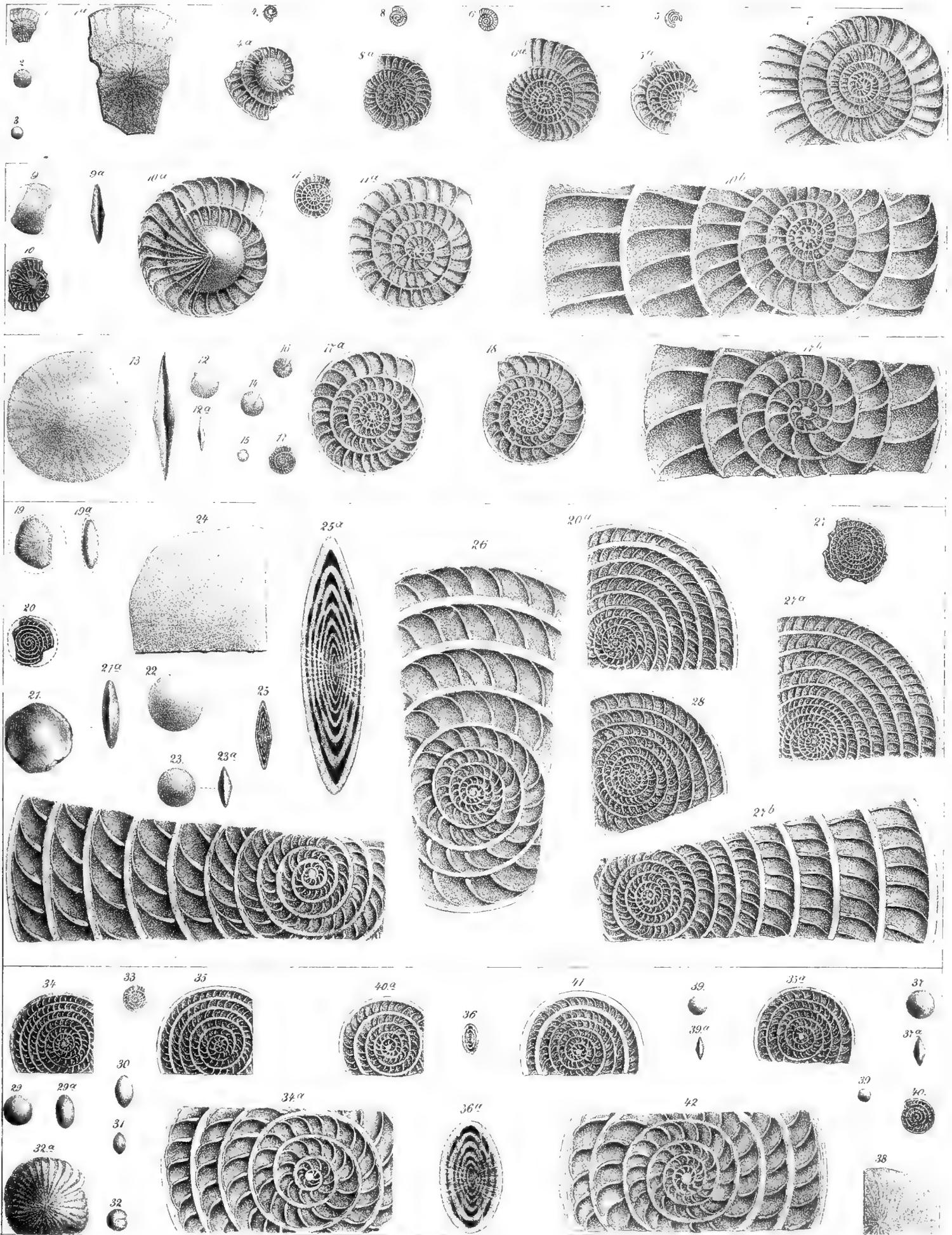
- Fig. 12. Erwachsenes Exemplar, nat. Grösse.  
" 12a. Dasselbe, Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 13. Anderes Exemplar,  $\frac{4}{1}$ .  
" 14. Jüngerer Exemplar, nat. Grösse.  
" 15. Sehr junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 16. Abgeblättertes Exemplar.

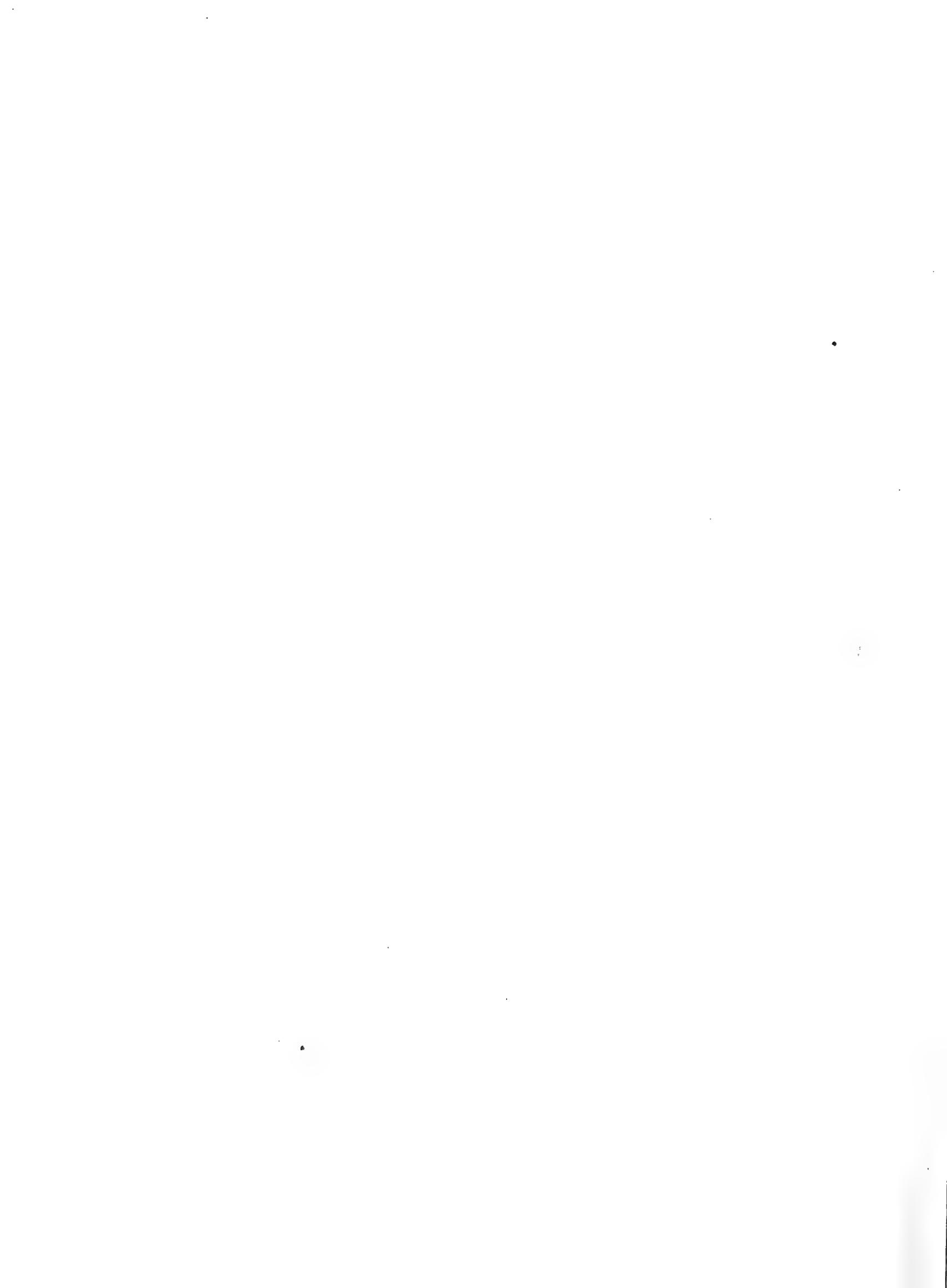
- Fig. 17. Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 17a. Desgleichen,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 17b. Stück derselben,  $\frac{10}{1}$ .  
 „ 18. *Var. densispirata*, Spira  $\frac{4}{1}$ .
- Fig. 19. 20. *Nummulites Biarritzensis* d'Arch. Typus. Ober-Eocaen. Wüste östlich von Siuah.  
 Fig. 19. Einziges Exemplar, nat. Grösse.  
 „ 19a. Desgleichen, Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 20. „ Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 20a. „ Stück der Spira,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 20b. „ „  $\frac{10}{1}$ .
- Fig. 21—28. *Nummulites Biarritzensis* var. *praecursor* de la Harpe. Libysche Stufe. Nekeb, östlich von Farâfrah.  
 Fig. 21. Erwachsenes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 21a. Desgleichen, Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 22. Anderes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 23. Junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 23a. Desgleichen, Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 24. „Filet cloisonnaire“,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 25. Querschnitt,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 25a. Derselbe,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 26. Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 26a. Theil derselben,  $\frac{10}{1}$ .  
 „ 27. Andere Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 27a. Dieselbe,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 27b. Dieselbe,  $\frac{10}{1}$ .  
 „ 28. Andere Spira, der *N. contorta* ähnlich,  $\frac{4}{1}$ .
- Fig. 29—36. *Nummulites Guettardi* d'Arch. Typus. Ober-Eocaen. Libysche Wüste, östlich von Siuah.  
 Fig. 29. Erwachsenes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 29a. Dasselbe, Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 30. Anderes Exemplar, Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 31. Sehr junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 32. Abgeblättertes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 32a. Dasselbe,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 33. Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 34. Stück einer anderen Spira,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 34a. Stück derselben,  $\frac{10}{1}$ .  
 „ 35. Unregelmässige Spira,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 35a. Gedrängte Spira,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 36. Querschnitt,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 36a. Derselbe,  $\frac{4}{1}$ .

Fig. 37—42. *Nummulites Guettardi* var. *antiqua* de la Harpe. Libysche Stufe, Nekeb, östlich von Farâfrah.

- Fig. 37. Erwachsenes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 37a. Dasselbe, Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 38. Anderes Exemplar,  $\frac{4}{1}$ .  
" 39. Junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 39a, b. Anderes junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 40. Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
" 41. Andere Spira,  $\frac{4}{1}$ .  
" 42. Stück einer anderen Spira,  $\frac{10}{1}$ .
-







# Erklärung der Abbildungen.

## Tafel XXXI (II).

Fig. 1—4. *Nummulites contorta* Desh. Ober-Eocæn. Libysche Wüste östlich von Siuah.

- Fig. 1. Erwachsenes Exemplar, nat. Grösse.  
" 1a. Desgl. Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 2. Anderes Exemplar.  
" 2a. Desgleichen Seitenansicht.  
" 3. Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
" 3a. " Stück derselben,  $\frac{4}{1}$ .  
" 3b. " " "  $\frac{10}{1}$ .  
" 4. Querschnitt, nat. Grösse.  
" 4a. " Stück desselben,  $\frac{4}{1}$ .

Fig. 5—12. *Nummulites Ramondi* Defr. Unter-Eocæn. (Libysche Stufe.) Gebel Têr bei Esneh im Nilthal.

- Fig. 5. Erwachsenes Exemplar, nat. Grösse.  
" 5a. " " " Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 6. Anderes Exemplar, Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 7. Junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 8. Stück eines abgeblätterten Exemplares.  
" 9. Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
" 9a. Andere Spira,  $\frac{4}{1}$ .  
" 9b. Dieselbe,  $\frac{10}{1}$ .  
" 10. Stück einer anderen Spira,  $\frac{4}{1}$ .  
" 11. Andere Spira,  $\frac{4}{1}$ .  
" 12. Querschnitt,  $\frac{1}{1}$ .  
" 12a. Derselbe,  $\frac{4}{1}$ .

Fig. 13—19. *Nummulites subRamondi* de la Harpe. Unter-Eocæn (libysche Stufe) Gebel Têr bei Esneh.

- Fig. 13. Erwachsenes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 13a. Seitenansicht.  
" 13b. Dasselbe,  $\frac{4}{1}$ .  
" 14. Anderes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 14a. Dasselbe, Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .

- Fig. 15. Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 15b. Stück derselben,  $\frac{10}{1}$ .  
 „ 16. Andere Spira,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 17. Desgl.,  $\frac{4}{1}$ .

Fig. 18. 19. *Nummulites solitaria* de la Harpe. Libysche Stufe. El-Guss-Abu-Said, westlich von Farâfrah.

- Fig. 18. Vorderansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 18a. Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 18b. Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 18b. Dieselbe,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 19. Andere Spira,  $\frac{4}{1}$ .

Fig. 20—25. *Nummulites deserti* de la Harpe. Libysche Stufe. El-Guss-Abu-Said.

- Fig. 20. Erwachsenes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 20a. Desgl., Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 21. Exemplar mittlerer Grösse,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 21a. Dasselbe,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 21b. Desselben Seitenansicht,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 22. Decorticirtes Exemplar,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 23. Spira,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 23a. Stück derselben,  $\frac{10}{1}$ .  
 „ 24. Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 24a. Dieselbe,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 25. Andere Spira,  $\frac{4}{1}$ .

Fig. 26. 27. *Nummulites Heberti* d'Arch.

- Fig. 26. Erwachsenes Exemplar. Libysche Stufe. Siut, Aegypten.  
 „ 26a. Desselben Seitenansicht.  
 „ 26b. Spira,  $\frac{4}{1}$ . Ober-Eocaen. Libysche Wüste, östlich von Siuah.  
 „ 27. Andere Spira,  $\frac{4}{1}$ .

Fig. 28—32. *Nummulites variolaria* Lam.

- Fig. 28. Erwachsenes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Libysche Stufe. Siut, Aegypten.  
 „ 29. Anderes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 29a. Dasselbe,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 29b. Desselben Seitenansicht,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 30. Grosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Ober-Eocaen. Libysche Wüste, östlich von Siuah.  
 „ 31. Anderes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 31a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 32. Anderes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 32a. Dessen Seitenansicht,  $\frac{4}{1}$ .

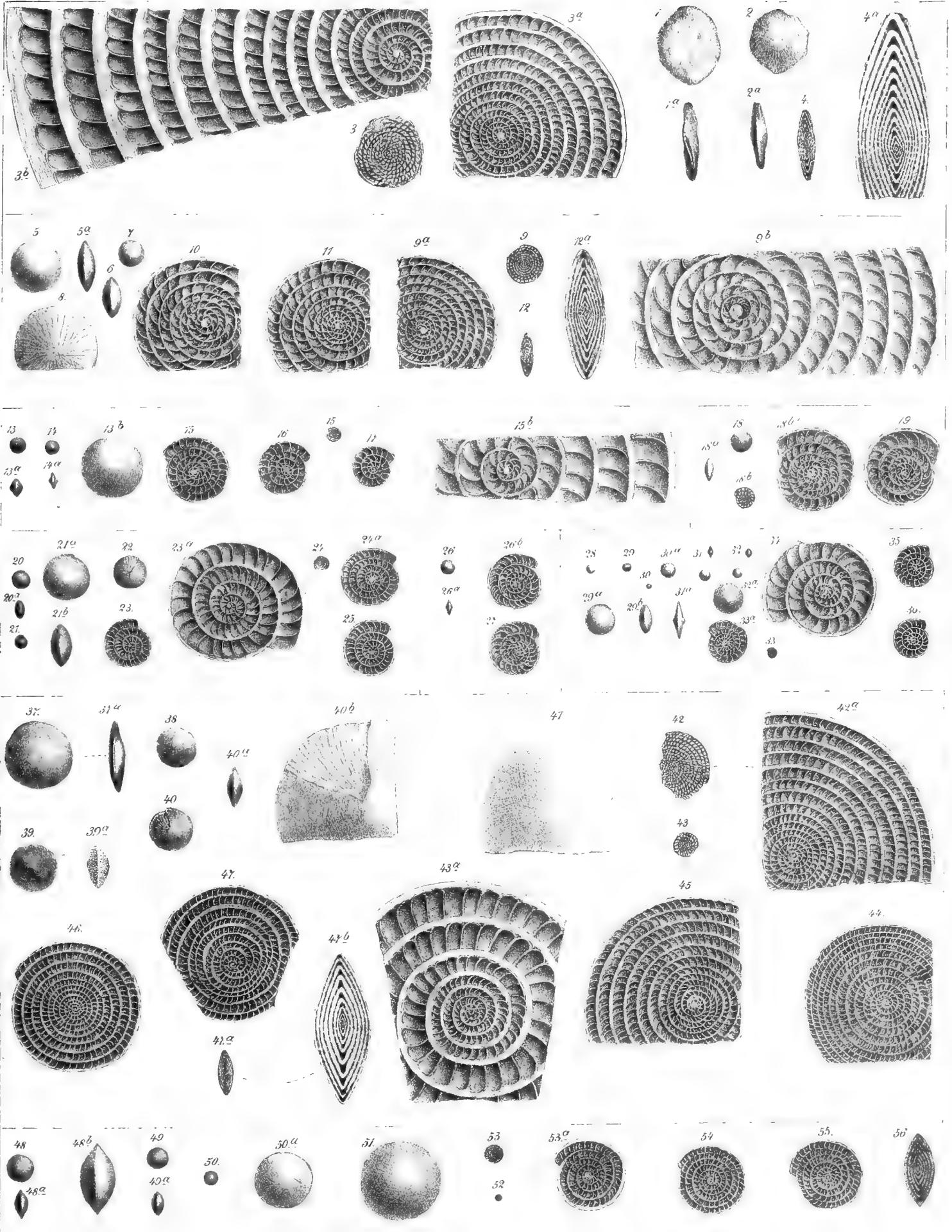
Fig. 37—47. *Nummulites Beaumonti* d'Archiac. Mokattam-Stufe.

- Fig. 37. Erwachsendes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ , Heluân bei Cairo.  
" 37a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 38. Junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 39. 39a. Mittleres Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Gebel Sextan. Arabische Wüste.  
" 40. Anderes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 40a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 40b. Dasselbe vergrössert (zum Theil abgeblättert),  $\frac{4}{1}$ .  
" 41a. Stück eines anderen Exemplars.  
" 42. Spira,  $\frac{1}{1}$ . Uâdi Emsid-el-Flûss zwischen Maragh und Farâfrah.  
" 42a. Stück derselben,  $\frac{4}{1}$ .  
" 43. Andere Spira,  $\frac{1}{1}$ . Gebel Achmar bei Cairo.  
" 43a. Stück derselben,  $\frac{10}{1}$ .  
" 44. Stück einer anderen Spira,  $\frac{4}{1}$ . Minieh. Nilthal.  
" 45. " " " "  $\frac{4}{1}$ . Heluân bei Cairo.  
" 46. " " " "  $\frac{4}{1}$ . Gebel Sextan. Arabische Wüste.  
" 47. " " " "  $\frac{4}{1}$ . Heluân bei Cairo.  
" 47a. Querschnitt,  $\frac{1}{1}$ . Gebel Sextan.  
" 47b. Stück desselben,  $\frac{4}{1}$ .

Fig. 48—56. *Nummulites subBeaumonti* de la Harpe. Mokattam-Stufe.

- Fig. 48. Grösstes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Gebel Sextan. Arabische Wüste.  
" 48a. Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 48b. Dieselbe vergrössert,  $\frac{4}{1}$ .  
" 49. Mittलगrosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Mokattam bei Cairo.  
" 49a. Desgleichen, Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 50. Junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Beni Hassan, Aegypten.  
" 50a. Dasselbe,  $\frac{4}{1}$ .  
" 51. Anderes Exemplar,  $\frac{4}{1}$ . Gebel Achmar bei Cairo.  
" 52. Sehr junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Gebel Sextan. Arabische Wüste.  
" 53. Spira,  $\frac{1}{1}$ . Gebel Achmar.  
" 53a. Dieselbe,  $\frac{4}{1}$ .  
" 54. Spira,  $\frac{4}{1}$ . Heluân bei Cairo.  
" 55. Unregelmässige Spira. Zwischen Siuah und Beharieh.  
" 56. Querschnitt,  $\frac{4}{1}$ . Gebel Achmar bei Cairo.
-







# Erklärung der Abbildungen.

## Tafel XXXII (III).

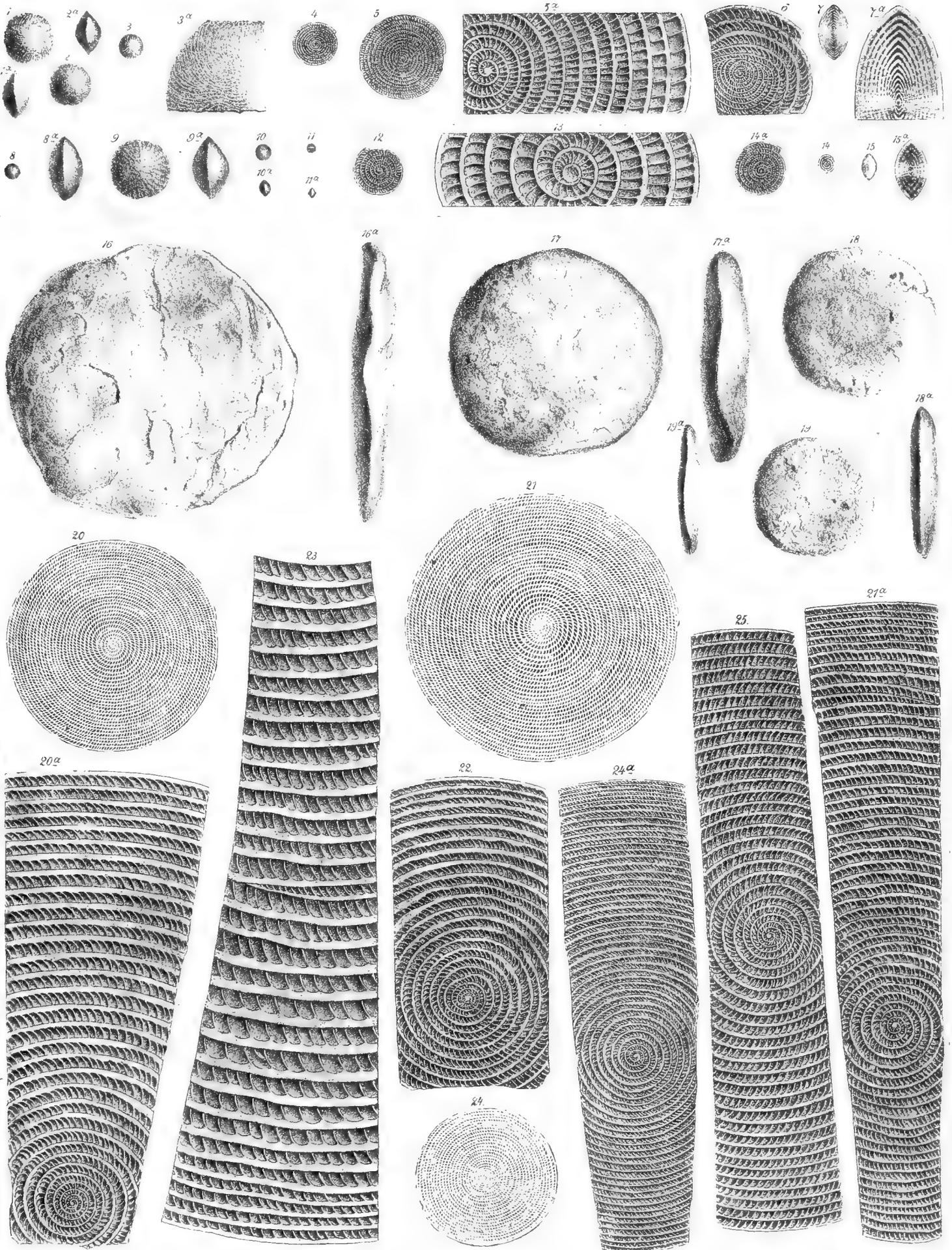
Fig. 1—7. *Nummulites discorbina* d'Arch. Mokattam-Stufe.

- Fig. 1. Sehr grosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Beni Hassan, Aegypten.  
" 1a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 2. Mittलगrosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 2a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 3. Junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 3a. Stück eines abgeblätterten Exemplares,  $\frac{4}{1}$ . Gizeh bei Cairo.  
" 4. Spira,  $\frac{1}{1}$ . Khalifengräber bei Cairo.  
" 5. Dieselbe,  $\frac{2}{1}$ .  
" 5a. Dieselbe,  $\frac{10}{1}$ .  
" 6. Unregelmässige Spira.  
" 7. Querschnitt. Beni Hassan, Aegypten.  
" 7a. Stück desselben,  $\frac{1}{1}$ .

Fig. 8—15. *Nummulites subdiscorbina* de la Harpe. Mokattam-Stufe.

- Fig. 8. Grosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Khalifengräber bei Cairo.  
" 8a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 9. Anderes Exemplar,  $\frac{4}{1}$ .  
" 9a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{4}{1}$ .  
" 10. Anderes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 10a. Desselben Seitenansicht.  
" 11. Sehr junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Beni Hassan, Aegypten.  
" 11a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 12. Spira,  $\frac{4}{1}$ . Khalifengräber.  
" 13. Stück einer anderen Spira,  $\frac{10}{1}$  Beni Hassan.  
" 14. Spira,  $\frac{1}{1}$ . Khalifengräber.  
" 14a. Andere Spira,  $\frac{4}{1}$ .  
" 15. Querschnitt,  $\frac{1}{1}$ .  
" 15a. Derselbe,  $\frac{4}{1}$ .

- Fig. 16—25. *Nummulites Gizehensis* Ehrbg. (*typus an Ehrenbergi* de la Harpe). Mokattam-Stufe.
- Fig. 16. Sehr grosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Libysche Wüste zwischen Siuah und Beharieh.
  - „ 16a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .
  - „ 17. Grosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .
  - „ 17a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .
  - „ 18. Mittलगrosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Arabische Wüste zwischen Uâdi Eschel und Sannûr.
  - „ 18a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .
  - „ 19. Kleines Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Khalifengräber bei Cairo.
  - „ 19a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .
  - „ 20. Spira (typisch) Libysche Wüste bei Aradj.
  - „ 20a. Theil derselben,  $\frac{4}{1}$ .
  - „ 21. Andere Spira,  $\frac{1}{1}$ .
  - „ 21a. Theil einer Spira,  $\frac{4}{1}$ .
  - „ 22. Andere Spira von einem jungen Exemplar,  $\frac{4}{1}$ .
  - „ 23. Theil einer Spira,  $\frac{10}{1}$ .
  - „ 24. *var. densispirata*. Spira,  $\frac{1}{1}$ . Mokattam.
  - „ 24a. Dieselbe,  $\frac{4}{1}$ .
  - „ 25. Theil einer anderen Spira,  $\frac{4}{1}$ . Zwischen Uâdi Eschel und Sannûr.
-





# Erklärung der Abbildungen.

## Tafel XXXIII (IV).

Fig. 1. 2. *Nummulites Gizehensis Ehrenbergi* de la Harpe. Mokattam-Schichten.

- Fig. 1. *var. laxispirata*. Theil einer Spira,  $\frac{1}{1}$ . Libysche Wüste, südlich vom Sittrah-See.  
" 1a. Desgleichen,  $\frac{4}{1}$ .  
" 2. Querschnitt,  $\frac{1}{1}$ . Khalifengräber bei Cairo.  
" 2a. Theil desselben,  $\frac{4}{1}$ .

Fig. 3—10. *Nummulites Gizehensis Lyelli* d'Arch. Mokattam-Schichten.

- Fig. 3. Sehr grosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Libysche Wüste, südlich vom Sittrah-See.  
" 3a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 4. Grosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Arabische Wüste zwischen Uâdi Eschel und Sannûr.  
" 4a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 5. Kleines Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Mokattam bei Cairo.  
" 5a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 6. Sehr junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Mokattam bei Cairo.  
" 6a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 7. Stück einer Spira,  $\frac{4}{1}$ . Libysche Wüste bei Aradj.  
" 8. Stück einer unregelmässigen Spira,  $\frac{4}{1}$ . Libysche Wüste bei Aradj.  
" 9. Stück einer laxen Spira.  
" 10. Querschnitt,  $\frac{1}{1}$ . Libysche Wüste zwischen Uâdi Eschel und Sannûr.  
" 10a. Stück desselben,  $\frac{4}{1}$ .

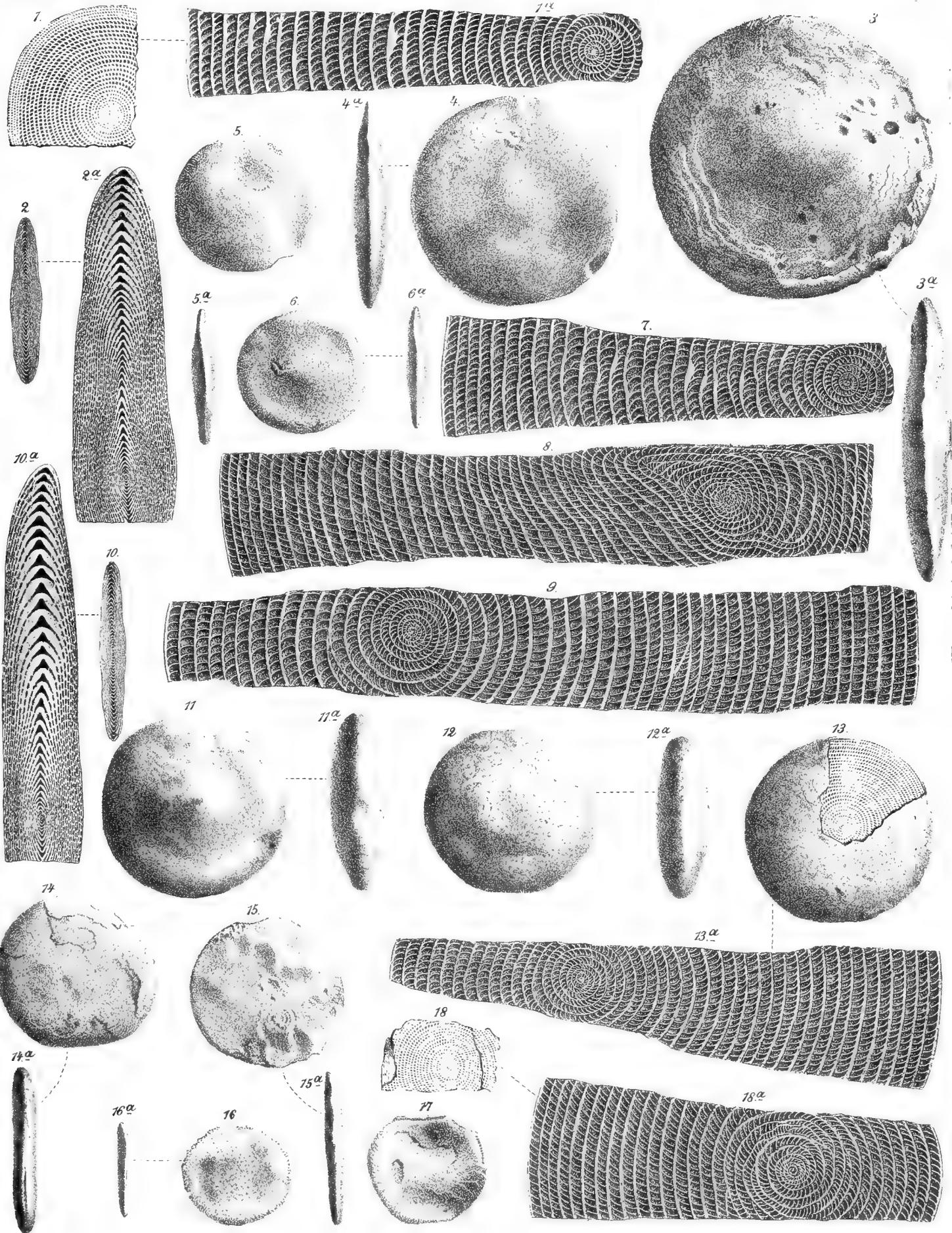
Fig. 11—13. *Nummulites Gizehensis Champollioni* de la Harpe. Mokattam-Stufe.

- Fig. 11. Sehr junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Arabische Wüste zwischen Uâdi Eschel und Sannûr.  
" 11a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 12. Mittelgrosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 12a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 13. Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
" 13a. Stück derselben,  $\frac{4}{1}$ .

Fig. 14—18. *Nummulites Gizehensis Pachoi* de la Harpe. Mokattam-Stufe.

- Fig. 14. Grosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Libysche Wüste südlich vom Sittrah-See.  
" 14a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .

- Fig. 15. Anderes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Garet-el-Dalleh zwischen Beharieh u. Sommalut.
- „ 15a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .
  - „ 16. Junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .
  - „ 16a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .
  - „ 17. Anderes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .
  - „ 18. Stück einer Spira,  $\frac{1}{1}$ .
  - „ 18a. Dasselbe,  $\frac{4}{1}$ .
-





# Erklärung der Abbildungen.

## Tafel XXXIV (V).

Fig. 1—5. *Nummulites Gizehensis Pachoi* de la Harpe, Mokattam-Stufe.

- Fig. 1. Gedrängte Spira,  $\frac{1}{1}$ . Libysche Wüste zwischen Siuah und Faráfráh.
- „ 2. Andere Spira,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 3. Weite Spira,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 4. Embryonales Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Rajân, westlich vom Fayûm.
- „ 4a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 5. Unregelmässige Spira,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 5a. Dieselbe,  $\frac{4}{1}$ .

Fig. 6—14. *Nummulites Gizehensis Zitteli* de la Harpe. Mokattam-Stufe.

- Fig. 6. Mittelgrosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Beni Hassan. Aegypten.
- „ 6a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 7. Jüngerer Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 7a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 8. Sehr junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 9. Mittelgrosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Minieh, Aegypten.
- „ 10. Grosses verbogenes Exemplar. Beni Hassan.
- „ 10a. Desselben Seitenansicht.
- „ 11. Spira,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 12. Spira eines jungen Exemplares,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 13. Desgl.,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 14. Querschnitt,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 14a. Stück desselben,  $\frac{4}{1}$ .

Fig. 15—24. *Nummulites Gizehensis Viquesneli* de la Harpe. Mokattam-Stufe.

- Fig. 15. Grosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Uâdi Dachel. Arabische Wüste.
- „ 15a. Desselben Seitenansicht.
- „ 16. Mittelgrosses Exemplar. Beni Hassan. Aegypten.
- „ 16a. Desselben Seitenansicht.
- „ 17. Junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 18. Dasselbe  $\frac{1}{1}$ .
- „ 19. Dasselbe,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 20. Stück eines decorticirten Exemplares,  $\frac{4}{1}$ . Minieh. Aegypten.

Fig. 21. Gemischte Spira,  $\frac{1}{1}$ . Uâdi Dachel.

„ 21a. Stück derselben,  $\frac{4}{1}$ .

„ 22. Laxe Spira,  $\frac{1}{1}$ . Minieh, Aegypten.

„ 23. Dieselbe,  $\frac{1}{1}$ .

„ 24. Unregelmässige Spira, Beni Hassan.

Fig. 25—33. *Nummulites Gizehensis Mariettei* de la Harpe. Mokattam-Stufe.

Fig. 25. Grosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Minieh, Aegypten.

„ 25a. Desselben Seitenansicht.

„ 26. Mittलगrosses Exemplar.

„ 26a. Desselben Seitenansicht.

„ 27. Junges Exemplar.

„ 27a. Desselben Seitenansicht.

„ 28. Anderes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Libysche Wüste, westlich von Maragh.

„ 28. Stück desselben mit granulirten Streifen,  $\frac{4}{1}$ .

„ 29. Laxe Spira,  $\frac{1}{1}$ . Minieh, Aegypten.

„ 30. Gemischte Spira,  $\frac{1}{1}$ .

„ 31. Gedrängte Spira,  $\frac{1}{1}$ . Gebel Têr, Aegypten.

„ 32. Mittलगrosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Libysche Wüste, westlich von Maragh.

„ 32a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .

„ 33. Spira,  $\frac{1}{1}$ .

„ 33a. Dieselbe,  $\frac{4}{1}$ .

Fig. 34—41. *Nummulites Gizehensis Cailliaudi* d'Arch. Mokattam-Stufe.

Fig. 34. Mittलगrosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Wüste östlich von Maragh.

„ 34a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .

„ 35. Anderes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .

„ 35a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .

„ 36. Abgeriebenes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .

„ 36a. Dessen Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .

„ 37. Junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .

„ 38. Gedrängte Spira,  $\frac{1}{1}$ .

„ 39. Laxe Spira,  $\frac{1}{1}$ . Beni Hassan.

Fig. 40. Gemischte Spira,  $\frac{1}{1}$ . Nekeb.

„ 41. Sehr junge gedrängte Spira,  $\frac{1}{1}$ . Zwischen Siuah und Farâfrah.

Fig. 42—67. *Nummulites curvispira* Meneghini. Mokattam-Stufe.

Fig. 42. Grosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ , glatte Form. Libysche Wüste, südlich vom Sittrah-See.

„ 42a. Dessen Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .

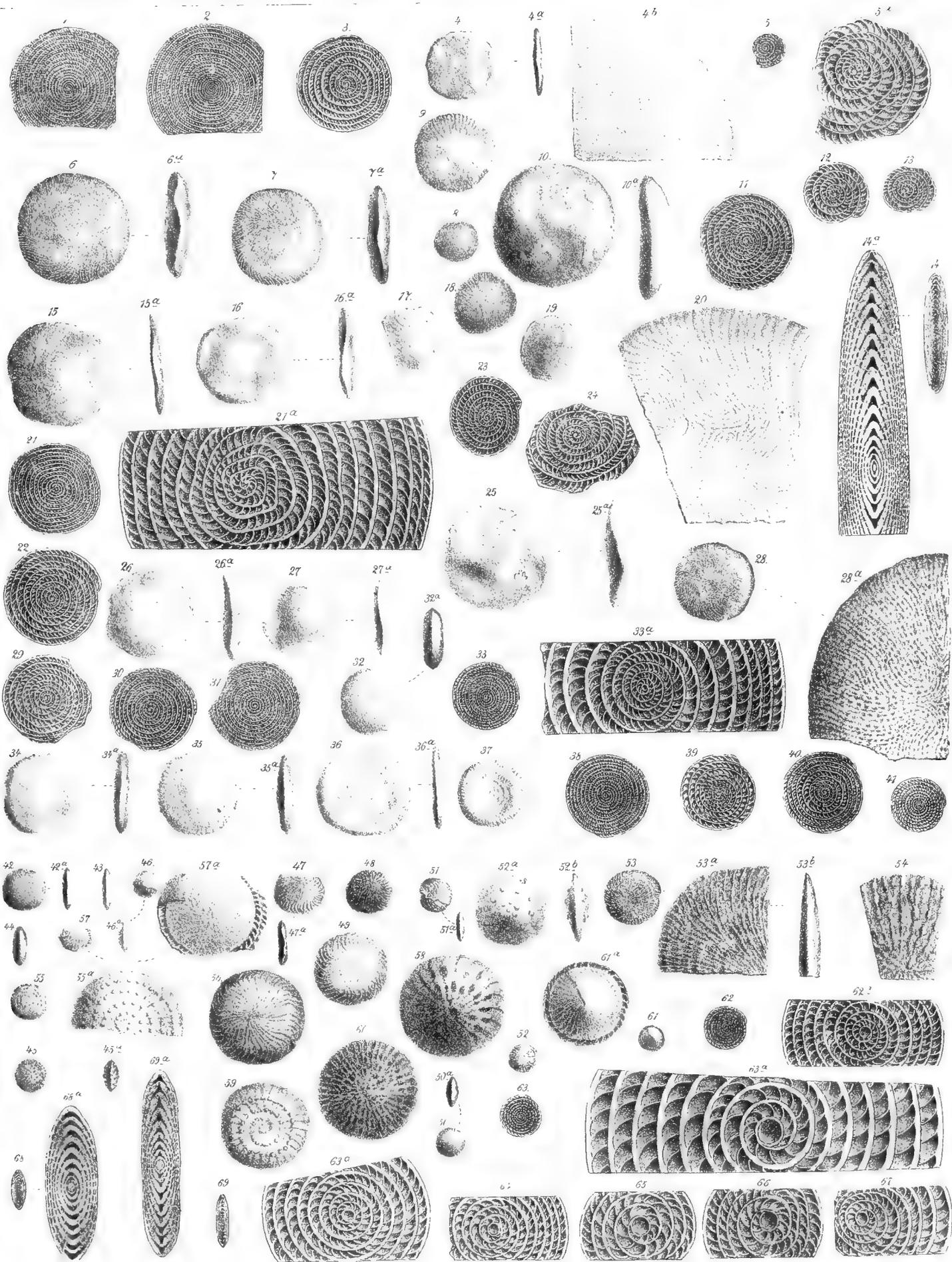
„ 43. Seitenansicht eines anderen Exemplares.

„ 44. Mittलगrosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .

„ 45. Mittलगrosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Gekörnte Form. Pyramiden von Gizeh.

- Fig. 45a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 46. Junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ , glatte Form.
- „ 46a. Desselben Seitenansicht.
- „ 47. Grosses Individuum,  $\frac{1}{1}$ , gestreifte Form. Mokattam bei Cairo.
- „ 47a. Seitenansicht desselben,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 48. Anderes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 49. Dasselbe,  $\frac{2}{1}$ .
- „ 50. Jüngerer Exemplar,  $\frac{1}{1}$ , glatte Form. Mokattam bei Cairo.
- „ 50a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 51. Anderes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ , gestreifte Form.
- „ 51a. Desselben Seitenansicht.
- „ 52a. Junges Exemplar,  $\frac{4}{1}$ , gekörnelt. Beni Hassan. Aegypten.
- „ 52b. Desselben Seitenansicht,  $\frac{4}{1}$ .
- „ 53. Grosses gekörneltes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ , Mokattam bei Cairo.
- „ 53a. Stück desselben,  $\frac{4}{1}$ .
- „ 53b. „ Seitenansicht,  $\frac{4}{1}$ .
- „ 54. Stück eines anderen Exemplares,  $\frac{4}{1}$ .
- „ 55. Mittelgrosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 55a. Stück desselben,  $\frac{4}{1}$ .
- „ 56. Mittelgrosses Exemplar,  $\frac{4}{1}$ , gestreifte Form. Garet-el-Dalleh.
- „ 57. Junges abgeblättertes Exemplar, glatte Form.
- „ 57a. Stück desselben,  $\frac{4}{1}$ .
- „ 58. Exemplar der Fig. 50,  $\frac{4}{1}$ , gekörnelt Form.
- „ 59. Exemplar der Fig. 55,  $\frac{4}{1}$ .
- „ 60. Mittelgrosses Exemplar,  $\frac{4}{1}$ .
- „ 61. Abgeblättertes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .
- „ 61a. Dasselbe,  $\frac{4}{1}$ .
- „ 62. Lockere Spira,  $\frac{1}{1}$ . Mokattam.
- „ 62a. Stück derselben,  $\frac{4}{1}$ .
- „ 63. Spira mit ziemlich genäherten Kammern. Mokattam.
- „ 63a. Theil derselben,  $\frac{4}{1}$ .
- „ 63b. Theil der Fig. 63,  $\frac{10}{1}$ .
- „ 64. Theil einer ziemlich unregelmässigen Spira,  $\frac{4}{1}$ . Pyramiden von Gizeh.
- „ 65. do.  $\frac{4}{1}$ .
- „ 66. do.  $\frac{4}{1}$ .
- „ 67. do.  $\frac{4}{1}$ .
-







# Erklärung der Abbildungen.

## Tafel XXXV (VI).

Fig. 1—10. *Nummulites perforata* Montf. var. *obesa* Leym. Libysche Stufe.

- Fig. 1. Grosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ , aus dem Alveolinenkalk von Beni Hassan im Nilthal.  
" 1a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 2. Mittलगrosses Exemplar.  
" 2a. Desselben Seitenansicht.  
" 3a. Mittलगrosses abgeblättertes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ , Alveolinenkalk von Minieh im Nilthal.  
" 4. Junges Exemplar.  
" 5. Stück eines mittलगrossen Exemplares,  $\frac{4}{1}$ .  
" 5a. Desgl.  $\frac{4}{1}$ .  
" 6. Desgl.  $\frac{4}{1}$ .  
" 7. Oberfläche eines anderen Exemplares aus dem Alveolinenkalk von Beni Hassan.  
" 8. Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
" 9. Andere Spira, unregelmässig,  $\frac{1}{1}$ .  
" 10. Querschnitt,  $\frac{1}{1}$ .  
" 10a. Stück desselben,  $\frac{10}{1}$ .

Fig. 11—14. *Nummulites Lucasana obsoleta* de la Harpe. Libysche Stufe. (Alveolinenkalk.)

- Fig. 11. Grosses Individuum,  $\frac{1}{1}$ . Beni Hassan, Aegypten.  
" 11a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
" 12. Junges Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 12a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{4}{1}$ .  
" 12b. do.  $\frac{4}{1}$ .  
" 13. Anderes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
" 13a. Theil der Oberfläche,  $\frac{8}{1}$ .  
" 14. Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
" 14a. Dieselbe,  $\frac{4}{1}$ .  
" 14b. Theil derselben,  $\frac{10}{1}$ .

Fig. 15—22. *Nummulites intermedia* d'Arch. Ober-Eocaen. Libysche Wüste, östlich von Siuah.

- Fig. 15. Grosses Exemplar.  
" 15a. Seitenansicht desselben.  
" 16. Mittलगrosses Exemplar.

- Fig. 16a. Seitenansicht desselben.  
 „ 16b. Theil der Oberfläche desselben,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 17. Seitenansicht eines anderen Exemplares,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 17a. Theil von dessen netzförmiger Oberfläche,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 18. Oberfläche eines nicht abgeblätterten Exemplares,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 19. Theil einer abgeblätterten netzförmigen Oberfläche,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 20. Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 20a. Theil derselben,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 20b. do. do.  $\frac{10}{1}$ .  
 „ 21. Andere Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 21a. Theil derselben,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 22. Theil einer Spira,  $\frac{10}{1}$ .

Fig. 23—28. *Nummulites Fichteli* Michelotti. Ober-Eocaen. Libysche Wüste, östlich von Siuah.

- Fig. 23. Mittelgrosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 23a. Desselben Seitenansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 24. Ein angeätztes Exemplar,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 25. Ein Exemplar, mit Salzsäure angeätzt,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 26. Ein anderes Exemplar,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 27. Ein abgeblättertes Exemplar,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 28. Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 28a. Dieselbe,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 28b. Dieselbe,  $\frac{20}{1}$ .

Fig. 29—34. *Assilina Nili* de la Harpe. Unter-Eocaen. Libysche Stufe.

- Fig. 29. Grosses Exemplar,  $\frac{1}{1}$ . Gebel Têr bei Esneh.  
 „ 29a. Desselben Randansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 29b. Theil der Seitenansicht,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 30. Mittelgrosses Individuum,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 30a. Theil desselben,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 31. Anderes Exemplar.  
 „ 32. Dasselbe,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 33. Spira,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 33a. Dieselbe  $\frac{4}{1}$  Gebel Têr bei Esneh.  
 „ 34. Andere Spira,  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 34. Theil derselben.  $\frac{10}{1}$ .

Fig. 35—42. *Assilina minima* de la Harpe. Unter-Eocaen (lybische Stufe).

- Fig. 35. Grosses Exemplar  $\frac{1}{1}$ . Gebel Têr bei Esneh.  
 „ 35a. Desselben Randansicht,  $\frac{1}{1}$ .  
 „ 36b. Dasselbe  $\frac{4}{1}$ .  
 „ 36. Genabeltes Exemplar,  $\frac{1}{1}$ .

Fig. 36a. Desselben Randansicht,  $\frac{1}{1}$ .

„ 37. Anderes Individuum,  $\frac{1}{1}$ .

„ 38. Theil eines solchen,  $\frac{4}{1}$ .

„ 39. dto.,  $\frac{4}{1}$ .

„ 40. dto.,  $\frac{4}{1}$ .

„ 41. Spira,  $\frac{1}{1}$ .

„ 41a. Dieselbe,  $\frac{4}{1}$ .

„ 42 Theil derselben,  $\frac{10}{1}$ .

Fig. 43—43c. *Graphularia desertorum* Zittel. Libysche Stufe, El-Guss-Abu-Said.

Fig. 43. Zusammengesetztes Exemplar.

„ 43a. Seitenansicht, vergrößert.

„ 43b. Querschnitt desselben Exemplars.

„ 43c. Querschnitt eines anderen Exemplares, vergrößert.

Fig. 44—44c. *Cycloseris aegyptiaca* Pratz. Libysche Stufe. Siut. Ober-Aegypten.

Verschiedene Ansichten in natürlicher Grösse.

Fig. 45. *Mesomorpha Schweinfurthi*. Pratz. Eocaen. Uâdi Natfe. Arabische Wüste.

„ 45a. Stück der Oberfläche, vergrößert.

„ 46. *Narcissastraea typica* Pratz. Mokkaam-Stufe. Libysche Wüste bei Aradj.

„ 46a. Längsschnitt. Nat. Gr.

„ 47. *Astrocoenia duodecimcostata* Pratz. Eocaen. Uâdi Natfe. Arabische Wüste.

„ 47a. Dieselbe, einige Kelche vergrößert.

„ 48. *Astrocoenia Zitteli* Pratz. Ebendaher. Stock in natürlicher Grösse.

„ 48a. Dieselbe, 5 Kelche vergrößert.

„ 49. *Stylocoenia aff. emarciata* Lam. sp. Ebendaher. Oberfläche.

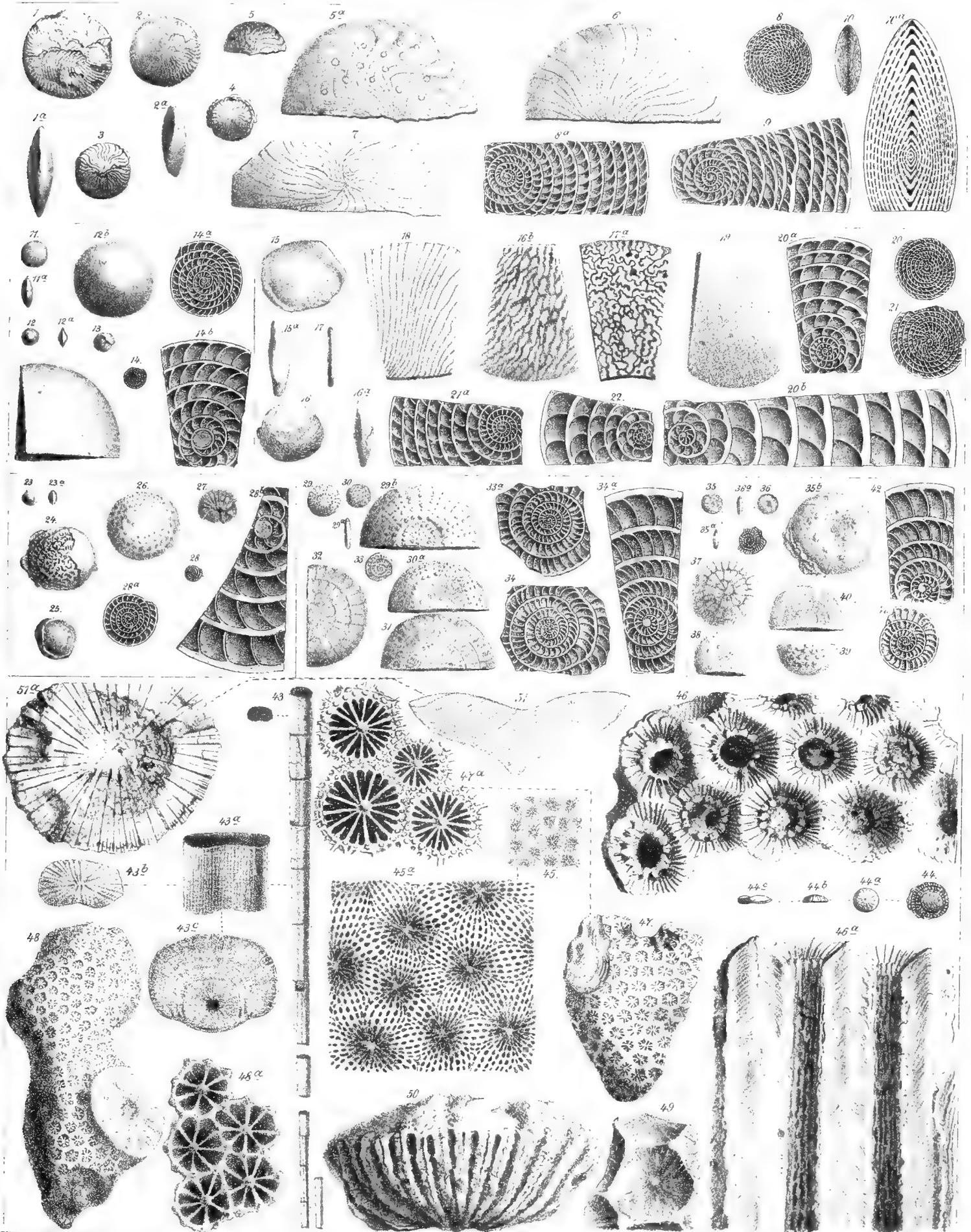
„ 50. *Parasmilia* sp. Steinkern. Mokkaam.

„ 51. *Trochocyathus cytolitoides* Bellardi sp. Mokkaam bei Cairo. Schematischer Längsschnitt.

„ 51a. Desgl. Oberflächen-Ansicht.

---







# PALAEONTOGRAPHICA.

BEITRAEGE

ZUR

## NATURGESCHICHTE DER VORZEIT.

Dreissigster Band. II. Theil oder dritte Folge, sechster Band.

Erste Lieferung.



# Eocaene Korallen

aus der

## Libyschen Wüste und Aegypten

(mit Tafel XXXV)

von

**Magister Eduard Pratz**

in München.

---



## Anthozoa.

Aus der libyschen Wüste und den angrenzenden Gebieten wurde mir von Herrn Prof. Zittel eine kleine Serie von eocänen Korallen zur Bearbeitung anvertraut.

Die wenigen, an verschiedenen Fundorten gesammelten Exemplare befinden sich leider in keinem sonderlichen Erhaltungszustande. Das einschliessende oder ausfüllende Gestein besteht theilweise aus feintrümmerigem, bald heller, bald dunkler gefärbtem, meist foraminiferenreichem Kalkstein, theilweise ist derselbe ausserordentlich dicht, von gelblicher oder brauner Färbung, zuweilen stark eisenschüssig.

Die ursprüngliche Korallenstructur ist im Laufe der Zeit verloren gegangen; das Gestein erscheint gleichmässig, so dass sich durch Anschleifen oder mit Dünnschliffen nichts erzielen lässt. Ein Theil der Exemplare ist in Form von Steinkernen vorhanden, die nur zur Noth eine oberflächliche Classificirung ermöglichen. In Folge dieser Thatsachen leidet die Bestimmung und Beschreibung stellenweise an einer gewissen Unsicherheit. Aus diesem Grunde bitte ich, die Fehler, die möglicher Weise in Zukunft an der Hand eines besseren und ausgiebigeren Materials in Bezug auf meine Beobachtungen nachgewiesen werden sollten, milde zu beurtheilen.

Es bleibt mir nur noch zu bemerken übrig, dass bei der Aufzählung von Synonymen lediglich diejenigen Autoren in Betracht gezogen wurden, welche nach dem Erscheinen des grossen Korallenwerkes von Milne Edwards und J. Haime den betreffenden Gegenstand behandelten. Ueber ältere Autoren wird also die „Histoire naturelle des Coralliaires“ betreffenden Falles den nöthigen Aufschluss geben.

---

### I. Anthozoa Alcyonaria E. H.

#### *Graphularia desertorum* Zitt.

Taf. XXXV, Fig. 43 a—c.

*Graphularia desertorum*, Zitt. Handb. d. Palaeontologie, Band I, Abtheilung I, pag. 209, Fig. 117.

Diese von mehreren Fundorten stammende Versteinerung wurde von Zittel als Sclerobasis einer Alcyonarienform und zwar als der Gattung *Graphularia* angehörig erkannt und l. c. abgebildet. Einige der mit einander gefundenen Bruchstücke liessen sich, mit ein Paar Unterbrechungen, wie Fig. 43 der beigegebenen Tafel zeigt, zu einem etwa 11 mm langen Stücke vereinigen, dessen Durchmesser von der Basis nach oben hin ziemlich regelmässig zunimmt. Die eigentliche Spitze der Basis fehlt. Der Durchmesser der aufeinander folgenden Stücke beträgt von 1 bis 4 mm. Ueber die ganze Axe verläuft auf der Mitte der einen Seite derselben bald eine schwach concave Furche, bald ein sehr flacher, breiter, seitlich scharf begrenzter Vorsprung. Die Mittelfurche wird dadurch gebildet, dass zwei wenig erhabene Längs-

hügel etwas aus der Peripherie des bald abgerundeten, bald ziemlich regelmässig elliptischen, bald sich der Gestalt des Viereckes hinneigenden Durchschnittes der Axe hervortreten. Ist in der Mitte ein Vorsprung vorhanden, so sehen wir an jeder Seite desselben eine scharfe Rinne über den betreffenden Theil der Axe verlaufen. Diese Unterschiede in der Gestalt des Querschnittes treten hauptsächlich an den dickeren Theilen der Axe auf, während die dünneren Theile derselben sich der Kreisform nähern. Die Furchen, bezw. Hügel sind dann nur noch als schwache Längsstreifen angedeutet. Die der furchentragenden entgegengesetzte Seite der Axe ist stets glatt.

Ein etwa  $6\frac{1}{2}$  mm im Durchmesser haltendes Stück des breiten Theiles der Sclerobasis zeigt auf einem Querschnitt eine etwa 3 mm starke rundliche Axe, excentrisch von einer gleichen Ablagerung eingeschlossen (Fig. 14 c). Der eingeschlossene Axentheil liegt an der Stelle, wo sonst die Furche oder der flache Vorsprung bemerkbar sind und bildet hier eine Erhöhung, wodurch ebenfalls wie in vorhergehendem Falle, zwei, unter sich und mit der Längsaxe der Sclerobasis ziemlich parallel verlaufende Rinnen entstehen. Der eingeschlossene Theil hat in der Mitte einen runden Canal von etwa  $1\frac{1}{2}$  mm Durchmesser, in welchen die nach der Peripherie ausstrahlenden Fasern feinzackig einmünden. Diese radiären Faserstrahlen sind auf einem jeden Querschnitt der Sclerobasis deutlich sichtbar. Ueber dieselbe verlaufen, nicht immer mit gleicher Deutlichkeit, concentrische Ablagerungstreifen.

Auser den wohlausgesprochenen Unebenheiten der Axenoberfläche sieht man bei genauerer Betrachtung dieselbe von feinen Längsstreifen bedeckt, die zuweilen von eben so feinen Querstreifen rechtwinklig geschnitten werden.

Bemerkungen. Der libyschen Form ausserordentlich nahe steht die *Graphularia (Pennatula) Wetherelli*, M. Edw. und Haime (Histoire nat. des Corall., I, pg. 216. — British foss. Cor. pg. 41, Tab. VII, Fig. 4 a—e). aus dem London-clay. Diese Art zeigt deutlich, dass die Gestalt des Durchmessers der Sclerobasis sehr variabel ist. Die Bruchstücke derselben haben höchstens 2 mm Durchmesser, während von der libyschen Art solche von ca  $6\frac{1}{2}$  mm vorliegen.

Aus den oberen Senon-Schichten von New-Jersey ist von Morton ebenfalls eine *Graphularia* unter dem Namen *Belemnites ambiguus* beschrieben worden. Ferd. Roemer hat derselben vor Kurzem ihre richtige systematische Stellung angewiesen (Neues Jahrb. etc. 1880, II, pg. 115). Von der *Graphularia desertorum* unterscheidet sich Letztere durch das Fehlen von Längsfurchen auf der Sclerobasis <sup>1)</sup>.

Vorkommen: In der libyschen Stufe von El-Guss-Abu-Said bei Farâfrah, vom Todtenberg bei Siut (*Sismondia*-Schicht) und Gebel Têr bei Esneh, ferner in den *Calianassa*-Bänken und in den oberen Mokattamschichten von Minieh.

Untersucht wurde eine grössere Anzahl von Bruchstücken.

<sup>1)</sup> Ausser den angeführten Arten sind noch beschrieben: Aus den Nummuliten-Schichten von Biarritz — *Graphularia (Virgularia) incerta*, d'Arch. sp. (Vergl. M. Edwards und Haime, H. nat. d. Coralliaires I, pg. 216.) Aus dem Miocän von Melbourne — *Graphularia Robinae* Mc Coy. (Vergl. Neues Jahrb. etc. 1881, I, pg. 96.) P. Merian bestätigt an dieser Stelle die Richtigkeit der Vermuthung Mc Coy's, dass der *Belemnites senescens* Tate, ebenfalls hierher zu stellen wäre. (Quart. J. Geol. Soc., 1877, pg. 257, Fig. 1 a—c.) Diese Art stammt aus denselben Miocänschichten Australiens wie die *Graphularia Robinae* und zeichnet sich durch ausserordentliche Stärke aus (bis 7 mm Durchmesser). Die Axenoberfläche ist gruben- und furchenlos.

## Anthozoa Zoantharia E. H.

### Litharaea sp.

Von dieser Gattung liegt ein Vertreter vor. Die Gestalt des Stockes ist cylindrisch. Die mittel-mässig vertieften Kelche sind nur durch ein schwaches, poröses Coenenchym getrennt, so dass die Kelchwände gratartig und unregelmässig polygonal erscheinen. Der Kelchdurchmesser variiert zwischen 3—5 mm. So viel der schlechte Erhaltungszustand erkennen lässt, sind gegen 20—24 sehr dünne Septen vorhanden, von denen etwa die Hälfte sich zu einem wohlentwickelten, schwammigen Säulchen vereinigt.

Das vorliegende Exemplar lässt sich mit keiner der bekannten Formen in Zusammenhang bringen, gestattet jedoch auch nicht eine hinreichend detaillirte Diagnose als Grundlage zu weiteren Vergleichen beizufügen. Es werden besser erhaltene Funde abzuwarten sein.

Vorkommen. El-Guss-Abu-Said (ältere Schichten der libyschen Stufe).

Zahl der untersuchten Stücke: 1.

### ? *Eupsammia trochiformis* Pallas sp.

In Gestalt eines schlecht erhaltenen Steinkernes liegt eine Einzelkoralle von Mokattam vor, die offenbar hierher gestellt werden muss. Der ganzen Gestalt und anderen Merkmalen nach wird man ausserordentlich an *Eupsammia trochiformis* erinnert. Es stimmt dieses Vorkommen auch zu dem von Fraas gemachten, und unter dem Namen *Turbinolia elliptica* beschriebenen Funde (Aus dem Orient, Geolog. Beobacht. etc., pg. 132). Die Art ist bis jetzt aus dem Pariser Grobkalk und aus den Laekenien Belgiens (Mittl. Eocaen) bekannt geworden. <sup>1)</sup>

### *Cycloseris* E. H. <sup>2)</sup> emend. Pratz.

1873. *Cyclolitopsis* Reuss. Pal. Stud. d. ält. Tertiär-Schichten d. Alpen, III. Abthlg., pg. 15.

In den Denkschriften der Wiener Ac. d. W. 1873.

Polypar einfach, frei oder angeheftet <sup>3)</sup>, scheibenförmig bis niedrig kreiselförmig. Mauer bald nackt, bald mit einer mehr oder minder starken, concentrisch gefalteten Epithek bekleidet; die radial vom Centrum der Basis verlaufenden, fein gekörnelten Rippen in letzterem Falle immer noch sichtbar bleibend. Septa zahlreich, mit einander coalescierend. Septalfächen durch Synaptikeln verbunden. Traversen fehlen (?). Zuweilen ein schwach entwickeltes Säulchen vorhanden.

Die Gattung *Cyclolitopsis* wurde von Reuss (l. c.) für eine in den älteren Tertiär-Schichten der Alpen aufgefunden, früher unter dem Namen *Cyclolites patera* Menegh. beschriebene Art aufgestellt. d'Achiardi bezeichnet die Art in seiner Beschreibung der Korallen von Friaul (1875, pg. 74) mit dem

<sup>1)</sup> Vergl. M. Murlon, Géologie de la Belgique, II., pg. 181.

<sup>2)</sup> Compt. rend. de l'Acad. des sc. T. XXIX, pg. 72. 1849.

<sup>3)</sup> Z. B. *Cycloseris provincialis* d'Orb. sp. Fromental, Terr. Crét. pg. 371 und *C. epiphippiata* d'Ach., Coralli eocenici del Friuli, pg. 74.

Namen *Cycloseris patera*. Wegen des Umstandes, dass diese Species deutliche Anheftungsspuren besitzt, glaubte sich Reuss zu der Abtrennung von der Gattung *Cyclolites* berechtigt, vorausgesetzt, dass das Freisein des Polypars sonst als Gattungsmerkmal seine Giltigkeit beibehalten sollte.

Es geht aber aus vielen neueren Beobachtungen hervor, dass das Freibleiben oder Angeheftetsein nicht immer als generisches Trennungsmittel benutzt werden kann. In vorliegendem Falle scheint mir eine Trennung unberechtigt. <sup>1)</sup>

Nach Milne Edwards und Haime soll der Hauptunterschied zwischen *Cycloseris* und *Cyclolites* in der Entwicklung der Mauer liegen, und zwar soll dieselbe im ersten Falle nackt, im anderen Falle mit einer vollständigen Epithek bekleidet sein. Es verhält sich aber mit diesem Unterscheidungsmerkmal ähnlich wie mit dem vorherbezeichneten. Dasselbe lässt sich mit gewisser Einschränkung in Bezug auf die Gestalt der Polypars sagen. <sup>2)</sup>

Beobachten wir die Structur des Septums, so finden wir, dass dieselbe bei beiden Gattungen eine ausserordentlich ähnliche ist. Hier wie dort ist der Aufbau desselben deutlich trabeculär <sup>3)</sup>. So viel ich jedoch bei einigen *Cycloseris*arten beobachten konnte, waren die Trabekeln derselben ausserordentlich fein und dicht aneinander gedrängt. Alle zweifellosen cretacischen *Cycloliten* besitzen ausserordentlich zahl-

<sup>1)</sup> C. Semper bemerkt in seiner Beschreibung der philippinischen Eupsammiden, dass das Festwachsen oder Freibleiben nicht einmal als spezifisches Unterscheidungsmerkmal dienen kann, indem festsetzende neben freien Exemplaren, die sich sonst absolut gleichsehen, vorkommen. (Ueber Generationswechsel bei den Steinkorallen, Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., Bd. XXII, 1872, pg. 256.) — Ebenso kommen innerhalb der Gattungen *Bathycyathus* sowohl freie als mit breiter Basis aufgewachsene Formen vor. (Th. Studer, Monatsschr. Berlin. Acad. d. Wissenschaften, November 1877, pg. 629.) P. M. Duncan bemerkt als Einleitung bei der Beschreibung einiger Arten der Gattung *Smilotrochus* (Mém. of the Geol. Surv. of India, Tertiary and upper Crét. Fauna of Western India, Ser. XIV, Vol. I. Sind fossil Corals and Alcyonaria, pg. 19), dass die Spuren des Angeheftet- oder Freiseins keinen generischen Werth haben, und wies auch schon früher (Transact. Zool. Soc. Lond. 1874, Vol. VIII, pg. 309) nach, dass innerhalb der Gattung *Caryophyllia* breit aufgewachsene Formen, — solche mit von einem Stiel herrührenden Narben und solche mit vollständig freier Basis im Einklange mit der spezifischen Identität stehen können. (Vergl. auch P. M. Duncan, On the persistence of *Caryophyllia cylindracea* Reuss sp. in Quart. J. Geol. Soc. 1871, Vol. XXVII, pg. 435.)

In vielen Fällen wird immerhin das Angeheftetsein mit breiter Basis als Gattungsmerkmal seinen Werth beibehalten müssen und zwar dann, wenn eine Tendenz zu bedeutender Variabilität in der äusseren Erscheinung innerhalb der Gattungsgrenzen nicht nachgewiesen werden kann.

<sup>2)</sup> Stärkere oder schwächere Epithek, oder selbst das Fehlen derselben, kann bei einfachen Formen als Gattungsmerkmal kaum seine Giltigkeit beibehalten. Nach meinen Beobachtungen kommen zur Gattung *Ceratotrochus* gehörige, vollständig epitheklose Arten neben solchen mit einer stark entwickelten Epithek vor. Es sind alle möglichen Uebergänge sichtbar und wird somit auch die Gattung *Conotrochus* Sequenza in Ersterer aufgehen müssen. *Cycloseris Perezi* J. H., sp. besitzt zuweilen eine recht starke Epithek. Unter den von mir beobachteten Arten der Gattung *Cycloseris* sind viele mit einer mehr oder minder starken Epithek versehen, und kommen Schwankungen innerhalb ein und derselben Art vor.

Die Form des Polypars ist in Beziehung auf Höhe und Gestalt der Mauer bei vielen einfachen Korallen ebenfalls ausserordentlich variabel. Unter anderen liefert *Trochocyathus cyclolitoides* ein ausgezeichnetes Beispiel hierfür, indem ein und dieselbe Art aus der flach kreiselförmigen Form in eine hohe und fast cylindrische übergehen kann. (Vergl. auch die Bemerkungen P. M. Duncan's bei Gelegenheit der Mittheilungen über die Variabilität von *Desmophyllum crista galli*. Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 4, Vol. XX, pg. 364, oder Proceed. Royal Soc., Vol. XXVI, No. 180, pg. 136.)

<sup>3)</sup> Vergl. meine Arbeit: „Ueber die verwandtschaftl. Beziehungen einiger Corallengattungen etc.“, Palaeontographica, Bd. XXIX, II. Lieferung, pg. 87 ff.

reiche Traversen, die bei *Cycloseris* bis jetzt noch nicht beobachtet worden sind. Sollte letzterer Fall jedoch eintreten, was mir sehr möglich erscheint, so wird eine Trennung beider Gattungen nur auf Grund einer eingehenden Untersuchung möglich sein. Charakteristisch für die Gattung *Cycloseris* bleiben dann die echten Synaptikeln, die sich am Grunde der Interseptalräume zuweilen sogar zu vertical stehenden Scheidewänden vereinigen<sup>1)</sup> und die häufig zu beobachtende Tendenz der Septa mit ausgesprochener Ordnungsmässigkeit mit einander zu coalesciren.

Die zur Trennung benutzte Annahme späterer Autoren (Milaschewitsch, Nattheimer Korallen, pg. 217) dass *Cyclolites perforirte* (poröse). *Cycloseris* dagegen compacte Septa besitze, ist aus dem Grunde nicht stichhaltig, als bei ersterer Gattung häufig compacte Septa vorkommen (vergl. Pratz l. c.), bei letzterer auch ausnahmsweise poröse.<sup>2)</sup> *Cyclolitopsis patera* Menegh. stimmt in der Septalstructur vollständig mit derjenigen der Gattung *Cycloseris* überein, ein Grund mehr zur Vereinigung beider Genera.

Von der Gattung *Fungia* unterscheidet sich *Cycloseris* lediglich durch die unperforirte, dornlose Unterseite (Klunz., Corallenthiere d. rothen Meeres, III, pg. 59). Es ist jedoch hierbei zu bemerken, dass die Rippen bei *Cycloseris* zuweilen stellenweise eingeschnitten sind und dann eine flach gezähnelte Unterseite zeigen.

Nach dem bisher Bekannten tritt die Gattung zuerst spärlich in der Kreide auf und reicht bis zur Jetztzeit. Der Charakter derselben ist ein vorzugsweise tertiärer.

### ***Cycloseris aegyptiaca* Pratz.**

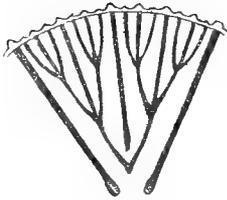
Taf. XXXV, Fig. 44 a—c.

Polypar kreisförmig, flach. Die vorliegenden Exemplare von 4—7 mm Kelchdurchmesser auf  $1\frac{1}{2}$ —2 mm Höhe sind mit der Unterseite excentrisch auf einem Nummuliten aufgewachsen. Die Oberseite ist leicht convex mit einer kleinen, rundlichen Kelchgrube. Mauer horizontal oder leicht concav, zuweilen mit Epithek bekleidet, welche jedoch die Rippen durchscheinen lässt. Rippen fast von gleicher Stärke, entsprechend den Einschaltungen der Septa angeordnet, mit mehr oder minder deutlich concentrisch über dieselben verlaufenden Vertiefungen versehen, fein gekörnelt. Septa dünn, von annähernd gleicher Stärke. Oberrand derselben gezähnelte, Seitenflächen mit Körnern versehen, spärlich durch Synaptikeln verbunden. Septalapparat aus 5 vollständigen Cyclen in 6 Systemen bestehend<sup>3)</sup>. Die Septa des ersten Cyclus reichen bis zum Centrum und sind an ihrem inneren Ende leicht knopfförmig verdickt. Die Septa des zweiten Cyclus sind bedeutend kürzer und werden an Länge von denen des dritten Cyclus übertroffen, deren Enden sich mit einander vereinigen. Die Septa des vierten Cyclus legen sich an die des dritten an. Ebenso die des fünften an die des vierten. (Siehe umstehende Abbildung.)

<sup>1)</sup> Bei *Cycloseris cenomaniensis* d'Orb. sp. (Milne Edw. u. Haime, Coralliaires III, pg. 53) und bei einer von mir beobachteten Art aus den Aptien von Morella in Spanien. (Hauptsamml. d. Münchener palaeontol. Museums, unter *Cycloseris*, No. IX, 54, 1867.)

<sup>2)</sup> *Lames fenestrées* bei *Cycloseris sinensis* E. H. Coralliaires, III, pg. 51.

<sup>3)</sup> Ich spreche hier im Sinne G. v. Koch's. Vergl. das Vermehrungsgesetz der Septa, Morpholog. Jahrb. 1881. pg. 93.



Bemerkungen: *Cycloseris aegyptiaca* kann nicht leicht mit irgend einer recenten oder einer anderen tertiären Form verwechselt werden. Die Kleinheit des Polypars und die verhältnissmässig geringe Anzahl der Sternleisten schützen davor. Viel Aehnlichkeit besitzt sie jedoch auf den ersten Blick mit *Cycloseris Cenomanensis* d'Orb. sp. aus dem Cenoman von le Mans. (Fromentel, Terr. Crét., pg. 372, Taf. 49, Fig. 2.) Letztere Art ist jedoch grösser, besitzt eine freie Basis und von 4 zu 4 ungleiche Rippen.

*Cycloseris aegyptiaca* Pratz. Horizontal-schliff. (Zu Fig. 44 auf Taf. XXXV).

Eine Verwechslung wäre der Gestalt und Grösse nach noch mit *Trochocyathus nummuliticus* Dunc. (Sind fossil Corals and Alcyonaria, Taf. 4, Fig. 1—3), *Stephanophyllia Boverbankii*, E. H. (British Foss. Corals, pg. 54, Taf. 9, Fig. 4) und *Micrabacia coronula* Goldf. sp. (ibid. pg. 60, Taf. 10, Fig. 4) aus der oberen Kreide möglich. Durch Beachtung der Gattungsmerkmale wird ein solches Versehen ausgeschlossen.

Vorkommen: Minieh am rechten Nilufer (Mokattam-Stufe).

Zahl der untersuchten Stücke: 4.

#### Genus *Mesomorpha* Pratz.

(*Porites* p. p., *Coscinaraea* p. p., ?*Thamnastraea* p. p.)

Diese Gattung wurde von mir für zwei von Reuss als *Porites* bezeichnete Corallen aus den Gosauschichten aufgestellt (Palaeontographica, Bd. XXIX, Lief. 2, pg. 115, 1882). Es waren dieses *Porites mammillata* und *P. stellulata* Reuss. (Beiträge zur Charakteristik d. Kreidesch. d. Ostalpen etc. pg. 129, Taf. 10, Fig. 9, 10 und Taf. 13, Fig. 9, 10). Beide Arten unterscheiden sich aber von *Porites* durch das compacte Sclerenchym und durch das Vorhandensein echter Synaptikeln. Eine mit *P. mammillata* identische Art wurde später von Stoliczka aus etwas tiefer liegenden Schichten Ost-Indiens unter dem Gattungsnamen *Coscinaraea* beschrieben und abgebildet. Die Abänderung des Namens *Porites* in *Coscinaraea* geschah nach dem Vorgange Milne Edwards'. Letzterer hielt die in Redestehenden Arten für Formen mit porösen Septen. (Vergl. Paläontol. Indica. Cretaceous fauna of southern India, Corals or Anthozoa. Vol. IV, 4, pg. 53, Taf. XI, Fig. 10 und M. Edwards' Histoire nat. d. Coral., III, pg. 204.)

Ich füge hier die Gattungsdiagnose, wie sie von mir (l. c.) aufgestellt wurde, in etwas erweitertem Sinne bei:

„Polypar massiv, knollig, höckrig oder ästig, zuweilen incrustirend. Kelche niedrig, nicht durch scharfe Grate umschrieben, sondern durch Septocostalradien untereinander verbunden. Eine Mauer fehlt oder ist höchstens rudimentär und von den Septocostalradien versteckt. Septa compact, an den Seitenflächen mit Körnern versehen. Die benachbarten Septalflächen sind durch starke, echte Synaptikeln mit einander verbunden. Letztere verleihen dem zwischen den Kelchcentren befindlichen Sclerenchym bei unregelmässigem Verlaufe der Septocostalradien zuweilen ein Coenenchym-artiges Aussehen. Der Septalrand ist regelmässig gekörnelt und deutet auf einen trabeculären Aufbau hin. Säulchen papillär, häufig mit mehreren Sternleisten verschmolzen.“

Mit anderen Worten: „Mehr oder minder massive Korallenstücke, deren Kelche ähnlich denjenigen von *Thamnastraea* in die Erscheinung treten, fast oder ganz wandlos sind, die einen durchgehend compacten, durch echte Synaptikeln (neben Traversen) verbundenen Septalapparat und ein papilläres Säulchen besitzen, gehören der Gattung *Mesomorpha* an. Dieselbe stellt sich, wie bereits a. a. O. bemerkt, in die Nähe der Gattungen *Siderastraea* und *Astraeomorpha* und steht in der Mitte zwischen den echten Agaricinen und Pseudoastraeinen (cfr. meine Arbeit l. c. pg. 108). Es ist höchst wahrscheinlich, dass einige aus dem Tertiär als *Thamnastraea* beschriebenen Arten an dieser Stelle werden ihren Platz finden müssen <sup>1)</sup>).

### **Mesomorpha Schweinfurthi** Pratz.

Taf. XXXV, Fig. 45, 45 a.

Stock, soviel sich nach dem vorliegenden Bruchstücke erkennen liess, massiv, abgeflacht, an der Oberfläche leicht convex. Kelche nur undeutlich durch die wenig erhabenen Bögen der Septocostalradien umschrieben. Im schwach vertieften Kelchcentrum befindet sich eine papillöse Columella von rundlicher oder etwas verlängerter Form. Die kleineren Septa coalesciren gruppenweise mit den grösseren, deren mehrere die Columella erreichen und mit derselben in Verbindung stehen. Eine besondere Gesetzmässigkeit liegt der Coalescens der Septa nicht zu Grunde. Wegen des ungünstigen Erhaltungszustandes konnte nicht ermittelt werden, ob der Septalapparat einen deutlich trabekulären Aufbau besitze. Synaptikeln, welche die benachbarten Septalflächen mit einander verbinden, sind zahlreich vorhanden. Der Kelchdurchmesser beträgt etwa  $2\frac{1}{2}$ —3 mm. Die Zahl der Septa zwischen 30—40.

Bemerkungen: Aehnlich der *Mesomorpha Schweinfurthi* sind die *Thamnastraea ferojuliensis* d'Ach. von Friaul und die *Th. Balli* Dunc. aus dem unteren Eocän Ost-Indiens. Die Rücken der Septocostalradien sind jedoch bei der italienischen Art mehr gratartig erhöht, so dass die Kelche mehr oder minder polygonal umschrieben erscheinen; die Sternleistenzahl ist geringer und der Stock incrustirend. *Th. Balli* ist eine massivere Form, deren Kelche stellenweise sich nach einer Direction hin verlängern, woraus eine lange Columella resultirt. Die Zahl der Septa scheint diejenige der *M. Schweinfurthi*, der Abbildung nach zu urtheilen, bedeutend zu übertreffen.

Vorkommen: Uâdi Natfe in der arabischen Wüste.

Zahl der untersuchten Stücke: 1.

### **Diploria flexuosissima** d'Achiardi.

1868. *Diploria flexuosissima* d'Ach. Corall. foss. del terr. numm. dell' Alpi Venete, pg. 26, Taf. XII, Fig. 4.

1873. „ „ Reuss. Pal. Stud. ält. Tert. Sch. d. Alpen, III, pg. 11, Taf. 39, Fig. 1.

1880. „ „ Duncan. Sind foss. Cor. and Alcyon. in Pal. Indica, Ser. XIV, Vol. I, pg. 39, Taf. 7, Fig. 11, 12.

Stock massiv, kuglig, mit schmaler Basis festgewachsen. Kelchreihen vielfach gekrümmt, selten eine nur geringe Strecke gerade verlaufend. Mauer mittelmässig hoch, etwa 2— $2\frac{1}{2}$  mm breite, nicht sehr

<sup>1)</sup> z. B. *Thamnastraea eocaenica* Reuss, *Th. ferojuliensis* d'Ach., *Th. Balli* Dunc.

tiefe Thäler einschliessend. Die gerade gegen das Säulchen verlaufenden Septa alterniren, abwechselnd grosse mit kleinen. Die grösseren Septa sind an ihrem inneren Ende ziemlich stark ausgebreitet. Die Ausbreitungen berühren sich häufig mit denen der benachbarten grösseren Septa, stehen auch zuweilen mittelst dünner Fortsätze mit dem dicken, mehr lamellären als schwammigen Säulchen in Verbindung. Die kleineren Septa sind verhältnissmässig sehr kurz, etwa  $\frac{1}{3}$  von der Länge der grossen. Die interserialen Partien (intermurale ambulacra E. H.) des Stockes sind mit Rippen, welche die Fortsetzung der Septa bilden, fast vollständig bedeckt, und etwa eben so breit oder etwas breiter als die Kelchserien; an den Krümmungsstellen letzterer erreichen sie jedoch zuweilen die doppelte Breite derselben. Die Zahl der Septa beträgt gegen 40 auf die Länge eines Centimeters.

Bemerkungen: Die vorliegende Form stimmt in allen Einzelheiten mit der von d'Achiardi und Reuss (l. c.) abgebildeten und beschriebenen Art von *S. Giovanni Ilarione*, so dass die Identität nicht angezweifelt werden kann. Die von P. M. Duncan aus dem unteren Tertiär Ost-Indiens (Ranikot group) aufgeführte weicht ebenfalls nur wenig von der typischen Form ab. Eine grosse Aehnlichkeit der tertiären *D. flexuosissima* mit der cretacischen *D. crassi-lamellosa* aus der Gosau-Kreide ist nicht zu verkennen. Die Kelchserien letzterer haben jedoch einen etwas grösseren Durchmesser; die Intermuralräume sind etwa doppelt so breit, die Sternleisten viel weniger dicht gedrängt. Die übrigen recenten und aus dem Tertiär bisher bekannt gewordenen Arten scheinen sich alle durch einen bedeutend grösseren Durchmesser der Kelchserien und eine dem entsprechend geringere Anzahl von Septen auf einem gleichen Raum auszuzeichnen.

Vorkommen: El-Guss-Abu-Said (libysche Stufe).

Zahl der untersuchten Stücke: 1.

#### Gen. *Narcissastraea* Pratz.

Stock massiv, aus langen, polygonalen, durch ihre Mauer der ganzen Länge nach direct verbundenen Zellen bestehend, ohne Septocostalradien oder Coenenchym. Kelche mehr oder weniger vertieft. Sternleisten gezahnt. Pfälchen vorhanden, einen Kranz bildend. Kelchgrube röhrenförmig. Columella fehlend (oder griffelförmig?).

Diese Gattung stellt sich, abgesehen vom ganzen Habitus, der Diagnose nach in die unmittelbare Nähe von *Isastraea* und *Astrocoenia* (mit ihren Synonymen: *Enallastraea* From.<sup>1)</sup> und *Coenastraea* Etallon). Beide besitzen jedoch keine Pfälchen, letztere aber ausserdem noch ein deutliches, griffelförmiges Säulchen. Durch den Besitz eines Coenenchym's und über dasselbe sich erhebender Kelche wird *Stephanastraea* Etall. von *Narcissastraea* getrennt. *Coelastraea* Verill. unterscheidet sich durch den gelappten Stock und gewissermaassen durch die, den Theilungsformen eigenthümliche, unregelmässige Zellengestalt. Letzteres gilt auch für *Goniastraea*.

#### *Narcissastraea typica* Pratz.

Taf. XXXV, Fig. 46, 46 a.

Stock massiv, grosszellig. Zellen 5—6 seitig, mehr oder minder in regelmässigen Reihen angeordnet, von 1,2 bis 1,5 mm Durchmesser. Kelche tief, durch scharfrückige Mauern von einander getrennt, ohne

<sup>1)</sup> Non *Enallastraea* d'Orb., die mit *Stylophora* identisch ist.

Muralfurche. Septa ziemlich gleich stark, 40—50 an der Zahl, gezahnt, am inneren Ende je 4 sich zu charakteristisch gestalteten Pfählchen verbindend und auf diese Weise um die, etwa  $\frac{1}{3}$  des Kelchdurchmessers einnehmende Kelchgrube (Säulchen?) einen einfachen Kranz bildend. Traversen zahlreich, stark, gleichmässig vertheilt, von der Peripherie zum Kelchcentrum hin ein wenig geneigt verlaufend. Im Längenbruch erscheint die Mauer als dünne Linie angedeutet. Ueber die allgemeine Gestalt des Stockes etc. kann, da nur Bruchstücke vorliegen, nichts Näheres gesagt werden, jedoch muss derselbe von grossem Umfange gewesen sein.

Bemerkungen: Vorliegendes Exemplar erinnert einigermaassen an *Metastraea? incerta* d'Achiardi (Stud. comparat. fra i coralli dei terr. terz. del Piemonte e dell' alpi Venete. Pisa 1868, pg. 19, Taf. II, Fig. 5). Letztere besitzt jedoch viel unregelmässiger gestaltete, zuweilen latimaeandrische Kelche und wird jeder Vergleich schon dadurch ausgeschlossen, dass auf eine nähere Beschreibung der italienischen Art wegen des schlechten Erhaltungszustandes verzichtet wurde.

Vorkommen: Aradj, östlich von Siuah, Mokattam-Stufe.

Zahl der untersuchten Stücke: 4.

### Astrocoenia und Stylocoenia E. H.

Die beiden in Rede stehenden Gattungen müssen wohl zweifellos zu den Astraeaceen gestellt werden, wie dieses bereits von Reuss und Duncan geschehen ist. Dasselbe findet statt in Bezug auf die Gattungen *Stephanocoenia* E. H. (? = *Allocoenia* Etall.) *Cyathocoenia* Dunc., (? = *Aplocoenia* d'Orb.) und, nach meinen Beobachtungen, *Columnastraea*. Der bezahnte Rand des Septums, wie er den hier aufgezählten Gattungen gemeinschaftlich ist, würde nach den geläufigen Annahmen hierzu berechtigen. Nach meiner Ueberzeugung ist jedoch diesem Merkmal an und für sich kein so exclusiver Werth beizulegen. Es ist vielmehr die Art und der Charakter derselben, welche dem Palaeontologen, in Verbindung mit anderen Eigenthümlichkeiten in der Stockbildung eine gewisse Periode in der geologischen Zeit wieder spiegeln, welcher die starren, einen alterthümlichen Charakter tragenden Formen der Familie der Stylinaceen fast vollständig fremd sind. Gegen eine solche Vereinigung sprechen, obgleich Astrocoenien bereits aus dem Lias beschrieben wurden, sowohl palaeontologische Gründe, als auch hauptsächlich morphogenetische Momente.<sup>1)</sup>

Bezieht sich der Art der Fortpflanzung hat bereits Reuss 1864 darauf aufmerksam gemacht, dass er bei *Astrocoenia decaphylla* eine Theilung der Mutterzelle in allen möglichen Stadien beobachtet habe. Dieselbe Beobachtung habe ich häufig an solchen Astrocoenien gemacht, deren Kelche eng aneinanderliegend mit nur dünner Mauer umschrieben sind. Etwas ähnliches konnte ich ebenfalls an *Stylocoenia aff. emarciata* aus der arabischen Wüste beobachten, und es scheint mir höchst wahrscheinlich, dass im vorliegenden Falle die Fortpflanzung sowohl durch Knospung, als auch durch Theilung, wie ja bereits für viele Korallenformen nachgewiesen, vor sich gehe.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> In meiner demnächst erscheinenden Arbeit über die Korallenfauna des Kelheimer Dicerias-Kalkes wird bei der Besprechung der Stylinaceen dieser Gegenstand eingehender berührt werden.

<sup>2)</sup> z. B. *Siderastraea galaxea*, Ell. u. Sol. sp. (A. Agassiz, Report on the Florida reefs, Taf. XV, Fig. 9, 10). *Orbicella*

In seinen Palaeontologischen Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen, I, pag. 26 bemerkt Reuss, dass es schwer sei, die Gattungen *Astrocoenia* und *Stylocoenia* auseinanderzuhalten, indem er das Auftreten der säulenförmigen Verlängerung der Stockoberfläche an den Berührungsstellen mehrerer Kelche für ein Kennzeichen von untergeordneter Bedeutung ansieht. Nachdem jedoch Duncan nachgewiesen, dass die Pfeiler der Gattung *Stylocoenia* als fehlgeschlagene Knospungen anzusehen sind, wo der Kelch durch das ungewöhnliche Wachsthum der Wand und der Rippen modificirt worden ist, diese Erscheinung sich aber bei gewissen Arten mit derselben Regelmässigkeit und nach denselben Gesetzen wiederholt, so sind wir wohl berechtigt, auf Grund derselben beide Gattungen auseinanderzuhalten.<sup>1)</sup> Die Pfeiler sind jedoch zuweilen so schwach ausgebildet, dass, namentlich wenn wir es mit abgeriebenen Exemplaren zu thun haben, uns kein Mittel an der Hand bleibt, welches mit Sicherheit eine Trennung ermöglichen könnte. In einem solchen Falle wird es auch ferner im Belieben der Autoren stehen, diesen oder jenen Gattungsnamen anzuwenden.

### **Astrocoenia Zitteli Pratz.**

Taf. XXXV, Fig. 48 und 48 a.

Stock massiv, höckrig oder baumförmig lappig, mit abgerundeten und abgeflachten Enden, auf allen Seiten mit dicht gedrängt stehenden Kelchen besetzt, so dass die Mauer grösstentheils scharf hervortritt. Der Kelchdurchmesser schwankt zwischen 1 und 2 mm. Acht dünne, leicht nach innen gekrümmte Hauptsepta verlaufen gegen die starke und griffelförmig hervorragende Columella und vereinigen sich mit derselben. Einem zweiten Cyclus zugehörnde Septa sind nur höchst vereinzelt und dann nur ganz rudimentär vorhanden. Einem jeden Septum entsprechen auf der Höhe der Mauer kleine Erhabenheiten in Form von Granulationen, die jedoch nur an gut erhaltenen Kelchen sichtbar sind. Endothek ist in Form von regelmässig verlaufenden Traversen reichlich vorhanden.

Bemerkungen: Dieser Art sehr nahe steht die *Astrocoenia d'Achiardi* Dunc. aus dem eocänen Kalkstein der St. Bartholomäus Insel West-Indiens. Bei derselben entwickeln sich jedoch die Septa des zweiten Cyclus und zuweilen auch die des dritten; die Wände sind fast frei von Granulationen und die Kelche sind grösser. Eine grosse Formverwandschaft mit *Astrocoenia ornata* und *A. taurinensis* Mich. aus dem Miocän von Turin, ist, abgesehen von der Anordnung der Septa in 10 bzw. in 6 Systemen, ebenfalls unverkennbar. *Astrocoenia gibbosa* Dunc., die sich sonst der Anordnung der Septa nach, namentlich dort, wo die Kelche dicht aneinander gedrängt stehen, eng an die libysche Form anschliessen würde, besitzt einen höchst typischen abgeflachten, mit einer centralen Erhöhung versehenen Stock, dessen Unterseite

*annularis* Dana. (Agassiz. l. c. Taf. 4, Fig. 2). *Heliastreaa Herklosti* Dunc. (Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. XX, 1864, pg. 73.)

Klunzinger ist geneigt, eine Trennung der Formen mit centraler innerer Knospung und solcher, deren Vermehrung durch Theilung vor sich geht, nicht anzuerkennen, da es nach ihm keine Kennzeichen dafür giebt. (Korallenthiere des rothen Meeres, III, pg. 90.) Dieses stimmt auch mit den Beobachtungen Th. Studer's an *Herpetolitha limax* überein, wo nur eine scheinbare centrale Knospung stattfindet, die Knospe aber immer aus einem Theile des Randes des Mutterpolypen gebildet wird und erst im späteren Verlaufe des Wachsthums eine Abschnürung stattfindet. Bezieht sich der Fortpflanzung der Gattung *Astrocoenia* vergl. auch Duncan, British fossil Corals, Part IV, No. 1, pg. 24.

<sup>1)</sup> Reuss betrachtete die Gattung *Stylocoenia* als Form mit zahnlosen Septen, worin nach seiner Ansicht einzig und allein der wesentliche Unterschied von *Astrocoenia* lag.

concau ist und fremden Körpern aufliegt. Auch entsprechen die Granulationen (Rippen) auf der Mauer zweien Cyclen von in 8 Systemen angeordneten Septen, so dass zwischen je zwei Sternleisten noch ein Knötchen zu stehen kommt.

Vorkommen: Arabische Wüste im Galala-Gebirge und Uâdi Natfe.

Zahl der untersuchten Stücke: 4.

### **Astrocoenia duodecimseptata** Pratz.

Taf. XXXVI (I), Fig. 47 u. 47 a.

Stock massiv, lappig, nach dem vorliegenden, stark abgenutzten Stücke zu urtheilen, mit schmaler Basis aufgewachsen. Kelche subpolygonal, gedrängt stehend und durch ein schwaches, körneliges Coenenchym von einander getrennt, von sehr verschiedener Grösse,  $1\frac{1}{2}$ —3 mm. Die Septa sind in 12 Systemen und 2 Cyclen entwickelt (oder 3 Cyclen in 6 Systemen). Zwölf gleichstarke, dünne Sternleisten verschmelzen mit der griffelförmigen, zuweilen etwas verlängerten, in eine Spitze endenden, wenig erhabenen Columella. Die übrigen 12 Septa sind rudimentär und nur bei gutem Erhaltungszustande sichtbar.

Bemerkungen: Diese Art kann mit der von Fraas (Aus dem Orient, Geolog. Beobachtungen etc., pg. 132) als *Astrocoenia Cailliaudi* aus der Wüste Tih bestimmten Koralle identisch sein. Mit anderen Formen ist eine Verwechslung kaum möglich.

Vorkommen: Arabische Wüste, im Galala-Gebirge und Uâdi Natfe.

Zahl der untersuchten Stücke: 1.

### **Stylocoenia aff. emarciata** Lamk. sp.

Taf. XXXV, Fig. 49.

Stock convex, scheibenförmig, in der Mitte dicker als am Rande und höckrig. Der Rand ist gegen die untere Seite leicht eingerollt. Die Oberfläche des Stockes ist mit gedrängt stehenden, grösstentheils unregelmässig polygonalen Kelchen besetzt, die jedoch zuweilen fast quadratisch werden und sich dann stellenweise in geraden Linien neben und unter einander stellen. Der Kelchdurchmesser beträgt im Mittel 3 mm. Die Kelche sind tief und durch scharfe Grate getrennt, deren Rücken sich an den Ansatzstellen der grossen Sternleisten etwas verdicken und erhöhen. Die Zahl der grösseren Septa variirt je nach der Kelchgrösse von 8—12. Dieselben laufen anfänglich als scharfe Schneiden an der innern Kelchwand herab und erst in der Tiefe von etwa einem halben Kelchdurchmesser wenden sich die Septa gegen das Kelchcentrum, wo sie sich wirtelförmig mit dem vorspringenden, jedoch die Höhe des Kelchrandes bei weitem nicht erreichenden Säulchen verbinden. Die Septa der jüngeren Cyclen sind nur als mehr oder minder erhabene Streifen angedeutet und reichen nicht tief in den Kelch hinein. Die an der Berührungsstelle mehrerer Kelche stehenden Pfeiler waren an dem vorliegenden Exemplar alle abgebrochen. Mit Gewissheit lässt sich blos sagen, dass dieselben zahlreich, wohl entwickelt und gerippt waren. Die Unterseite des Stockes ist concav und mit einer concentrischen, runzeligen Epithek bekleidet. Ausser

durch Knospung scheint eine Vermehrung durch Theilung ebenfalls vorzukommen, wie dieses beispielsweise bei *Astrocoenia* auch schon beobachtet worden ist.<sup>1)</sup>

Bemerkungen: Die aegyptische Art steht der *Stylocoenia emarciata* Lamk. sehr nahe, und ich ziehe es vor, dieselbe von letzterer nicht ohne weiteres zu trennen, umsomehr, als der Erhaltungszustand manches zu wünschen übrig lässt und die Diagnose unvollständig macht. Folgende geringfügigen Unterschiede entfernen unser Exemplar von der typischen Art: Der Kelchdurchmesser ist etwas grösser; die Zahl der Hauptsepta steigt zuweilen bis 12; die Kelche gruppieren sich stellenweise zu regelmässigen Vierecken. Mit anderen Stylocoenien ist eine Verwechslung nicht möglich,

Vorkommen: Galala Gebirge, Uâdi Natfe in der Arabischen Wüste. Ausserdem: Im Londonclay (Bracklesham Bay) selten; im Pariser Becken; ? la Palarea (cfr. Milne Edwards und Haime, Brith. foss. Cor., pg. 31.); in den Eocaen-Schichten von Jamaica zusammen mit *Cerithium giganteum* (Quart. J. Geol. soc. 1873, pg. 549). Eine Identität der von d'Archiac und Haime aus dem Tertiär Ost-Indiens mit der Lamarck'schen *St. emarciata* hält Duncan nicht für wahrscheinlich. (Pal. Ind. l. c. pg. 106.)

Zahl der untersuchten Stücke: 1.

### Parasmilia sp.?

Taf. XXXV, Fig. 50.

Polypar frei (?), gerade, nach der Basis sich stark verengernd, niedrig. Kelch oval. Ob Epithek vorhanden war, konnte nicht entschieden werden. Septa dünn, scheinbar nicht oder nur wenig überragend. Dieselben senken sich gegen das von einem schwachen, schwammigen Säulchen eingenommene Kelchcentrum hin und verlaufen unregelmässig in dasselbe. Die Zahl der Septen beträgt bei grösseren Exemplaren gegen 200, entspricht also etwa 6 vollständigen Cyclen in 6 Systemen. Die Anordnung des ganzen Septalapparates lässt auf eine regelmässige Einschaltung der Septa schliessen<sup>2)</sup> und die Grösse derselben scheint direct ihrem Alter zu entsprechen. Die Seitenwand der Septa ist schwach gekörnt. Spuren endothekaler Gebilde sind nicht vorhanden.

Das Verhältniss der Höhe zur Breite und Länge bei den drei vorliegenden Stücken ist folgendes:

	Höhe:	Breite:	Länge:
1)	30 mm	47 mm	55 mm
2)	17 "	42 "	46 "
3)	20 "	42 "	60 "

also ausserordentlich schwankend.

Wegen des scheinbaren Fehlens der endothekalen Gebilde könnte man geneigt sein, obige Form zu den Turbinoliden zu stellen. Der allgemeine Charakter widerspricht jedoch einer solchen Annahme.

Vorkommen: Mokattam bei Cairo.

Zahl der untersuchten Stücke: 3.

<sup>1)</sup> Vergl. pg. 229 (11).

<sup>2)</sup> Nach Milne Edwards oder G. v. Koch.

**Trochocyathus** *cf.* **cyclolitoides** Bellardi sp.

Taf. XXXV, Fig. 51, 51a.

1846. *Turbinolia cyclolitoides*, Bellardi, in Michelin, Icon. zoophyt. pg. 268, Taf. 61, Fig. 9.  
 1857. *Trochocyathus cyclolitoides*, Milne Edwards u. Haime, Hist. nat. des Coralliaires II, pg. 36.  
 1858—61. id. id. id. E. de Fromentel, Introduction etc., pg. 84.  
 1864. id. id. J. Haime. P. M. Duncan, On some fossil Corals from Sinde. Ann. Mag. Nat. Hist. 3. Ser., Vol. 13, pg. 296.  
 1866. id. id. Bellardi sp. A. D'Achiardi, Corallarj fossili del terr. nummulit. dell' alpi Venete, pg. 17, Taf. I, Fig. 1.  
 1873. id. id. Reuss, Paläontol. Stud. über d. älteren Tertiär-Sch. d. Alpen III. Abth., pg. 3, 5, 46.  
 1875. *Trochocyathus? cyclolitoides?* Bellardi in d'Achiardi, Coralli eocenici del Friuli, pg. 4.  
 1880. *Trochocyathus cyclolitoides*, M.-Edw. u. H., in P. M. Duncan, A. Monograph of the fossil Corals and Alcyonaria from Sinde, pg. 72, Taf. IX, Fig. 14—18.  
 1881. *Turbinolia* id. Quenst., Petrefactenk. Deutschl. I. Abth., Band 17, pg. 962, Taf. 180, Fig. 31, 32.

Von zweien mir vorliegenden Exemplaren unterscheidet sich das grössere von der europäischen sowohl als auch von der ostindischen Form hauptsächlich durch geringere Höhe. Das Verhältniss derselben ist 11 mm Höhe bei einem Längendurchmesser von 40 mm und Breitendurchmesser von 35 mm. Das Polypar ist gerade, konisch. Die Sternleisten sind dünn, ihre Zahl beträgt etwa 190, entspricht also 6 nicht ganz vollständigen Cyclen. Die Septa der 3 ersten Cyclen sind sich an Grösse ziemlich gleich und gegen das Kelchcentrum hin keulenförmig verdickt. Diese Verdickungen entsprechen den Pfählchen, welche wegen des schlechten Erhaltungszustandes des vorliegenden Exemplars nicht deutlich in die Erscheinung treten. Die Kelchgrube ist, entsprechend der Form des Kelches, oval. Das Vorhandensein einer bündelförmigen Columella, die tief im Kelche sitzt, konnte durch Anschleifen des kleineren Exemplars constatirt werden. Die Unterseite des Polypars ist leicht convex und zeigt eine an der früheren Befestigungsstelle zurückgebliebene knopfförmige Narbe, von welcher nach allen Richtungen hin dünne, unter sich in der Stärke fast gleiche, fein granulirte Rippen auslaufen. Epithek war scheinbar keine vorhanden. Spuren von Endothek kommen in Form von sehr dünnen Traversen vor. Letztere Thatsache spricht nach den bisherigen Annahmen freilich gegen die Stellung bei den Turbinoliden. Der ganze Charakter des vorliegenden Exemplars aber als auch die regelmässigen paliartigen Verdickungen einzelner Sternleisten gegen das Centrum hin (Fig. 51a) sprechen für die Stellung innerhalb dieser Gruppe.<sup>1)</sup>

Bemerkungen: Dem *Trochocyathus cyclolitoides* sehr nahe stehend ist *Trochocyathus nummiformis* Dunc. aus dem Oligocän (ob. Eocän) der Nari-Gruppe Ost-Indiens (A monograph of the fossil Corals etc.

<sup>1)</sup> *Trochocyathus abnormalis* Dunc., aus dem Tertiär von San Domingo besitzt ebenfalls reichliche Traversen in Form schiefer Blätter. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. XX, 1864, pg. 26, Taf. 2, Fig. 4, b, c.

from Sinde, 1864, pg. 70, Taf. XX, Fig. 1—4). Die Zahl der Sternleisten, Stellung und Zahl der Pfählchen und die mit concentrischen Zuwachsstreifen versehene, die Rippen durchscheinende Epithek geben gute Unterscheidungsmerkmale für letztere Art an die Hand. Bei *T. nummiformis* entsprechen die Rippen in der Stärke direct der cyclischen Anordnung der Septa.

Eine Verwechslung mit *Cycloseris Perezi* J. Haime<sup>1)</sup> und *Turbinoseris cyclolites* Duncan<sup>2)</sup>, die sonst in der Gestalt viel Aehnlichkeit mit *Trochocyathus cyclolitoides* besitzen, wird durch die den genannten Arten eigenthümlichen Synaptikeln und durch die Anordnung des Septalapparates unmöglich gemacht.

Vorkommen: Mokattam bei Kairo. Ausserdem in Europa: La Palarea bei Nizza; Annot (Basses Alpes); St. Vallière (N. W. Grasse, Var.); S. Giovanni-Ilarione; Rozzano in Friaul. Ausser Europa: Nari-Gruppe Ost-Indiens.

Zahl der untersuchten Stücke: 2.

Die aus der libyschen und arabischen Wüste gesammelten Corallen bestehen aus Vertretern von 11 Gattungen mit 12 Arten, von denen die meisten riffbildenden Formen angehören.

Beigefügte Tabelle giebt eine Uebersicht derselben mit Angabe ihrer Fundorte und für diejenigen Arten, die mit solchen von anderen Fundorten identificirt worden sind, die Angabe letzterer. Ausserdem sind in einer dritten Rubrik noch solche Formen namhaft gemacht worden, welche den in Betracht gezogenen mehr oder weniger nahe stehen.

Aus der Tabelle geht hervor, dass von den 12 hier aufgezählten Arten 4 auch anderweitig beobachtet worden sind. In Beziehung auf *Eupsammia trochiformis* ist die Identität zweifelhaft. Bezieht sich *Stylocoenia emarciata* ist eine Abweichung von der typischen Art constatirt worden. Die erstere ist aus dem Pariser Grobkalk und dem Laekenien Belgiens wohl bekannt; die zweite ist eine charakteristische Form aus dem Londonclay, dem Pariser Grobkalk und dem Eocän mit *Cerithium giganteum* von Jamaika. Wegen der geringen Schwankungen, welchen die beiden erwähnten Arten in ihrer verticalen Verbreitung unterworfen sind, ist es zu bedauern, dass kein maassgebenderes Material vorlag.

*Diploria flexuosissima*, welche in der libyschen Stufe von El-Guss-Abu-Said constatirt wurde, ist zuerst aus dem mittleren Eocän von San Giovanni-Ilarione beschrieben worden. Die libysche Art stimmt in allen Einzelheiten mit der vicentinischen genau überein. Ausserdem wird diese Art von Duncan aus dem unteren Eocän Ost-Indiens aufgeführt, welche jedoch ein wenig von der typischen abzuweichen scheint. Auffallend ist, dass die *D. flexuosissima* der cretacischen *Diploria crassi-lamellosa* Reuss näher steht als den übrigen tertiären *Diplorien*. Dieselbe eignet sich offenbar nicht zur näheren Feststellung eines bestimmten Niveau's. Dasselbe muss in Bezug auf *Trochocyathus cyclolitoides* gesagt werden. Diese Art kommt ausser im mittleren Eocän, nach Duncan in den unteren Schichten der Nari-Gruppe Ost-Indiens vor, welche bereits dem oberen Eocän (Oligoc.) angehören sollen.

<sup>1)</sup> d'Archiac und Haime. Animaux fossiles de l'Inde und Milne Edwards und Haime: Coralliaires, III, pg. 52.

P. M. Duncan: On some fossil corals from Sinde. Ann. Mag. Nat. Hist., 3. Sér., Vol. XIII, pg. 295.

<sup>2)</sup> P. M. Duncan. Quart. J. Geol. Soc. 1873, Vol. 29, pg. 560, Taf. 22, Fig. 18a, b.

Uebersicht der Arten.	Libysche Stufe.		Mokattam-Stufe.				Unt. Eoc.		Mittleres Eocaen.								Verwandte Arten.	
	El-Guss-Abu-Said.	Sint.	Mokattam.	Uadi Natfe.	Minieh.	Aradj.	Ranikot group.	O.-Indien.	London clay.	Grobkalk von Paris.	San Giovanni-Martone.	Jamaica, Sch. mit Cer. giganteum.	Laekenien (Belgien).	la Palarea.	Rosazzo (Friaul).	Annot. St. Vallière.		Nari group.
<b>A. Alcyonaria.</b>																		
<i>Pennatulida e.</i>																		
<i>Graphularia desertorum</i> Zitt.	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>B. Zoantharia.</b>																		
<i>Poritidae.</i>																		
<i>Litharaca</i> sp.	+		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eupsammida e.</i>																		
? <i>Eupsammia trochiformis</i> Pallas sp. <sup>1)</sup>	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Fungidae.</i>																		
<i>Cycloseris aegyptiaca</i> Pratz.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mesomorpha Schweinfurthi</i> Pratz.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astracidae.</i>																		
<i>Diploria flectuosissima</i> d'Ach.	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Narcissastraca typica</i> Pratz	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astrocoenia Zitteli</i> Pratz	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astrocoenia duodecimseptata</i> Pratz <sup>3)</sup>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Sylocoenia aff. enarciata</i> Lamk. sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Parasmilia</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Turbinolida e.</i>																		
<i>Trochocyathus cyclobitoides</i> Bellardi sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+

Ausserdem werden noch erwahnt: *Lobophyllia Cheopsis* Fraas (l. c.), *Diplophelia varistella* (Solanderi) Deifr. sp. (Lartet, Geologie de la Palestine, in Ann. d. Sc. geologiques, 1872, pg. 85), und *Astraeopora panicea* Blainville sp.

<sup>1)</sup> = *Turbinolia elliptica* von der Wüste Th. Fraas, Aus d. Orient, pg. 132.

<sup>2)</sup> Obere Schicht.

<sup>3)</sup> ? = der von Fraas l. c. als *Astrocoenia Caillaudi* beschriebenen Art. Ist mit *Astrocoenia Caillaudi* Michelin sp. nicht identisch.

Von anderen Arten die der libyschen Korallenfauna eigenthümlich sind, fällt die grosse Aehnlichkeit der *Graphularia desertorum*, die sowohl in der libyschen wie in der Mokattam-Stufe vorkommt, mit der aus dem London clay Englands beschriebenen *Graphularia Wetherelli* auf. Die Aehnlichkeit ist so gross, dass man beide Arten als Varietäten ein und derselben Form betrachten könnte.

Ein Vertreter der Gattung *Mesomorpha*, — *M. Schweinfurthi*, hat zwei nahestehende Verwandte in der *Thamnastraea Balli* Dunc. aus dem Unter-Eocän Ost-Indiens und der *Thamnastraea ferojuliensis* d'Ach. von Brazzano in Friaul. Letztere beiden Arten werden wahrscheinlicher Weise derselben Gattung wie die Art von Uâdi Natfe angehören. Die Gattung *Mesomorpha* tritt zuerst in den höheren Kreidenschichten auf und zeigt in ihrem Aufbau bereits einen ausgesprochen tertiären Charakter, wie es mehrfach an anderen Gattungen der oberen Kreide beobachtet wird. Es ist das hier constatirte Vorkommen im Tertiär von Interesse insofern, als dadurch gewissermaassen zwischen den cretacischen Vertretern derselben und der mehr recenten Gattung *Siderastraea* ein vermittelndes Glied gegeben ist.<sup>1)</sup>

Bei *Cycloseris aegyptiaca* ist zu bemerken, dass die Kleinheit des Polypars sowohl, als auch eine verhältnissmässig geringe Anzahl der Sternleisten dieser Art ein mehr cretacisches als tertiäres Gepräge aufdrückt. Kümmerliche Existenzbedingungen können jedoch hier das Ihrige dazu beigetragen haben. Die geringe Zahl der Funde an den verschiedenen Sammelplätzen weist ebenfalls auf kein besonders üppiges Wachsthum der damaligen Riffe hin. Bestätigt wird diese Voraussetzung nebenbei z. B. für Uâdi Natfe durch das Vorkommen der *Stylocoenia emarciata*, welche, wenn allein vorkommend, oder auch wohl in Gesellschaft nur weniger und nahe verwandter Formen, (in unserem Falle 2 Astrocoenien und 1 *Mesomorpha*,) auf solche physikalische Verhältnisse hinweisen soll, die dem Korallenwachsthum ungünstig sind.<sup>2)</sup>

Aus der Tabelle ersehen wir ferner, dass von den 12 erwähnten Arten neun der jüngeren Abtheilung der Nummuliten-Formation, der Mokattam-Stufe, angehören und nur zwei Arten ausschliesslich der älteren Abtheilung derselben, der libyschen Stufe. Eine Art, *Graphularia desertorum*, ist beiden gemeinschaftlich. Von den mit an anderen Orten gesammelten übereinstimmenden sind zwei, wie bereits bemerkt, nicht sonderlich zur Feststellung des Schichtenalters geeignet. Immerhin ist, wenn wir den Charakter aller in der ersten Rubrik der Tabelle angeführten Formen zu einem Ganzen zusammenfassen, eine Abschwenkung nach den höheren Eocaenschichten bemerkenswerth, und soweit Aehnlichkeit oder verwandtschaftliche Verhältnisse constatirt werden konnten, ein deutlicher Hinweis auf mitteleocänes Alter, wie es uns in den Schichten des London clay, des Pariser Grobkalkes, im Eocän von Jamaika, San Giovanni Ilarione, und in einem Falle sogar im oberen Eocän (Oligoc.) der Nari Gruppe in Ost-Indien entgegentritt. Beziehungen zu tieferen Schichtencomplexen werden, ausser durch *Diploria flexuosissima*, die einen Vertreter in der Ranikot-Gruppe Ost-Indiens aufzuweisen hat, mehr durch den allgemeinen Charakter einiger Arten, als durch wirkliche, spezifische Verwandtschaft zum Ausdruck gebracht.

<sup>1)</sup> Beide Gattungen sind von mir zu den Pseudoagaricinen gestellt worden, die zwischen den echten Agaricinen und Astraeinen eine Mittelgruppe bilden. Es spricht hierfür hauptsächlich die den echten zusammengesetzten Agaricinen ganz fremde, massive Stockform im Zusammenhang mit wohlausgebildeten Synaptikeln und Traversen. Vergl.: Ueber die verwandtschaftlichen Beziehungen einiger Korallengattungen etc. Palaeontographica, Bd. XXIX, 2. Lieferung, pag. 115.

<sup>2)</sup> P. M. Duncan. On the older Tertiary formations of the West-Indian Islands. Quart. J. Geol. Soc. Vol. 29, 1873, pg. 549.

Es könnte möglicher Weise zum näheren Verständniss der an dieser Stelle besprochenen Korallenfauna beitragen, wenn ich zum Schluss bemerke, dass die Korallenfauna der obersten Kreideschichten der libyschen Wüste (Bâb-el-Jasmund und benachbarte Fundorte) einen fast tertiären Charakter besitzt, der durch das geradezu massenhafte Vorkommen einfacher Formen, hauptsächlich aus der Familie der Eupsammiden (nicht *Stephanophyllia*) und Turbinoliden angedeutet wird.<sup>1)</sup> Dieselben sind, soviel bis jetzt in Bezug auf die zeitliche Verbreitung der Korallen bekannt ist, offenbar ihrer Zeit vorausgeeilt. Wir haben hier möglicher Weise einen der Ausgangspunkte zu suchen, von welchen eine Wanderung nach anderen Orten stattgefunden hat. Weitere Konsequenzen lassen sich jedoch, da wir es in diesem Falle mit ausgesprochenen Tiefseeformen zu thun haben, kaum ziehen.

---

<sup>1)</sup> Zwei Eupsammia-Arten kommen ebenfalls in der Ootatoor-Gruppe Ost-Indiens vor.



# Eocaene Echinoideen

aus

## Aegypten und der libyschen Wüste

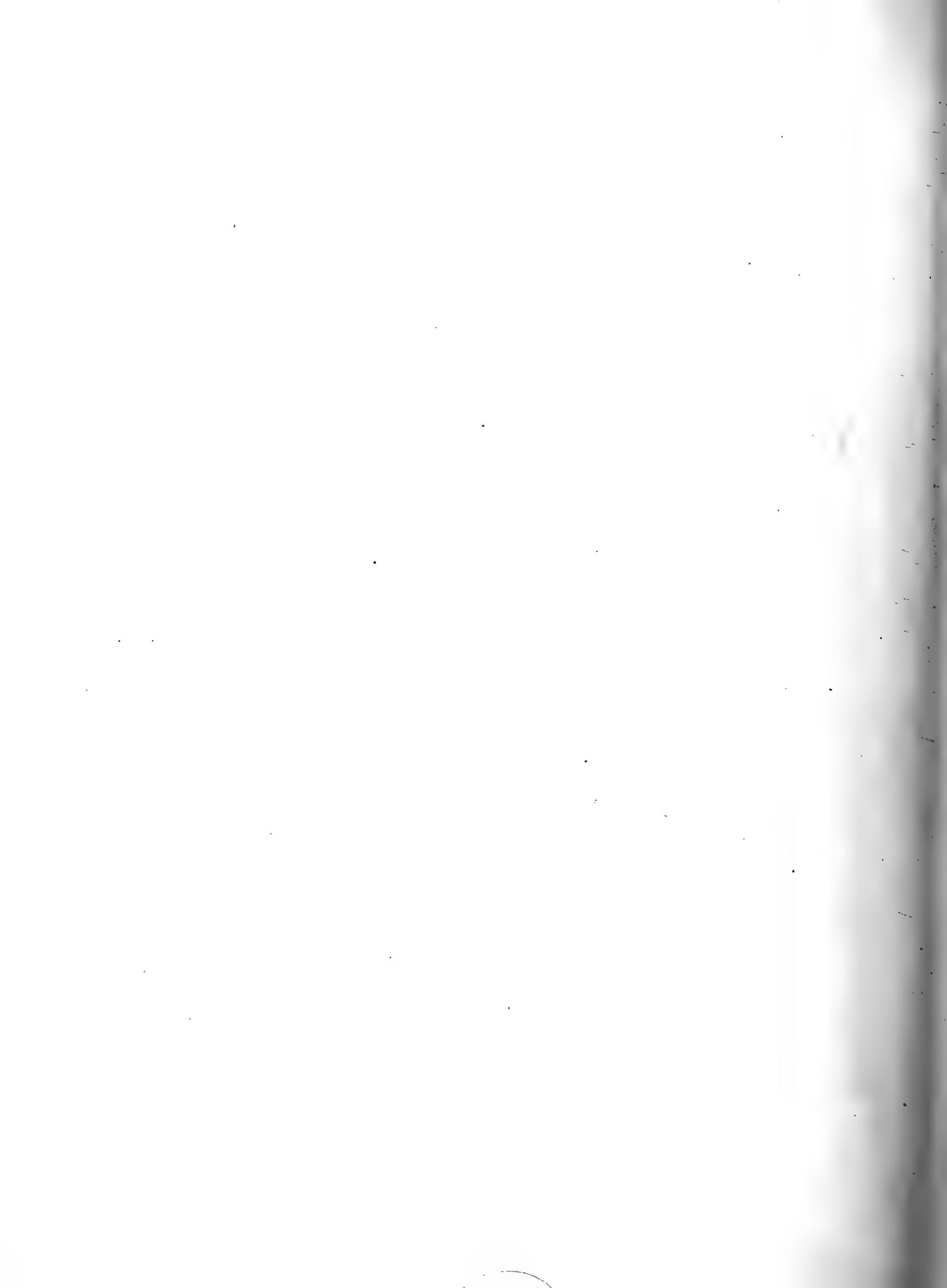
bearbeitet

von

✓ P. de Loriol.

---

K.



## V o r w o r t.

---

Bis vor wenigen Jahren war die reiche Echiniden-Fauna der eocaenen Ablagerungen Aegyptens und des Nilthales fast unbekannt. Durch günstige Gelegenheit gelangte vor Kurzem ein ziemlich grosses, zu dieser Fauna gehörendes Material, worunter 42 theils neue, theils sehr ungenügend bekannte Arten, in meine Hände und wurde in den „Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève T. 27“ beschrieben und abgebildet. Kaum war ich mit dieser Arbeit, welche einen nicht unerheblichen Beitrag zur Kenntniss der eocaenen Echiniden geliefert hatte, zu Ende, als mir Herr Professor Zittel den Vorschlag machte, die Bestimmung und Beschreibung der zahlreichen Seeigel aus der Nummulitenformation, die er als Mitglied der Rohlfs'schen Expedition in Aegypten und der libyschen Wüste gesammelt hatte, zu unternehmen. Dieser für mich so ehrenvolle Antrag wurde von mir mit grosser Freude angenommen, und ich bin meinem Freunde Professor Zittel zu besonderem Dank verpflichtet, dass er mir hierdurch Gelegenheit gab, die Kenntniss dieser eigenthümlichen Echiniden-Fauna weiter zu fördern. Die prächtige Sammlung, welche ich mit aller Sorgfalt durcharbeitete, enthielt nicht weniger als 42 Arten, wovon 16 neu und 3 andere, in europäischen eocaenen Ablagerungen vorkommende in Afrika bis dahin noch nicht nachgewiesen waren.

Ich hätte meine Arbeit in zwei Abschnitte theilen können, wovon der eine die Beschreibung der Arten aus der Mokattam-Stufe, der andere jene der libyschen Stufe hätte enthalten können. Da aber die Zahl der Echinidenarten im Vergleich mit den Mollusken nicht sehr gross ist und da einige derselben in beiden Stufen vorkommen, so schien es mir zweckmässiger, die Beschreibungen und Abbildungen in systematischer Ordnung folgen zu lassen. In den Schlussbemerkungen werde ich genaue Verzeichnisse aller Arten aufstellen, welche in beiden Stufen gefunden worden sind, und zugleich die Beziehungen der eocaenen Echiniden des nördlichen Afrika mit den bekannten europäischen zu ermitteln suchen.

Chalet des Bois, im August 1881.

**P. de Loriol.**

---



## Beschreibung der Arten.

### Gattung: **Rhabdocidaris** Desor.

Diese Gattung wurde zuerst von Herrn Desor für stattliche Formen aufgestellt, die mit *Cidaris* grosse Aehnlichkeit haben, deren Poren aber gejocht (das heisst in jedem Paare durch eine Furche verbunden) und deren Hauptwarzen gekerbt sind. Unter dem Namen *Leiocidaris* wollte derselbe gelehrte Echinolog einige Arten vereinigen, die wie *Cidaris imperialis* gejochte Poren, aber glatte Hauptwarzen, sowie enge wellenförmige Porenzonen und Ambulacralfelder besitzen. Nach und nach hat man auch Arten, die von diesem Typus abweichen, zu *Leiocidaris* gestellt und namentlich rechnet Herr Dames (Echin. Vicentin.) zu *Leiocidaris* alle *Cidaris*-ähnliche Arten, welche durch gejochte Poren und glatte Hauptwarzen ausgezeichnet sind. Cotteau (Pal. Fr. Tome VII. p. 336) hält die Gattung *Leiocidaris* aufrecht, beschränkt sie aber auf *Cidaris imperialis* und ähnliche Formen und rechnet zu *Rhabdocidaris* alle Arten mit gejochten Poren, glatten oder gekerbten Hauptwarzen und dornigen Hauptstacheln. *Leiocidaris* wäre, nach Cotteau, nur durch cylindrische, leicht gekörnte Stacheln verschieden.

Abweichend von dieser Auffassung stellt Al. Agassiz fast alle lebenden Arten der alten Gattung *Cidaris*, die gejochte Poren besitzen, zur Gattung *Phyllacanthus* Brandt, welche ursprünglich von Brandt ganz ohne Rücksicht auf die Beschaffenheit der Poren als Subgenus von *Cidarites* aufgestellt worden war. Er hatte lediglich die Beschaffenheit der Stacheln im Auge, und theilte sein Subgenus *Phyllacanthus* in zwei Sectionen. Die Section A. „*quae amplectitur Cidaritem tribuloidem aliasque affines*“, enthält Arten mit geraden Ambulacralfeldern; Section B. Formen mit geschlängelten Ambulacralfeldern. *Phyll. dubia* ist die typische Art, dazu kommen noch *Cidaris imperialis*, *Cidaris hystrix*, *Cidaris geranioides* und *Cidaris pistillaris*.

Es geht aus dem Gesagten hervor, dass auf keinen Fall *Phyllacanthus* als Synonym von *Rhabdocidaris* oder *Leiocidaris* angesehen werden kann, denn *Cidaris tribuloides*, *hystrix*, *geranioides*, besitzen keine gejochten Poren, es ist überhaupt die Gattung *Phyllacanthus* auf ganz anderer Basis begründet. Sie kann darum auch nicht aufrecht erhalten werden. Ueberdies sind weder die Gattungen *Phyllacanthus* und *Leiocidaris*, noch die beiden Sectionen genügend characterisirt. Ich möchte darum, um der herrschenden Confusion abzuhelfen, den Vorschlag machen, unter dem Namen *Rhabdocidaris* Desor alle Arten aus der Familie der *Cidaridae* aufzunehmen, die mit gejochten Poren in den Porenzonen versehen sind und keine Poren oder Furchen in den Scrobikeln besitzen, und zwar ohne Rücksicht auf die Beschaffenheit der Stacheln oder die ungekerbten oder gekerbten Warzen. So gefasst wird also diese Gattung enthalten:

1. die Arten von *Rhabdocidaris sensu stricto*,
2. die Arten von *Rhabdocidaris* mit ungekerbten Hauptwarzen,

3. die Arten von *Leiocidaris* von Desor und Dames emend.,
4. die lebenden *Phyllacanthus*-Arten von Al. Agassiz,
5. die Gattung *Stephanocidaris* Al. Agassiz (*Steph. bispinosa*), deren Merkmale mir für eine generische Trennung unzureichend erscheinen.

Ich glaube, dass die Gattung *Rhabdocidaris*, in dieser Weise gefasst, an Bestimmtheit gewinnen und eine natürliche Gruppe bilden dürfte.

Unter gejochte Poren verstehe ich nicht nur die Poren, welche paarweise durch eine deutliche tiefe Furche verbunden sind, sondern auch alle Poren, welche nur durch eine ebene Fläche vereinigt, aber durch keine Warze oder Scheidewand getrennt sind.

Von lebenden Arten rechne ich zu *Rhabdocidaris*:

- Cidaris annulifera* Lk. <sup>1)</sup>
- Cid. baculosa* Lk.
- Phyllacanthus dubia* Brandt.
- Phyllacanthus gigantea* Al. Agassiz.
- Phyllacanthus parvispina*, Tenison Woods.
- Cidaris imperialis* Lamk.
- Cidaris verticillata* Lamk.
- Cidaris Lütkeni* P. de Loriol. <sup>1)</sup>
- Cidaris bispinosa* Lamk.

Alle diese Arten, von denen Exemplare vor mir liegen, haben gejochte Poren und meist glatte Warzen. Wie geringe Wichtigkeit der Warzen-Kerbung bei den Cidariden beizulegen ist, geht daraus hervor, dass einzelne Exemplare von *Rhabdocidaris bispinosa*, *R. annulifera*, *R. Lütkeni* und *Cidaris papillata* gekerbte und ungekerbte Warzen zugleich besitzen. Bei mehreren fossilen *Cidaris*-Arten kann man dieselbe Erscheinung beobachten.

Was die Stacheln anbelangt, so genügt es deren Verschiedenheiten in Form und Verzierung bei einem einzigen Exemplar wahrgenommen zu haben, um sich zu überzeugen, dass sie keine generischen Kennzeichen bieten können.

Die Gattung *Rhabdocidaris*, wie ich sie hier gefasst habe, wäre also folgendermaassen zu characterisiren: „Schale kreisrund. Porenzonen gerade oder geschlängelt; Poren paarweise in einfacher Reihe gestellt, in jedem Paare gejocht, nie durch ein Korn oder durch eine Scheidewand getrennt. Ambulacralfelder mit einfachen Körnern besetzt. Interambulacralfelder mit zwei Reihen grosser Warzen, deren Köpfe durchbohrt, gekerbt oder ungekerbt sind. Keine Poren oder Furchen in den Scrobikeln vorhanden. Stacheln meist gross, stark gekörnelt, mehr oder weniger mit Dornen bewaffnet.

Welche Bedeutung den gejochten Poren in physiologischer Hinsicht zukommt, vermag ich leider aus der mir zugänglichen Literatur nicht zu beurtheilen.

<sup>1)</sup> Es war ein Irrthum, wenn ich *Cidaris annulifera* und *Cid. Lütkeni* (Mem Soc. Sc. nat. Neuchatel T. V.) ungejochte Poren zugeschrieben habe. Ich habe mich jetzt überzeugt, dass die Poren beider Arten durch eine ebene Fläche mit einer sehr feinen Furche verbunden sind und nicht durch eine Erhöhung getrennt erscheinen.

**Rhabdocidaris itala, Laube.**

Taf. I (I), Fig. 2, 3—9.

- Cidaris striato-granosa*, Schauroth (non d'Archiac) 1865, Verz. der Verst. des Nat.-Cab. zu Coburg, p. 188, Taf. 8, Fig. 8.
- Cidaris itala*, Laube 1867, Echinod. d. Vicent. Tert. Geb. Sitzungsberichte der Acad. der Wissensch. Wien. Bd. 56. 1. Theil, S. 240.
- Cidaris calamus*, Laube 1867, Echinod. d. Vicent. Tert. Geb. Sitzungsberichte der Acad. der Wissensch. Wien. Bd. 56. 1. Theil, S. 241.
- Cidaris itala*, Laube 1868, Echinod. d. Vicent. Tertiär Geb. Denkschriften der Wiener Acad. d. Wiss. p. 9, pl. 1, Fig. 3.
- Cidaris calamus*, Laube 1868, Echinod. d. Vicent. Tertiär Geb. Denkschriften der Wiener Acad. d. Wiss. p. 11, pl. 2, Fig. 1.
- Cidaris itala*, Taramelli 1868, Echinod. del Friul, Atti del R. Ist. Veneto Tom. 14, Ser. 3, p. 2164.
- Cidaris calamus*, Bayan 1870, Terr. tert. de Vénétie. Bull. Soc. géol. de France, 2. Série, T. 27, p. 407.
- „ „ Manzoni 1873, il monte Titano, p. 17.
- Leiocidaris itala*, Dames 1877, Die Echiniden der Vicent. Tertiär-Ablag., p. 10, pl. 1, Fig. 7.

Maassangaben:

Durchmesser . . . . . 50 mm.  
 Höhe im Verhältniss zum Durchmesser . . . . . 0,52 „

Schale wenig hoch, niedergedrückt, im Umfang gebläht.

Porenzonen breit, etwas geschlängelt, ein wenig vertieft.

Ambulacralfelder mit einer Randreihe kleiner Warzen auf beiden Seiten besetzt; ausserdem stehen auf jeder Assel 2—3 (oder mehr) Körnchen, die undeutliche Reihen bilden; in Folge etwas mangelhafter Erhaltung kann ich dieselben nicht ganz deutlich unterscheiden. Die Nähte der Täfelchen sind sichtbar. Interambulacralfelder breit. Die Warzen (7 in jeder Reihe) sind nicht besonders hervorragend und nehmen oben anscheinend wenig ab. Köpfe ziemlich gross, an der Basis ungekerbt. Warzenhöfe rund, wenig eingesenkt, umgeben von einem Kreise kleiner, jedoch deutlicher Körner, die sich nicht berühren. Das Mittelfeld ist sehr breit, auf der Mittelnäht sehr wenig eingedrückt und mit zahlreichen feinen, gleichartigen Körnchen dicht besetzt, die durch zahlreiche, feine Querritzen in quere Reihen geordnet sind. Der enge Raum zwischen den Warzenhöfen und den Porenzonen ist mit ähnlichen Körnchen besetzt.

Peristom verhältnissmässig klein, sein Durchmesser übertrifft nicht 0,37 des Durchmessers der Schale.

Stacheln. Mit obiger Schale haben sich zahlreiche Stacheln gefunden, die zur selbigen Art gerechnet werden können. Diese Stacheln sind dick und lang. Der Durchmesser des Schaftes schwankt zwischen 4 und 8 mm. Der Knopf ist klein, kurz, an allen Exemplaren ziemlich abgerieben; der Ring scharf, der Hals kurz und kaum eingedrückt, an allen Stücken abgerieben. Schaft cylindrisch, mit Körnern besetzt, die keine ganz regelmässigen Reihen bilden; diese Körner sind bald zart und fein, bald viel stärker und selbst hie und da dornartig, bald entfernt liegend, bald sehr dicht. Zwischen diesen Hauptkörnern ist die Oberfläche mit noch viel feineren mikroskopischen Körnchen bedeckt. Die

Spitze mancher Stacheln ist mit starken Dornen, sowie mit kleinen unregelmässigen Längsrippen besetzt, die eine Krone bilden.

Das beschriebene Exemplar stimmt vollständig mit den Beschreibungen und Figuren überein, die Laube und Dames von *Rhabdocidaris itala* gegeben haben, und ich hege keinen Zweifel, dass es zu dieser Art gehört. Auch die isolirten Stacheln, die mit dieser Schale gefunden wurden, stimmen ganz und gar mit denjenigen überein, welche im Vicentinischen auf einer Platte mit der Schale von *R. itala* beobachtet und von Dames abgebildet wurden; dazwischen kommen auch solche vor, die mit *Cid. calamus* Laube identisch sind, wodurch die Ansicht von Dames, dass *Cid. calamus* zu *Rhabd. itala* gehört, nur Bestätigung findet.

Fundort. Beim Abstieg nach Aradj östlich von der Oase Siuah (27. Febr. 1874 (Mokattam-Stufe).

### **Rhabdocidaris Zitteli, P. de Loriol. 1881.**

Taf. I (I), Fig. 1 u. 11.

#### Maassangaben.

Durchmesser . . . . . 27 mm.

Höhe im Verhältniss zum Durchmesser . . . . . 0,55 „

Form wenig hoch, kreisförmig; Umriss etwas zehneckig in Folge einer gewissen leichten Aufblähung der Interambulacralfelder.

Porenzonen gerade, breit, nicht eingesenkt. Poren verhältnissmässig klein, in jedem Paare durch eine Furche verbunden; die Scheidewände zwischen den Paaren sind ziemlich hoch, dünn, scharf, anscheinend ohne Körner.

Ambulacralfelder nicht viel breiter als die Porenzonen, in der Mitte etwas eingesenkt; sie tragen auf jeder Seite eine Randreihe sehr feiner, kleiner, zusammengedrückter Wärzchen; im Zwischenraume stehen, auf jeder Assel, noch ein oder zwei ungemein feine, fast mikroskopische Körner, welche zwei ziemlich regelmässige Reihen bilden; einige weitere unregelmässig geordnete stehen auf der Mitte des Feldes.

Interambulacralfelder etwas aufgebläht, mit zwei Reihen sehr hervorragender Warzen, deren acht in einer Reihe stehen. Diese Warzen sind stark gekerbt, ihre Köpfe fein durchbohrt, nicht sehr hoch, aber auf einer hohen Basis aufgesetzt. Die Höhe der Warzen nimmt erst am Scheitelschild plötzlich ab; in beiden Reihen sind die obersten viel kleiner als die anderen, und wenn nicht völlig blind, doch sehr verkümmert; die untersten, dicht am Peristom befindlichen, sind kaum gekerbt.

Höfchen elliptisch, kaum eingesenkt, dicht nebeneinander, doch nicht zusammenstossend, stets durch Körner getrennt und von einem Kranze sehr feiner, etwas entfernter Körner umgeben. Der Mittelraum des Feldes ist eng, etwas eingesenkt, und mit wenigen kleinen Körnern besetzt. Zwischen dem Höfchen-Kranze und den Porenzonen bleibt kaum Platz für eine Reihe kleiner, entfernter Körner.

Peristom nicht stark eingesenkt; sein Durchmesser beträgt 0,37 des Durchmessers der Schale.

Mit der eben beschriebenen Schale wurden zahlreiche kleine Stacheln gefunden, die sehr wahrscheinlich, derselben Art angehören. Da es nur Bruchstücke sind, kann man ihre Länge nicht bestimmen. Der Schaft, dessen Breite höchstens 4 mm beträgt, ist meistens platt gedrückt. Bei den kleineren

Exemplaren fast rund; er ist auf der flachen Seite mit kleinen Körnern, die ziemlich regelmässige Längsreihen bilden, verziert; in den Zwischenräumen ist die ganze Fläche mit sehr feinen Längsstreifen bedeckt, die nur unter der Lupe zu sehen sind. Auf den scharfen Seiten stehen kurze, zahlreiche Dornen. Der Hals ist kaum verengt, von einem leichten Wulst begrenzt und sehr fein gestreift. Knopf kurz, Ring wenig hervorragend. Gelenkfläche mit 13—14 Kerben versehen. Diese Zahl der Kerben stimmt genau mit der Zahl der Warzenkerben der Schale von *Rhabdocidaris Zitteli*, sie ist stärker, als diejenige der Stacheln von *Porocidaris Schmidelii*; von den letzten unterscheiden sich die eben beschriebenen Stacheln ausserdem durch den ganz von Körnern entblösten Hals, durch die regelmässigeren Verzierung des Schaftes und die mehr dornartige als zahnartige Bewaffnung der scharfen Seiten.

Diese interessante Form, wovon ein einziges, aber ausgezeichnet schön erhaltenes Exemplar vorliegt, unterscheidet sich von mehreren tertiären, zu *Cidaris* gerechneten Arten durch ihre stark gekerbten Warzen. In dieser Hinsicht, sowie auch durch ihre hervorragenden Warzen, nähert sie sich sehr *Cidaris mespilum* Desor, eine Art, die vielleicht ebenfalls zu *Rhabdocidaris* gehört. Letztere ist jedoch verhältnissmässig viel höher, aber trotzdem sind ihre Hauptwarzen kaum so zahlreich in jeder Reihe, als bei *R. Zitteli*, ihre Interambulacralfelder sind nicht gebläht, ihre Warzenhöfe rund und nicht elliptisch, und endlich ist die oberste Warze in jeder Reihe weniger verkümmert. Ich kenne keine andere Art, die mit *Rhabdocidaris Zitteli* verwechselt werden könnte. Durch ihre gekerbten Warzen und die deutlich gejochten Poren unterscheidet sie sich sofort von *Cidaris melitensis* Forbes, mit welcher sie sonst einige Aehnlichkeit zeigt. Unsere Art besitzt die typischen Kennzeichen von *Rhabdocidaris* und muss unbedingt dieser Gattung zugerechnet werden. Sie gehört zu den Arten mit stark gekerbten Warzen, welche in Tertiärschichten nicht häufig vorkommen.

Fundort. Selten bei El Guss Abu Said, am westlichen Rande der Oase Farafrah (Libysche Stufe).

### **Porocidaris Schmidelii, (Münster). Desor.**

Taf. I (I), Fig. 10 u. 11.

#### Synonymie:

*Cidarites Schmidelii*, Münster 1830, in Goldfuss, Petref. Germaniae, I., p. 120, Taf. 40, Fig. 4.

*Cidaris serrata*, d'Archiac 1847, in Agassiz u. Desor, Catal. raisonné, p. 29.

*Porocidaris serrata*, Desor 1856, Synopsis des Echin. foss., p. 47, pl. 7, Fig. 23.

*Porocidaris veronensis*, Mérian in Desor, 1856, Synopsis des Echin. foss., p. 47, pl. 7, Fig. 21—22.

*Porocidaris Schmidelii*, Desor 1856, Synopsis, p. 47, pl. 7, Fig. 22 (Copie nach Goldfuss).

„ „ Quenstedt 1876, Echiniden, p. 213, Taf. 69, Fig. 5.

„ „ Zittel 1879, Handbuch der Palaeontologie, Vol. I., p. 496, Fig. 353.

„ „ P. de Loriol 1880, Monographie des Echinides nummulitiques de l'Égypte, Mem. Soc. de Phys. et d'hist. nat. de Genève, vol. 27 I., p. 61, pl. 1, Fig. 1—15.

(In diesem Werke ist die vollständige Synonymie zu finden.)

In der von Prof. Zittel heimgebrachten Sammlung finden sich nur Bruchstücke der Schale des *Porocidaris Schmidelii*. Da ich in oben genannter Monographie einen vollständigen Körper dieser Art beschrieben und abgebildet habe, kann ich den Leser dahin verweisen.

Die Stacheln sind zahlreich vertreten und unter diesen befindet sich ein prachtvolles Exemplar; das längste, das bis jetzt überhaupt bekannt ist. Die Länge dieses Stachels beträgt 73 mm.; er ist zwar nicht ganz vollständig, scheint aber nicht weit von der Spitze abgebrochen zu sein. Der Knopf ist wie gewöhnlich sehr kurz, die Gelenkfläche stark gekerbt, der Ring wenig hervorragend; die Fläche des Knopfes längsgefurcht. Der kurze, zuerst cylindrische, dann aber rasch flach werdende Hals ist grob gekörnt, nicht längs gestreift, und kaum von einem kleinen Ring eingefasst. Der lange Stiel, über dem Halse abgeplattet, verjüngt sich ganz allmähig bis zum Ende; die beiden scharfen Ränder sind sägeförmig, mit entfernten, kurzen Zähnen besetzt, die Seitenflächen mit kleinen, unregelmässigen, wenig deutlichen Längsrippen verziert. Eine der beiden Seiten scheint etwas convexer zu sein als die andere, auch sind ihre Verzierungen etwas schärfer.

Fundort. Mokattam bei Cairo (ziemlich häufig).

### **Echinopsis libycus**, P. de Loriol 1881.

Taf. I (I), Fig. 12.

#### Maassangaben:

Durchmesser . . . . . 16 mm.

Höhe im Verhältniss zum Durchmesser . . . . . 0,62 „

Körper beinahe halbkugelig, etwas conisch, am Umfang wenig aufgebläht.

Porenzonen ganz gerade, nicht eingesenkt. Poren in einfachen Paaren, regelmässig über einander gestellt; ein ziemlich grosses Korn trennt die zwei Poren in jedem Paare.

Ambulacralfelder eng, zwei Reihen Hauptwarzen tragend; die Warzen sind sehr klein, durchbohrt, ungekerbt, sie stehen ziemlich entfernt unmittelbar neben den Porenzonen. Nahe am Scheitelschild nehmen sie plötzlich ab, so dass sie auf den letzten Täfelchen gänzlich fehlen. Die Mittelzone ist flach mit sehr sparsamen, ganz kleinen Körnern versehen.

Interambulacralfelder breit, flach, in der Mitte nicht eingedrückt. Dieselben tragen zwei Reihen Hauptwarzen, die denjenigen der Ambulacralfelder an Grösse gleichkommen, aber etwas weniger zahlreich sind. Auf jeder Tafel befindet sich eine etwas weiter von der Mittelnahrt als von der Porenzone entfernte Hauptwarze. Diese Warzenreihen scheinen auf einer leichten Erhebung zu stehen. Die Warzen sind nur von sehr sparsamen, kleinen Körnern begleitet, welche gegen die Porenzonen etwas dichter werden. Die Fläche längs der Mittelnahrt ist beinahe nackt.

Der Scheitel-Apparat ist nicht erhalten, sein Umfang sehr klein.

Das Peristom, dessen Umfang sich nicht ganz erkennen lässt, ist ein wenig eingesenkt, klein mit schwachen, aber deutlichen Einschnitten versehen; sein Durchmesser beträgt ungefähr  $\frac{32}{100}$  des Durchmessers des Körpers.

Schale ausserordentlich dünn.

Diese Art ist durch ein einziges Exemplar mit unvollkommen erhaltener Unterseite vertreten. Es gehört der Gattung *Echinopsis* im engeren Sinn, das heisst der Gruppe von *Echinopsis elegans* an; von dieser letzteren Art unterscheidet sich die libysche durch ihre weniger hohe, am Umfang minder aufgeblähte und mehr halbkugelige Form, ferner durch ihre verhältnissmässig kleineren und weniger zahl-

reichen Warzen, hauptsächlich in den Ambulacralfeldern, sowie durch ihre Interambulacralfelder, die in der Mitte nicht eingedrückt und mit weniger zahlreichen Körnern versehen sind.

Fundort. El Guss Abu Said, westlich von Farafrah. Vom Todtenberg bei Siut liegt ein Bruchstück vor, das wahrscheinlich zur gleichen Art gehört. (Libysche Stufe.)

**Echinocyamus Luciani, P. de Loriol.**

Taf. I (I), Fig. 13.

Synonymie:

*Echinocyamus Luciani*, P. de Loriol 1880, Monographie des Echinides nummulitiques de l’Egypte, Mem. Soc. Phys. hist. nat de Genève, Taf. 27, I., p. 74, pl. II. Fig. 8—15.

Maassangaben:

Länge . . . . .	7 mm.
Breite im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,71 "
Höhe " " " " . . . . .	0,57 "

Form eiförmig, nicht breit, vorn verengt und beinahe zugespitzt, hinten gerundet, Rücken hoch, gleichmässig convex; untere Fläche gewölbt, in der Nähe des Peristoms etwas eingedrückt; Umfang gerundet. Scheitelschild etwas nach vorne gerückt.

Ambulacra unter sich beinahe gleich, lang, an der Spitze ganz offen; die Porenstreifen nicht eingedrückt, ganz gerade laufend; Poren klein, rund, ungejocht.

Peristom klein, central, undeutlich fünfeckig.

After rund, beinahe in der Mitte zwischen Peristom und Rand, manchmal näher beim Peristom.

Warzen verhältnissmässig ziemlich gross, beinahe gleichmässig.

Von dieser Art liegen drei Exemplare vor, die mit denen aus dem Wadi el Tih, die ich früher (l. c.) beschrieben habe, vollkommen übereinstimmen.

Fundort. Mokattam bei Cairo. Ueber der Coelestinbank.

**Sismondia Logotheti, Fraas.**

Taf. I (I), Fig. 13—17.

Synonymie:

*Sismondia Logotheti*, Fraas 1867. Aus dem Orient, Würt. naturw. Jahreshfte, Bd. 23, p. 280, Taf. 6, Fig. 9.

*Sismondia Logotheti*, P. de Loriol 1880, Monographie des Echinid. nummulitiques de l’Egypte, Mem. Soc. de Phys. et d’hist. nat. de Genève, T. 27, I, p. 71, pl. 2, Fig. 1—5.

Maassangaben:

Länge . . . . .	4 bis 13 mm.
Breite im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,88 bis 1,00 "
Höhe " " " " . . . . .	0,30 bis 0,40 "

Form ziemlich veränderlich, länglich oval oder auch kreisrund, öfters vorne verengt und selbst zugespitzt, hinten gerundet, zuweilen oben und hinten verengt, oder auch oben verengt und hinten

auf beiden Seiten etwas ausgerandet. Oberseite beinahe flach oder leicht gewölbt, immer conisch in der Mitte. Unterseite vom Rand aus bis zum Peristom gleichmässig concav, ausnahmsweise flach. Aeusserer Rand dünn, nicht gebläht.

Scheitelschild im Mittelpunkt, oder etwas excentrisch, stets auf dem höchsten Punkt der Oberseite gelegen. Vier Genitalporen vorhanden.

Ambulacra petaloid, kurz, alle gleich, am Ende etwas zusammengezogen, aber nicht geschlossen. Porenzonen nicht eingedrückt, ziemlich breit, mit ungefähr 12 Paar gejochten Poren. Mittelfeld nicht erhaben, etwas breiter als eine Porenzone.

Peristom im Mittelpunkt der Unterseite, klein, fünfeckig mit abgerundeten Seiten, am Rande schief abgeschnitten.

Periproct länglich oval, manchmal etwas viereckig, vom Rande entfernt, aber diesem immer näher als dem Peristom.

Warzen klein, von einander entfernt, auf der Oberseite wie auf der Unterseite beschaffen.

Von dieser niedlichen Art hat Prof. Zittel zahlreiche Exemplare in verschiedenen Altersstufen mitgebracht. Mancherlei Formabänderungen, von denen vorher die Rede war, zeichnen diese Art aus, aber dem ungeachtet unterscheidet sie sich doch durch sehr bestimmte Merkmale von verwandten Formen. Zu diesen gehört die in der Mitte immer conische Oberseite, die ganz gleichmässig concave Unterseite der dünne Rand etc. *Sismondia Logotheti* kann nicht leicht mit anderen Arten derselben Gattung verwechselt werden. Jedenfalls irrt Herr Prof. Quenstedt wenn er diese Species mit seiner *Fibularia rosacea* (Echiniden, p. 514) vereinigt.

Vorkommen: Auf dem Todtenberg bei Siut häufig. Selten in den Alveolinen Schichten von Beni Hassan. Libysche Stufe.

### **Clypeaster Breunigii, Laube.**

Taf. I (I), Fig. 18—19.

#### Synonymie:

- Clypeaster Breunigii*, Laube 1867. Vicent. Echinod., Sitzungsberichte der Wiener Academie, Bd. LVI, I, p. 243.  
 „ „ Laube 1868. Echinod. des Vicent. Tertiärgeb. (Denkschriften der Wiener Academie,) p. 19, Taf. 2, Fig. 9.  
 „ „ Dames 1877. Echiniden der Vicent. Tertiärabl., p. 24. (Palaeontographica vol. 25.)

#### Maassangaben:

Länge ungefähr . . . . . 60 mm.  
 Breite . . . . . 50 „

Form beinahe fünfeckig, hinten abgestutzt und leicht eingebogen, vorne verschmälert. Oberseite sehr flach, nur in der Mitte ziemlich plötzlich etwas erhaben und leicht conisch. Unterseite sehr gleichmässig vom Rande aus bis zum Peristom abfallend. Der Rand ist verhältnissmässig dünn, aber etwas geschwollen und wellenförmig, hinten, in der Ausbuchtung, etwas herabgerückt.

Scheitelschild central. Die Genitalporen sind nicht zu unterscheiden.

Ambulacra ziemlich lang, breit, am Ende gerundet und weit offen. Porenzonen ein wenig eingedrückt. Poren verhältnissmässig klein, durch eine sehr feine Furche gejocht. Die Zwischenwände tragen eine einzige Reihe von fünf kleinen Körnern. Zwischenporenzonen leicht erhaben; die vordere, unpaarige, stärker als die anderen. Auf der Unterseite verlaufen die Ambulacra bis zum Peristom als gerade, enge, wenig tiefe Furchen.

Peristom klein, fünfeckig gerundet.

Periproct klein, gerundet, nicht weit vom Rande entfernt.

Warzen sehr klein, auf der Oberseite sehr gleichmässig vertheilt; kaum grösser auf der Unterseite. Ihre Entfernung ist durchschnittlich ihrem eigenen Durchmesser gleich, bald etwas enger, bald etwas breiter.

Von dieser Art liegen viele Bruchstücke, aber kein ganz vollständiges Exemplar vor; zwei derselben ergänzen sich jedoch so weit, dass sie ein ziemlich vollständiges Bild der Art geben. In allen wesentlichen Merkmalen gleichen die Libyschen Exemplare dem *Clypeaster Breunigii* so vollkommen, dass ich sie ohne Bedenken dieser Art zuschreibe. Ich habe sie mit einem gut erhaltenen Exemplare von Montecchio-maggiore vergleichen können und keinen Unterschied gefunden. Form, Porenfelder, Warzen, Unterseite etc., alles stimmt ganz genau. An dem vicentinischen Exemplare, wie an den libyschen, ist die Oberseite in der Mitte mehr konisch, als die Abbildung im Laube'schen Werke, und der Rand ist inmitten etwas ausgebuchtet; in diesen Merkmalen ist die Art wahrscheinlich etwas veränderlich. Nach Dames (loc. cit.) soll die Art nach hinten verschmälert sein; diese Angabe dürfte ein lapsus sein, man muss vorne anstatt hinten lesen. *Clypeaster Breunigii* lässt sich nicht leicht mit einer anderen Art verwechseln. Bei *Clypeaster folium* Ag. sind die Ambulacra kürzer, am Ende mehr geschlossen, auch ist die Unterseite verschieden.

Vorkommen: Eine Anzahl mehr oder weniger fragmentarisch erhaltener Exemplare fanden sich in den höchsten Schichten der Nummuliten-Formation, ein bis zwei Tagereisen (26. und 27. Februar 1874) östlich von Siuah, zwischen Rhartehn und Aradj an der Strasse nach Beharieh. Dieselben könnten möglicher Weise von zwei verschiedenen Arten herrühren, die Mehrzahl gehört jedoch zu *Clyp. Breunigii*. Mokattam Stufe.

### Gattung **Conoclypeus**, Agassiz.

Erst durch Prof. Zittel (Handbuch der Palaeontologie, vol. I, p. 512 u. 516, Fig. 369 u. 376) wurde der Nachweis geliefert, dass die Gattung *Conoclypeus*, von welcher *Conoclypeus conordeus* als Typus angesehen werden kann, mit Kiefern versehen ist, und demnach zu den Gnathostomata versetzt werden muss. Zittel hat mit vollkommenem Recht eine eigene Familie der Conoclypeidae aufgestellt und derselben ausser der typischen Gattung *Conoclypeus* auch noch die Gattung *Oviclypeus* Dames beigefügt, welche in der That ebenfalls Kiefer besitzt, wie ich an einem Exemplare aus dem Vicentinischen nachgewiesen habe (Monogr. Echin. nummul. d'Egypte, p. 75). Bei den echten *Conoclypeus*, wie *C. conordeus*, ist das Peristom eigentlich kreisförmig, mit fünf langen, konischen, unter sich gleichen Fortsätzen versehen, die den Interambulacralfeldern entsprechen. Zwischen diesen Wülsten befinden sich keine eigentlichen Phyllodien,

da keine Verdoppelung der Porentäfelchen stattfindet und die beiden Porenreihen der Ambulacra sich allein, wenn auch etwas unregelmässig, bis zum Peristom erstrecken. Diese Beschaffenheit der Floscelle und namentlich die Abwesenheit der eigentlichen Phyllodien steht im Zusammenhang mit der Gegenwart eines Kauapparats, und wir finden darin ein ausgezeichnetes Merkmal, um die echten Conoclypen von grossen Echinolampas-Arten mit langen Porenfeldern zu unterscheiden, die öfters als Conoclypeus bestimmt und benannt worden sind. Bei den Echinolampas-Arten, denen der Kauapparat fehlt, ist das Peristom nicht kreisförmig, sondern fünfeckig und besitzt auch im Innern fünf ungleiche Wände; die fünf Wülste sind weit kleiner, nicht konisch und immer sehr ungleich, die Poren endlich bilden echte Phyllodien, indem sich durch Verdoppelung der Porentäfelchen Porenreihen in der Mitte der zwei ursprünglichen Reihen einschalten. Man kann sagen, dass die Gegenwart von echten Phyllodien genügend ist, um zu zeigen, dass eine Art zur Familie der Cassidulidae gehört; es müssen darum auch alle sogenannten Conoclypen, die ein fünfeckiges Peristom mit Phyllodien besitzen, aus dieser Gattung entfernt werden. Zu diesen gehören auch einige ägyptische, weiter unten bei Echinolampas näher zu erörternde Formen.

### Conoclypeus conoideus (Leske) Agassiz.

Taf. II (II), Fig. 1—4.

#### Synonymie:

*Clypeus conoideus*, Leske 1778, in Klein, Disp. Echin., p. 159, Taf. 43, Fig. 2.

*Conoclypeus conoideus*, Agassiz 1839. Echinides Suisses I, p. 64, pl. 10, Fig. 14 à 16.

*Conoclypeus conoideus*, }  
*Clypeaster conoideus*, } Quenstedt 1874. Die Echiniden, p. 390 u. 496, Taf. 80, Fig. 19—22, Taf. 81, Fig. 1—4.

*Conoclypeus conoideus*, P. de Loriol 1875. Descr. des Echinides tertiaires de la Suisse, p. 81, pl. 13, Fig. 2—3.

„ „ Zittel 1879. Handbuch der Palaeontologie, I, p. 512 u. 516, Fig. 369, 370, 376, 377.

„ „ P. de Loriol 1880. Monographie des Echinides nummulitiques de l'Égypte. Mém. Soc. de Phys. et d'hist. nat. de Genève, Bd. XXVII, I, p. 80, pl. 2, Fig. 16.  
 (In diesem Werke ist die vollständige Synonymie dieser Art zu finden.)

Mehrere Exemplare dieser wohlbekanntten Art sind von Prof. Zittel mitgebracht worden. Unter ihnen befindet sich ein kleines Stück, das durch Druck etwas deformirt, sonst aber sehr gut erhalten ist. Dasselbe ist 80 mm lang und 68 mm breit. Bei dieser Länge haben jede seiner Porenzonen 4 mm Breite und die Zwischenporenzonen 5 mm. Im Ganzen beträgt die Breite der Ambulacra 17 % der ganzen Länge der Schale. In allen 5 Ambulacra sind die beiden Porenzonen entweder ganz gleich oder die eine ist um ein oder zwei Porenpaare länger als die andere. Im letzten Paare sind beide Poren nicht horizontal, sondern die eine ist viel höher, als die andere, die Furche ist darum ganz bogenförmig; so endet auf beiden Seiten das Blatt; die innere Porenreihe setzt sich mit ganz kleinen, runden Poren in einer leichten Vertiefung bis zum Peristom fort. Die Scheidewände zwischen den Paaren tragen zwei ganz regelmässige Reihen sehr kleiner, gleichmässiger, anstossender Körner. Oben am Scheitelapparat sind die Porenfelder eingedrückt und die Interambulacralfelder erhaben wie bei *Conoclypeus Leymerianus* Cotteau.

Der Kauapparat eines libyschen Exemplars wurde von Zittel im oben angegebenen Werke abgebildet; ich habe dasselbe vor mir und kann mich überzeugen, dass die Fortsätze, welche von Zittel als horizontale Aurikeln gedeutet wurden, eher jene cylindrischen Fortsätze sind, die ich früher beschrieben habe (Monogr. des Ech. numm. d'Égypte, loc. cit.) und die wahrscheinlich als Pfeiler dienten. An dem libyschen Exemplare sind sie stark abgerieben und beinahe unkenntlich, an dem von mir abgebildeten ganz vortrefflich erhaltenen vicentinischen Exemplar dagegen sieht man, dass der Ring noch viel höher war, als die Basis dieser Fortsätze und eine ganz dünne Wand bildete. An dem libyschen Exemplar sind die Gruben, die wahrscheinlich zur Anheftung von Muskelfasern dienten, durch Abreibung zerstört. Einzelne Kieferhälften konnten ganz frei gelegt werden. Die äussere Fläche ist von oben bis unten breit, aber nicht tief ausgehöhlt. Sie bildet eine breite, flache Furche zwischen zwei erhabenen Rändern, wovon der eine längs der mittleren Naht, der andere längs der äusseren verläuft. Die innere oder mittlere Nebenfläche ist sehr kurz; von ihrer Extremität an ungefähr bis zur Mittelhöhe des Kiefers ist der Körper des letzteren an beiden Seiten sehr stark ausgeschweift, so dass der ganze Kiefer, in seinem oberen Theile, wie aus zwei weit divergirenden Aesten zusammengesetzt erscheint. Im unteren Theile ist die äussere Fläche sehr stark nach innen gebogen. Die äussere Nebenfläche der Kieferhälften ist gerade und flach; sie war mit feinen, noch sichtbaren queren Streifen bedeckt. Die innere Fläche ist stark ausgehöhlt, mit einem dünnen, erhabenen Rand längs der beiden äusseren Nebenflächen. Dieser Bau der Kiefer ähnelt sehr derjenigen der regulären Echiniden. Der obere Theil des Kiefergebisses ist noch unbekannt. Das ganze Gerüst war stark, aber klein, im Verhältniss zur Grösse des *Conoclypeus conoideus*.

Vorkommen: Nicht selten in der Wüste zwischen der Oase Siuah und der kleinen Oase in Schichten mit Nummulites Gizehensis, namentlich bei Aradj; ferner im Alveolinenkalk des Gebel Ter bei Esneh am rechten Ufer des Nils.

### **Conoclypeus Delanouei, P. de Loriol.**

#### Synonymie:

*Conoclypeus Delanouei*, P. de Loriol 1880. Monographie des Echinides nummulitiques de l'Égypte. Mém. Soc. Phys. hist. nat. Genève, vol. XXVII, I, p. 82. pl. 2, Fig. 17.

#### Maassangaben:

Länge ungefähr und nicht weniger als . . . . . 92 mm.

Breite . . . . . 73 „

Form länglich oval; Oberseite hoch; Unterseite flach; Rand rund, aber nicht angeschwollen.

Ambulacra sehr lang, den Rand der Unterseite beinahe erreichend, nicht sonderlich breit; ihre Breite übersteigt nicht 12 und 14 % der Schalenlänge; Porenzonen leicht eingedrückt, 3 mm breit. Die Scheidewände zwischen den Porenpaaren sind eng und tragen nur eine einzige Reihe von ganz feinen Körnern. Zwischenporenzone nicht erhaben, eng, 6—8 mm breit.

Warzen klein, ziemlich entfernt auf der Oberseite. Auf jeder Tafel der Zwischenporenzone stehen 2 oder 3 Warzen.

Peristom und Periproct an den vorhandenen Exemplaren nicht sichtbar.

Von dieser Art liegen nur zwei sehr unvollkommen erhaltene Exemplare vor, die in festem Gestein eingebettet waren. Eine genaue Vergleichung mit den Typen des *Conoclypeus Delanouei* erlaubt jedoch, sie mit Sicherheit dieser Art zuzuschreiben. Die enge, längliche Form, die verhältnissmässig schmalen Ambulacra, die Scheidewände zwischen den Poren-Paaren, welche nur eine Reihe feiner Körner tragen, Alles das stimmt ganz genau mit dem Original von *C. Delanouei* überein. Wie ich schon früher auseinander gesetzt habe (loc. cit.), unterscheidet sich *C. Delanouei* von *Conocl. conoideus* durch seine enge, länglich-ovale Gestalt, durch viel engere Ambulacra, in welchen die Scheidewände nur eine regelmässige Reihe von Körnern tragen, anstatt 2 oder noch mehr, und endlich durch die verhältnissmässig viel kleinere Zahl von Warzen auf den Zwischenporenzonen.

Vorkommen: Am Gebel Ter, bei Chargeh in den tiefsten Schichten der libyschen Stufe, welche mit Operculinen erfüllt sind; ferner am Gebel Omm-El-Renneim in der Oase Chargeh im gleichen geologischen Horizont.

### **Amblypygus dilatatus, Agassiz.**

Taf. II (II), Fig. 5.

#### Synonymie:

*Amblypygus dilatatus*, Agassiz 1840, Catal. Ectyp. foss. Mus. Neoc., p. 8.

" " P. de Loriol 1875, Descr. des Oursins tertiaires de la Suisse, p. 44, pl. 3, Fig. 8, pl. 4 et pl. 5, Fig. 1. (Mém. Soc. palaeont. Suisse, vol. II.)

" " P. de Loriol 1880, Monographie des Echinides nummulitiques de l'Égypte, Mém. Soc. de Phys. et d'hist. de Genève, vol. XXVII, I, p. 84, pl. 3, Fig. 2.

(In obigen Werken ist die vollständige Synonymie dieser Art zu finden.)

#### Maassangaben:

Länge . . . . .	56 mm.
Breite, verhältnissmässig zur Länge . . . . .	0,91 "
Höhe " " " " . . . . .	0,41 "

Form breit, oval. Oberseite regelmässig gewölbt, nicht sehr hoch, doch in der Mitte etwas erhaben. Scheitel ein wenig excentrisch, etwas nach vorne gerückt. Unterseite kissenförmig, um das Peristom tief und breit concav. Der Rand ist dick und regelmässig gerundet.

Scheitelapparat mit vier Genitalporen im Scheitel gelegen.

Ambulacra ganz eben, breit, am äusseren Ende etwas zusammengezogen und verschmälert, sehr lang, den Rand erreichend. Die Zwischenporenzone ist ebenso breit als die beiden Porenzonen. Die drei vorderen Ambulacra sind etwas kürzer, als die zwei hinteren.

Peristom sehr tief eingesenkt, schief, gross, fünfeckig, mit sehr ungleichen Seiten. Die angrenzenden fünf porentragenden Felder sind eng und etwas eingedrückt, so dass zwischen ihnen leichte, sehr ungleiche Wülste entstehen.

Periproct sehr gross, lang, birnenförmig, am inneren Ende zugespitzt, mehr als die Hälfte des Raumes zwischen Peristom und Rand einnehmend.

Warzen auf der Oberseite nicht sichtbar, auf der Unterseite klein, am Rande gedrängt, gegen das Peristom viel dünner werdend; ihr Höfchen ist mit einem Kreise kleiner Körner eingefasst.

Die zwei vorliegenden Exemplare sind gut erhalten und vollkommen identisch mit den vicentinischen, womit ich sie verglichen habe. Ueber die Geschichte und Verwandtschaft dieser Art kann ich auf meine oben citirten Abhandlungen verweisen.

Vorkommen: Am Gebel Der bei Esneh, libysche Stufe.

**Rhynchopygus Navillei, P. de Lorient.**

Taf. II (II), Fig. 6—8.

Synonymie:

*Rhynchopygus Navillei*, P. de Lorient 1880, Monographie des Echinides nummulitiques de l’Egypte, Mém. Soc. de Phys. et d’hist. nat. de Genève, vol. XXVII, I, p. 85, pl. 4, Fig. 2.

Maassangaben:

Länge . . . . .	25 bis 30 mm.
Breite im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,77 u. 0,80 „
Höhe „ „ „ „ „ . . . . .	0,45 bis 0,52 „

Schale eiförmig, verlängert, vorn gerundet, hinten verschmälert und gerade abgestutzt, so dass der hintere Rand sehr kurz wird, etwas schnabelförmig und an beiden Enden winklig begrenzt. Oberseite gleichmässig gewölbt, nach beiden Seiten ziemlich schnell abfallend. Der Scheitel liegt entweder etwas excentrisch vorn im Scheitelapparat, oder etwas weiter hinten in dem unpaarigen Interambulacralfelde. Unterseite beinahe ganz flach, kaum etwas eingedrückt um das Peristom. Umfang gerundet, aber nicht verdickt.

Scheitelschild excentrisch nach vorn gerückt. Vier kleine Genitalporen, zwischen welchen die Madreporplatte liegt, welche fast aussieht wie ein kleiner Knopf.

Ambulacra kurz, an der Extremität verhältnissmässig gerundet und offen bleibend; die drei vorderen sind beinahe gleich, die zwei hinteren etwas länger. Porenzonen eng, bogenförmig; Poren gejocht. Zwischenporenzonen nicht erhaben, beinahe so breit wie die beiden Porenzonen.

Peristom fünfseitig, sehr klein, excentrisch nach vorn; von einer nicht sonderlich entwickelten Floscelle umgeben.

Periproct auf der hinteren Seite, wenig über der Basis, quer oval, unten flach, oben gewölbt, im Ganzen ziemlich tief gelegen; seine untere vertiefte Fläche verlängert sich als eine breite, kurze und sehr seichte, horizontale Furche, bis zum Rande. Das hintere unpaarige Interambulacralfeld ist kaum etwas angeschwollen.

Warzen der Oberfläche sehr klein, etwas entfernt, mit blossem Auge kaum sichtbar; die Zwischenräume sind mit sehr feinen, zahlreichen Körnern bedeckt; bei allen Exemplaren ist die Unterseite mehr oder weniger abgerieben, so dass das glatte Band nicht sichtbar ist.

Als ich die Art zuerst beschrieb (loc. cit.), hatte ich nur ein Exemplar in den Händen. Da Prof. Zittel einige weitere Stücke mitgebracht hat, konnte ich mich von der Beständigkeit der Merkmale über-

zeugen. Der Scheitel ist nicht immer central, sondern befindet sich manchmal im Scheitelapparat, und von da aus fällt die Oberfläche gleichmässig nach hinten ab. Wie ich schon früher erwähnt habe, steht die Art *Rhynchopygus* näher, als *Cassidulus*. Ich kenne keine andere Form, mit welcher sie verwechselt werden könnte.

Vorkommen: Mokattam bei Cairo, Beni-Hassan und am rechten Nil-Ufer bei Minieh. (Mokattam-Stufe).

### **Rhynchopygus Zitteli, P. de Loriol 1881.**

Taf. II (II), Fig. 9—11.

#### Maassangaben:

Länge . . . . .	28 mm.
Breite im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,89 „
Höhe „ „ „ „ . . . . .	0,50 „

Schale breit, regelmässig oval, vorn und hinten gleichmässig gerundet, hinten mit einer kurzen, nicht tiefen aber doch deutlichen Bucht. Oberseite erhaben und in dem unpaarigen Interambulacralfeld wulstig aufgebläht, sonst ziemlich stark und gleichmässig gewölbt. Scheitel beinahe central. Unterseite fast ganz flach, gegen den Rand zu wenig gerundet. Umfang rund, nicht gebläht.

Scheitelapparat nach vorn excentrisch, die vier Genitalporen deutlich sichtbar.

Porenfelder kurz, eng, ungleich. Ihre Porenzonen sind eng und verlaufen beinahe in gerader Linie, indem sie näher rücken, so dass die Ambulacren, besonders die vorderen, am Ende ganz spitz werden und beinahe geschlossen sind. Die Zwischenporenzone ist nicht erhaben und weniger breit als beide Porenzonen zusammen. Die drei vorderen Ambulacren sind ungefähr gleich, die zwei hinteren ziemlich länger.

Peristom excentrisch nach vorn, sehr klein, von einer ziemlich stark entwickelten Floscelle umgeben.

Periproct nicht hoch, über der Basis geöffnet, sehr niedrig; seine untere Fläche setzt sich als eine breite, sehr kurze und flache, beinahe horizontale Furche bis zum Rande fort. Der Wulst des unpaarigen Zwischenporenfeldes verlängert sich ein wenig zur Ueberdeckung des Periprocts.

Warzen der Oberseite sehr klein, entfernt, mit blossem Auge kaum sichtbar; auf der Unterseite sind sie etwas grösser und mit tieferen Höfchen versehen. Das glatte Band, welches sich vom Peristom bis zum hinteren Rande erstreckt, ist eng, aber deutlich; dasselbe ist leider vom Zeichner übersehen worden.

Diese typische *Rhynchopygus*-Art unterscheidet sich von *Rh. Navillei* durch ihre breitere, regelmässig ovale Form, ohne Schnabel am Hinterrande, durch ihre kürzere Analfurche, ihre geblähte, wulstförmige, unpaarige Interambulacralzone, welche etwas über das Periproct hervorragt, und durch ihre eigenthümlichen, sehr spitzigen und beinahe geschlossenen Ambulacren. Ich kenne keine andere Art, mit welcher sie verglichen werden könnte.

Ein mit den anderen gefundenes, aber etwas abweichendes Exemplar habe ich nicht ohne Zögern dieser Art zugeschrieben. Der Umriss ist regelmässig oval, aber nicht so breit, wie bei der typischen Form, die hintere Randbucht weniger deutlich, die Ränder dicker, die Unterseite etwas mehr convex.

Die Ambulacren sind wenig sichtbar. Das unpaarige Interambulacralfeld ist leider beinahe zerstört, Spuren lassen aber mit Sicherheit vermuthen, dass dasselbe wulstig aufgebläht war. Bei flüchtiger Betrachtung scheint diese Form vom Typus abweichend zu sein, doch glaube ich einige Uebergänge wahrnehmen zu können. Neue Exemplare wären nöthig, um sich zu versichern, ob hier nur eine Varietät von *Rhynch. Zitteli* oder eine besondere Species vorliegt.

Vorkommen: Bei Minieh am rechten Nil-Ufer (Mokattam-Stufe).

**Rhynchopygus Siutensis, P. de Loriol, 1881.**

Taf. II (II), Fig. 12.

Maassangaben:

Länge . . . . .	15 mm.
Breite im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,80 "
Höhe " " " " . . . . .	0,60 "

Umriss länglich-eiförmig. Oberseite hoch, ein wenig dachförmig, nach beiden Seiten regelmässig abfallend; hinteres Interambulacralfeld etwas wulstig gebläht. Die schlecht erhaltene Unterseite scheint der Länge nach niedergedrückt. Die Hinterseite ist zerstört.

Scheitelschild sehr excentrisch nach vorn.

Ambulacra ungleich, ziemlich breit und lang. Vom vorderen unpaaren kann man nur Spuren sehen. Die beiden vorderen paarigen sind am Ende etwas gerundet, ihre Porenzonen verhältnissmässig breit, die Zwischenporenzonen im Gegentheil sehr eng. Die hinteren Ambulacren etwas länger als die vorderen, wenig divergirend, dem Wulst der Hinterseite sehr genähert, im Uebrigen wie die vorderen.

Warzen sehr klein, nur unter der Loupe sichtbar, in tiefen Höfchen sitzend, zahlreich, gleichmässig, von ungemein feinen, gedrängten Körnern begleitet.

Peristom undeutlich. Periproct unbekannt.

Diese kleine, recht interessante Art ist leider nur in einem einzigen unvollständigen Exemplare vorhanden, dessen generische Stellung wegen mangelhafter Erhaltung nicht ganz sicher ist; doch die Form und das wulstige Interambulacralfeld, das sehr wahrscheinlich über das Periproct hervorragte, sprechen für *Rhynchopygus*. Ich kenne keine ähnliche Art.

Fundort: Todtenberg bei Siut (selten), libysche Stufe.

**Echinanthus Zitteli, P. de Loriol, 1881.**

Taf. III (III), Fig. 1 u. 2.

Maassangaben:

Länge . . . . .	40 bis 60 mm.
Breite, im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,81 bis 0,86 "
Höhe . . . . .	0,48 bis 0,52 "

Umriss oval, hinten bis zu einer gewissen Stelle etwa zu  $\frac{60}{100}$  der Länge, wo die grösste Breite sich befindet, etwas erweitert; diese Stelle ist manchmal durch einen Winkel bezeichnet, dann verschmälert

sich allmählig die Schale. Der hintere Rand ist gerundet, in der Mitte eng, aber etwas eingebuchtet. Oberseite wenig erhaben, weder gebläht, noch kegelförmig, schwach aber gleichmässig gewölbt; der Scheitel central. Unterseite besonders vorn verengt, ziemlich flach, etwas kissenförmig, leicht aber sehr gleichmässig um das Peristom herum eingesenkt. Die Ränder sind regelmässig gerundet.

Das Scheitelschild ist excentrisch auf ungefähr  $\frac{45}{100}$  der Länge nach vorn gerückt. Die vier Genitalporen ziemlich gross, die beiden hinteren weiter abstehend als die vorderen. Madreporenplatte rundlich, in der Mitte des Apparats. Die fünf Ocellartäfelchen sehr klein, doch wahrnehmbar.

Fühlergänge verhältnissmässig breit und lang, ungleich, stark petaloid, am Ende sehr zugespitzt. Der vordere unpaarige etwas kürzer und enger als die vorderen paarigen, letztere kürzer als die hinteren, die beinahe bis zum Rande reichen. Porenzonen etwas breit und leicht eingesenkt, sehr gleichmässig gebogen, die eine nicht länger als die andere in demselben Ambulacrum. Zwischenporenzonen etwas erhaben, an der Spitze sehr verschmälert.

Peristom excentrisch nach vorn, klein, fünfeckig, von einer verhältnissmässig schwachen Floscelle umgeben; die Wülste sind klein und eng, die Phyllodien klein, aber sehr deutlich begrenzt.

Periproct länglich oval, eng, ziemlich lang, auf der oberen Seite des Hinterrandes geöffnet; am Anfang einer engen, ziemlich tiefen, fast senkrechten Furche liegend, so dass der Rand recht deutlich eingebuchtet ist und das Periproct fast von unten zu sehen ist.

Warzen sehr klein, zahlreich, in kleinen beinahe an einander stehenden Höfchen, sehr gleichmässig über die ganze Oberfläche vertheilt; auf der Unterseite sind sie beinahe gleich, doch etwas weiter abstehend.

Diese interessante Art, wovon mehrere unter sich ganz gleiche, alle an demselben Orte gesammelte Exemplare vorliegen, nähert sich in mehreren Merkmalen *Echinanthus Scutella* Lamk. Sie unterscheidet sich aber durch ihre länglichere Gestalt, ihre verengte Unterseite, ihre ungleichen und längeren Ambulacren, wovon besonders die hinteren länger als die vorderen sind und weiter gegen den Rand reichen als bei *Ech. Scutella*; endlich ist bei *Ech. Zitteli* das Peristom kleiner, die Analfurche tiefer und mehr senkrecht, so dass die Oeffnung des Periprocts beinahe von unten sichtbar wird. Mit keiner anderen Art kann dieser *Echinanthus* verwechselt werden. Es mag hier noch hinzugefügt werden, dass ich unter dem Namen *Echinanthus Scutella* die ächte veronesische Art verstehe, welche Lamarck *Cassidulus Scutella*, De France *Cassidulus Veronensis*, Desor *Echinanthus Scutella* genannt haben, und welche auch Goldfuss als *Nucleolites convexus* abgebildet hat. Es liegen mir mehrere veronesische Exemplare vor, die ich für gute Typen des *Ech. Scutella* halte, und mit welchen ich *Ech. Zitteli* verglichen habe. Hinsichtlich dieser veronesischen Art stimme ich nicht mit Herrn Dames überein, der in seinem schönen Werke über die vicentinischen Echinodermen als *Ech. Scutella* eine grosse Art von Lonigo abbildet, wovon ich auch mehrere Exemplare von derselben Localität besitze und welche ich für eine neue Art ansehe. Ich denke auch, dass *Ech. placenta* Dames zu *Ech. Scutella* gerechnet werden muss, wovon er freilich eine extreme Form abbildet, denn nur selten findet man Exemplare mit so niedriger Oberseite, wie das von Dames unter diesem Namen abgebildete. Mit Unrecht behauptet auch Herr Dames, dass, wenn Desor *Ech. Scutella* „espèce déprimée“ nennt, dies dem Lamarck'schen Ausdruck „*Cassidulus . . convexus*“ etc. in dessen Diagnose widerspreche, denn „déprimée“ bedeutet „nicht hoch“, „niedergedrückt“, nicht aber „eben“ und eine Art kann sehr gut „déprimée“ niedergedrückt und doch convex sein; dies aber ist der Fall bei *Ech. Scutella*.

Vorkommen: In den höchsten Schichten der Nummulitenformation mit *Clypeaster Breunigii* östlich von Siuah, in der Nähe von Rhartehn an der Strasse nach der kleinen Oase.

**Echinanthus libycus**, P. de Loriol, 1881.

‡Taf. III (III), Fig. 3.

Maassangaben:

Länge . . . . .	62 mm.
Breite, im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,79 „
Höhe . . . . .	0,51 „

Umriss eiförmig, vorn etwas verengt. Oberseite ziemlich hoch, vorn abschüssig, übrigens regelmässig und gleichmässig gewölbt; der Scheitel liegt ungefähr in der Mitte. Unterseite beinahe eben, kaum gewölbt, um das Peristom herum nicht tief, aber gleichmässig eingedrückt. Hinterseite abgestutzt, sehr wenig eingebuchtet. Ränder gerundet, etwas bauchig.

Scheitelapparat ein wenig excentrisch nach vorn. Ambulacren an dem abgebildeten Exemplar wegen Abreibung der Oberfläche nur unvollständig sichtbar, stark petaloid, ungleich, an den Enden zugespitzt, ziemlich breit, verhältnissmässig kurz, die hinteren etwas länger als die vorderen. Porenzonen eng.

Peristom klein, excentrisch nach vorn, von einer ziemlich ausgeprägten Floscelle umgeben.

Periproct ausnahmsweise klein, länglich, oval hoch auf der Hinterseite geöffnet, an der Spitze einer senkrechten sehr erweiterten, den Rand kaum einschneidenden Furche.

Warzen nur theilweise, auf der Unterseite, sichtbar, wo sie ungemein klein und etwas weit abstehend erscheinen.

Diese Art ist dem *Echinanthus Zitteli* ähnlich, unterscheidet sich aber durch weit dickere, mehr gewölbte, vorn mehr abschüssige Oberseite, durch das verhältnissmässig kleinere Peristom und das viel kleinere Periproct, sowie durch die höhere Lage des letzteren, ferner durch die weniger tiefe anale Furche, die den Rand nur schwach einschneidet und endlich durch die viel kleineren Warzen auf der Unterseite. Durch das winzige und hoch gelegene Periproct, nebst anderen Merkmalen, ist sie leicht von *Ech. Scutella* unterscheidbar.

Vorkommen: Ein einziges, an der Oberseite abgeriebenes, sonst gut erhaltenes Exemplar wurde in der Wüste zwischen Arady und dem Sittrah-See 2 Tagmärsche weiter östlich von den Fundplätzen des *Ech. Zitteli*, am 1. März 1874 gefunden (Mokattam-Stufe).

**Echinolampas Osiris** (Desor) P. de Loriol.

Taf. IV (IV), Fig. 1.

Synonymie:

*Comoclypus Osiris*, Desor 1847, in Agassiz et Desor, Catalogue raisonné des Echinides, p. 109.

„ „ Desor 1857, Synopsis des Echinides, p. 321.

*Echinolampas Osiris*, P. de Loriol 1880, Monogr. des Echinides nummulitiques de l'Égypte. Mém. Soc. Phys. et hist. nat. de Genève, vol. 27, I., p. 93, pl. 6, Fig. 1.

## Maassangaben:

Länge . . . . .	87 mm.
Breite, im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,82 „
Höhe . . . . .	0,53 „

Umriss regelmässig eiförmig. Oberseite erhaben, stark und gleichmässig gewölbt; Scheitel excentrisch nach vorn gerückt. Unterseite convex, ein wenig in der Mitte eingesenkt. Ränder sehr gerundet und bauchig.

Scheitelapparat excentrisch nach vorn, mit dem Scheitel zusammenfallend. Poren sehr klein. Madreporplatte in der Mitte des Apparats, verhältnissmässig klein.

Fühlergänge breit und sehr lang, an den Enden weit offen. Porenzonen kaum eingedrückt, Zwischenporenzonen nicht erhaben, ungefähr drei mal so breit als eine Porenzone. Das vordere unpaare Ambulacrum ist nicht breiter als die seitlichen, deren hintere Porenzonen etwas länger, etwas mehr gebogen und gegen die Spitze ein wenig eingezogen sind. Hintere Ambulacren länger als die vorderen, im Uebrigen gleich.

Peristom beinahe in der Mitte, fünfseitig, verhältnissmässig klein, viel breiter als hoch. Floscelle wenig stark ausgeprägt, Wülste kaum angeschwollen. Phyllodien eng, aber deutlich.

Periproct nicht erhalten.

Warzen klein, dicht, sehr gleichmässig vertheilt auf der ganzen Oberfläche wie auf der Unterseite.

Nur ein Exemplar dieser leicht kenntlichen Art ist vorhanden; dasselbe ist hinten beschädigt, aber sonst gut erhalten; etwas kleiner als der Typus, den ich früher habe abbilden lassen (loc. cit.), aber sonst in allen Merkmalen mit ihm ganz genau übereinstimmend. Am Scheitel ist es nicht kegelförmig, was jedoch nur als einfache Variation angesehen werden muss. Die nächste Art ist *Echinolampas africanus* Lor., von welcher sie sich durch ihre weniger breiten Fühlergänge, ihre convexe Unterseite, ihre stark gerundeten Ränder leicht unterscheiden lässt. Die Beschaffenheit des Peristoms lässt auf den ersten Blick erkennen, dass diese Art zu *Echinolampas* und nicht zur *Conoclypeus* gehört.

Fundort: Negba östlich von der Oase Beharieh, von Prof. Ascherson am 29. März 1877 gesammelt (Mokattam-Stufe).

**Echinolampas Fraasi, P. de Loriol.**

Taf. VI (VI).

## Synonymie.

*Echinolampas Fraasi*, P. de Loriol 1880, Monographie des Echinides nummulitiques de l'Egypte. Mém. Soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève, t. 27, I., p. 92, pl. 5, Fig. 1.

## Maassangaben:

Länge . . . . .	68 bis 86 mm.
Breite, im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,84 „
Höhe . . . . .	0,66 bis 0,68 „

Umriss eiförmig verlängert, hinten ein wenig verschmälert. Oberseite hoch gewölbt, bald gleichmässig gewölbt, bald etwas kegelförmig am Scheitel, der beinahe in der Mitte liegt. Unterseite ziemlich flach, in der Mitte etwas eingesenkt, gegen den Rand gerundet, Ränder gerundet, nicht aber bauchig.

Scheitelapparat etwas weiter vorn als der Scheitel. Poren klein und nahe beisammen, Madreporenplatte in der Mitte leicht angeschwollen.

Fühlergänge sehr lang, breit, wenig ungleich, die hinteren etwas länger als die vorderen. Porenzonen nicht sehr breit, eingedrückt, schwach gebogen, gegen das Ende ein wenig eingezogen oder gekrümmt, so dass die Ambulacren zwar weit offen bleiben, jedoch eine Tendenz zeigen, sich zu verengen. In den vorderen paarigen Fühlergängen sind die hinteren Porenzonen um zwei oder drei Porenpaare länger als die vorderen oder auch ganz gleich. In linienförmigen Einsenkungen kann man die Fühlergänge auf der Unterseite bis zu den Phyllo dien verfolgen. Zwischenporenzonen flach, nicht erhaben, unter sich etwas verschieden, 3—4 mal so breit als eine Porenzone.

Peristom fünfeckig, verhältnissmässig gross, fast in der Mitte der Unterseite. Floscelle recht deutlich; Wülste ziemlich angeschwollen, besonders die vorderen und die hinteren unpaarigen Phyllo dien deutlich ausgeprägt.

Periproct quer-eiförmig, dicht am Rande.

Warzen klein, eng gestellt, gleichmässig sowohl auf der Oberseite als auch auf der Unterseite vertheilt, in der Nähe des Peristoms etwas mehr entfernt. Auf manchen Exemplaren sieht man einen engen, beinahe glatten Streifen in der Mitte zwischen Peristom und Periproct.

Diese leicht kenntliche Art unterscheidet sich von *Echinolampas africanus*, mit welcher sie gefunden wird, durch ihre länglichere Gestalt, durch weit höhere, hoch gewölbte Oberseite, durch engere Fühlergänge und besonders durch engere Porenzonen, durch ihren beinahe ganz centralen Scheitel, durch ihre weniger flache Unterseite und ihr verhältnissmässig grösseres Peristom. Sie ist oft für *Conoclypeus conoideus* gehalten worden, unterscheidet sich aber sofort durch die Gestalt ihres Peristoms und durch den queren After. Es liegen mir zahlreiche Exemplare, besonders von Mokattam, vor. Dieselben sind in ihren Merkmalen sehr constant, nur ist, wie ich früher erwähnte, bei einigen die Oberseite, am Scheitel, mehr kegelförmig wie bei anderen und auch in der verhältnissmässigen Breite der Fühlergänge bemerkt man einige Abänderungen, doch stets nur in engen Grenzen. Manchmal sind die Interambulacralfelder oben etwas angeschwollen.

Vorkommen: Ziemlich häufig in den Schichten mit *Nummulites Gizehensis* an verschiedenen Orten des Nilthals und der libyschen Wüste, namentlich am Mokattam, im Wadi el Tih und bei Heluan unfern Cairo; mehrere kleine Exemplare liegen aus den obersten Nummuliten-Schichten östlich von Siuah vor. Ein beschädigtes, doch immerhin noch bestimmbares Stück stammt aus dem unteren weissen Kalkstein (libysche Stufe) des Gebel Ter in der Oase Chargeh.

### ***Echinolampas africanus*, P. de Loriol.**

Taf. VII (VII), Fig. 1.

#### S y n o n y m i e.

*Echinolampas africanus*, P. de Loriol, 1880. Monogr. des Echinides nummulitiques de l'Égypte. Mémoires Soc. de Phys. et d'hist. nat. de Genève, vol. XXVII, I, p. 90, pl. 3, Fig. 1, pl. 4, Fig. 5 u. 6.

## Maassangaben:

Länge . . . . .	66 bis 100 mm.
Breite im Verhältniss zur Länge . . . . .	0.86 „
Höhe . . . . .	0,50 bis 0,52 „

Umriss breit eiförmig, vorn und hinten regelmässig gerundet. Oberseite verhältnissmässig niedrig, ziemlich gleichmässig gewölbt, doch öfters am Scheitel etwas kegelförmig, mit mehr oder weniger an der Spitze geschwollenen Interambulacralfeldern, der Scheitel excentrisch nach vorn. Unterseite bis zum Rande ganz flach, kaum um das Peristom herum etwas eingesenkt. Ränder nicht scharf, sondern gerundet, aber sehr dünn und nicht bauchig.

Scheitelapparat excentrisch nach vorn, mit dem Scheitel übereinstimmend, Genitalporen klein, Madreporenplatte etwas angeschwollen, eigenthümlich sternförmig (dies ist in der Zeichnung nicht deutlich genug angedeutet worden). Porenfelder sehr breit, sehr lang, bis zum Rande reichend, weit offen, aber doch mit einer Tendenz sich zu schliessen. Porenzonen sehr breit und tief eingedrückt, die Poren der inneren Reihen klein; die Wände zwischen den Porenpaaren haben ihren Oberrand mit sehr feinen Körnern bedeckt. In den vorderen paarigen sind die hinteren Porenzonen etwas länger als die vorderen; alle sind an ihren Enden nach innen etwas gekrümmt. Zwischenporenzonen ganz flach, ihre Breite ist im Durchschnitt doppelt so stark als die einer Porenzone, manchmal sogar etwas mehr. Die hinteren Ambulacren sind länger als die drei vorderen, ihre Porenzonen beinahe von gleicher Länge. Auf der Unterseite folgen die Poren in einfacher Reihe als linienförmige Einsenkungen bis zu den Phyllo dien.

Peristom central, verhältnissmässig klein, fünfeckig, die Wände desselben mit sehr feinen, dicht gedrängten Körnern bedeckt. Diese verhältnissmässig hohen Wände sind im Innern der Schale wie zurückgebogen und bilden einen deutlichen, aber wenig hohen Vorsprung; Floscelle kenntlich, doch nicht besonders stark ausgeprägt; die zwei vorderen Wülste sowie der hintere sind ziemlich stark, die zwei seitlichen dagegen beinahe gar nicht angeschwollen. Phyllo dien nicht sehr breit, aber ziemlich tief, in der Mitte mit zwei doppelten Reihen von Poren, so dass im Ganzen sechs Porenreihen in jedem Phyllo dium stehen, die mit zwei Poren auf dem Rande des Peristoms endigen.

Periproct quer, oval, dicht am Rande geöffnet.

Warzen klein, gedrängt, sehr gleichförmig auf der ganzen Fläche vertheilt, nur in der Mitte der Unterseite etwas weiter entfernt.

Diese schöne, öfters für einen *Conoclypeus* gehaltene Art ist recht charakteristisch; Sie variirt etwas in ihren Dimensionsverhältnissen, sowie in der Breite der Zwischenporenzonen; die stets sehr flache Unterseite ist manchmal gegen den Rand hin etwas mehr gerundet wie gewöhnlich; die Interambulacralfelder sind in der Nähe des Scheitels zuweilen mehr oder weniger angeschwollen, manchmal aber auch ganz flach. Von *Echinolampas Osiris* Desor unterscheidet sie sich leicht durch ihren viel dünneren, nicht bauchigen Rand, sowie durch ihre mehr niedergedrückte Oberseite, ihre flache Unterseite und ihre viel breiteren Porenzonen. Ich habe schon vorher angedeutet, wie sie sich von *Echinolampas Fraasi* unterscheiden lässt. Mit anderen Arten kann sie schwerlich verwechselt werden. Ihre sternförmige Madreporenplatte, welche an frischen Exemplaren meist deutlich zu sehen ist, bietet ein ziemlich auffallendes Merkmal.

Vorkommen: Häufig am Mokattam bei Cairo; ferner in den obersten Nummuliten-Schichten zwischen Rharthen und Aradj, östlich von der Oase Siuah (27. Febr. 1874). Ein etwas unsicher bestimmbares Exemplar wurde bei Beni-Hassan gefunden (Mokattam-Stufe).

**Echinolampas Perrieri**, P. de Loriol.

Taf. VII (VII), Fig. 2 u. 3.

## Synonymie.

*Echinolampas Perrieri*, P. de Loriol, 1880. Monogr. des Echinides nummulitiques de l'Égypte. Mém. Soc. de phys. et d'hist. naturelle de Genève. T. 27, I, p. 95, pl. 5, Fig. 2.

## Maassangaben:

Länge . . . . .	52 bis 62 mm.
Breite, im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,82 „
Höhe . . . . .	0,42 bis 0,45 „

Umriss regelmässig eiförmig. Oberseite niedergedrückt, sehr gleichmässig, aber nicht stark gewölbt, bei etlichen Exemplaren am Scheitel kaum etwas erhaben; letzterer etwas excentrisch nach vorn, mit dem Scheitelapparat zusammenfallend. Unterseite fast flach, gegen die Ränder sehr gerundet, leicht kissenförmig, um das Peristom etwas eingesenkt. Ränder stark gerundet.

Scheitelapparat ziemlich excentrisch nach vorn. Die vier Genitalporen weit offen, die Madreporplatte in der Mitte.

Porenfelder ungleich lang und ziemlich breit. Das vordere unpaare etwas kürzer als die vorderen paarigen; die beiden Porenzonen beinahe von gleicher Länge. Vordere paarige Ambulacra bis zum Rande reichend, gegen das Ende etwas zusammengezogen, doch immer weit offen. Die vorderen Porenzonen sind beinahe gerade, die hinteren (und nicht die vorderen, wie irrthümlich in meiner Monographie angegeben ist, loc. cit.) gebogen, gegen die Enden eingezogen und um 7 bis 10, gewöhnlich 9 Porenpaare länger als die vorderen. Die hinteren Ambulacren sind länger als die vorderen, aber ebenso breit, ihre vorderen Porenzonen sind gegen die Enden etwas eingezogen und um einige Porenpaare länger als die hinteren. Die Porenzonen sind in allen Ambulacren etwas eingedrückt und die Zwischenporenzonen merklich erhaben. Auf der Unterseite setzen sich die Ambulacren mit sehr kleinen, weit abstehenden Porenpaaren in beinahe unscheinbaren eingedrückten Linien bis zu den Phyllodien fort.

Peristom excentrisch nach vorn, verhältnissmässig klein; leider ist sein Umriss an allen vorhandenen Stücken unvollkommen erhalten. Die Floscelle ist schwach vertieft, die Wülste kaum hervorragend, die Phyllodien eng, doch deutlich entwickelt.

Auffallender Weise ist das Periproct an keinem einzigen Exemplare erhalten, Lage und Form desselben bleiben demnach unsicher, bestimmt lag aber die Oeffnung sehr nahe am Rande.

Warzen klein, sehr nahestehend, gleichmässig über die ganze obere und untere Oberfläche vertheilt. Auf der Unterseite befindet sich ein sehr enges, glattes, medianes Band, welches vom Peristom beinahe bis zum Periproct reicht, dasselbe ist auch an den früher von mir beschriebenen Exemplaren zu sehen, ich hatte aber vergessen, dasselbe zu erwähnen.

Diese Art ist durch ihren regelmässig eiförmigen Umriss, ihre niedergedrückte und gleichmässig gewölbte Oberseite, ihre gegen die Ränder stark gerundete Unterfläche, durch die ungleichen Porenzonen und erhabenen Zwischenporenzonen ihrer Ambulacren leicht kenntlich. Die libyschen Exemplare sind mit den typischen ägyptischen in allen Merkmalen übereinstimmend, nur im Allgemeinen etwas kleiner; sie liegen

in ziemlicher Anzahl vor, sind aber leider alle mehr oder weniger stark beschädigt. Die meisten sind an derselben Stelle östlich von Siuah gefunden worden. Ein Bruchstück, das zwei Tagemärsche weiter östlich aufgelesen wurde und das ich mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit derselben Art zuschreibe, habe ich wegen einer sonderbaren Deformation (Fig. 4) abbilden lassen; auf einem der Porenfelder nämlich sieht man eine ganz seltsame Einschnürung der Porenzonen, die ich bisher noch nie beobachtet habe. Wie ich schon früher aus einander setzte (Monographie, loc. cit), ist *Echinol. ovalis* (Val.) Desm. eine ziemlich nahestehende, aber bis jetzt schlecht begrenzte Art. Der Typus derselben ist auf Pl. 143, Fig. 13—14 der Encyclopédie méthodique abgebildet und weicht erheblich von *E. Perrieri* ab. Die Art von Blaye, die man nach Desmoulins gewöhnlich *Echinol. ovalis* nennt und von welcher ich ein Exemplar vor Augen habe, scheint mir davon verschieden zu sein. Sie ist länglich oval, hinten verschmälert und beinahe schnabelförmig, ihre Porenfelder haben beinahe gleiche Porenzonen mit ebenfalls erhabenen Zwischenporenzonen. Diese kleine Art ist von *Echinol. Perrieri* gänzlich verschieden. Keine der anderen bekannten Echinolampas-Arten kann mit unserer afrikanischen Art verwechselt werden.

Vorkommen: In den obersten Nummuliten-Ablagerungen, östlich von der Oase Siuah zwischen Ain-Tadjebirt und Rhartehn (26. Feb. 1874), 8 Exemplare. Ein sehr beschädigtes, etwas zweifelhaftes Exemplar wurde etwas weiter östlich am 28. Febr. gefunden, ein anderes, gleichfalls beschädigtes, noch östlicher, am 1. März. Zwei sehr unvollkommene Stücke, die aber wahrscheinlich zur gleichen Art gehören, sammelte Prof. Ascherson in der Nähe der Oase Beharieh. (Mokattam-Stufe).

### **Echinolampas globulus, Laube.**

Taf. III (III), Fig. 4—7.

#### Synonymie.

- Echinolampas Escheri*, Fraas (non Ag.) 1867. Aus dem Orient. Württembergische naturw. Jahreshefte, Jahrg. 23, p. 278.
- Echinolampas globulus*, Laube 1867. Beitrag z. Kenntniss der Echinod. des vicentin. Tertiärgebietes, Sitzungsberichte der Wiener Acad., vol. LVI., I., p. 239.
- Echinolampas inflatus*, Laube 1867. Beitrag z. Kenntniss der Echinod. des vicentin. Tertiärgebietes, Sitzungsberichte der Wiener Acad., vol. LVI., I., p. 245.
- Echinolampas globulus*, Laube 1868. Beitrag z. Kenntniss der Echinod. des vicentin. Tertiärgebietes p. 24, Taf. 4, Fig. 5. (Denkschr. der Wiener Acad. Math. naturw. Classe, vol. 29.)
- Echinolampas inflatus*, Laube 1868. Beitrag z. Kenntniss der Echinod. des vicentin. Tertiärgebietes, p. 26, Taf. 4. Fig. 4.
- „ „ Taramelli 1874. Echinidi eocenici dell'Istria Atti. del Reale Istituto Veneto. Vol. III, Serie 4, disp. V. p. 965.
- Echinolampas globulus*, Dames 1877. Die Echiniden der vicentin. und veron. Tertiär-Ablag. p. 35 (Paleontographica Band. 25, 3te Folge vol. I).
- „ „ P. de Loriol 1880. Monogr. des Echinides nummul. de l'Égypte Mém. Soc. Phys. et d'hist. nat. de Genève, vol. XXVII, I, p. 98, pl. 7, Fig. 1—5.

*Echinolampas globulus*, Bittner 1881. Beiträge zur Kenntniss alttertiärer Echinidenfaunen der Südalpen. Beitr. zur Pal. Oesterr.-Ungarn, vol. I, p. 83.

Maass - Angaben :

Länge . . . . .	12 bis 26 mm.
Breite im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,75 bis 0,80 „
Höhe „ „ . . . . .	0,55 bis 0,61 „

Umriss länglich eiförmig, vorn gerundet, hinten mehr oder weniger geschnaebelt. Oberseite gleichmässig gewölbt, hoch in dem hinteren unpaaren Interambulacralfelde stets mehr oder weniger angeschwollen; Scheitel sehr excentrisch nach vorn, im Scheitelapparat, aber auch manchmal nach hinten in das unpaare Interambulacralfelde gerückt. Unterseite beinahe flach, gegen das Peristom hin etwas eingedrückt. Ränder gerundet aber steil.

Scheitelapparat sehr excentrisch nach vorn.

Fühlergänge ziemlich breit und lang, ungleich. Zwischenporenzonen gewöhnlich flach, selten etwas erhaben. Das vordere Ambulacrum kürzer als die anderen; man zählt 18—20 Porenpaare in jeder der gleich langen Porenzonen und eben so viel in den vorderen Porenzonen der paarigen vorderen Ambulacren. Letztere zeigen sehr ungleiche Porenzonen: die vorderen sind wenigstens um elf Paare kürzer, als die hinteren, die mehr gebogen und gegen die Enden eingezogen sind. Hintere Porenfelder länger als die vorderen, die vorderen Porenzonen um neun Paare länger als die hinteren.

Peristom excentrisch nach vorn, doch weniger aus der Mitte gerückt als der Scheitelapparat, ziemlich gross, fünfeckig, mit wenig ausgeprägter Floscelle.

Periproct breit-queroval oder subtrapezoidisch, ganz am Rande, die Spitze des Schnabels selbst etwas abstützend.

Warzen klein, dicht, gleichmässig vertheilt oben wie unten, in sehr engen Höfchen stehend.

Zahlreiche, aber nur sehr kleine Exemplare dieser Art wurden von Professor Zittel auf dem Plateau des Todtenberges bei Siut gesammelt. Ich habe sie mit der grössten Sorgfalt geprüft und so genau wie möglich mit vicentinischen Exemplaren verglichen. Es war mir nicht möglich, irgend ein nennenswerthes unterscheidendes Merkmal zu entdecken. Vielleicht könnte man sagen, dass die Zwischenporenzonen selten etwas erhaben sind, dass das unpaare Interambulacralfeld durchschnittlich mehr gebläht ist, als dies an den Exemplaren vom Mokattam und aus dem Vicentinischen gewöhnlich der Fall ist. Auch bleibt die Grösse beträchtlich hinter jenen zurück. Diese Verschiedenheiten sind nicht erheblich genug, um eine neue Art darauf zu begründen. Dennoch schreibe ich die kleine Form aus Siut nicht ohne Bedenken dem *Ech. globulus* Laube zu. Diese Species hat mir schon früher Schwierigkeiten bereitet. Ich hatte ursprünglich (Monographie Ech. Egypt. loc. cit.) Herrn Dames folgend *Echin. globulus* Laube und *Echin. inflatus* Laube vereinigt, allein die Bemerkungen Bittner's (loc. cit.) haben mich jetzt wieder unschlüssig gemacht. Herr Bittner will für „die höheren und schmäleren Formen mit extrem kurzen, unpaaren und ebenso kurzen vorderen Porenzonen der vorderen paarigen Ambulacren“ den Namen *Ech. globulus* behalten, während „die breiteren und niedrigeren Formen mit längeren Petaloiden“ als *Ech. inflatus* zu bezeichnen wären. Allein die Form variirt so beträchtlich, wie aus den Profilansichten der Exemplare von Siut und vom Mokattam hervorgeht, dass sich auf derartige Abweichungen keine Art begründen lässt. Die verhältniss-

mässige Länge der Fühlergänge hat mehr Wichtigkeit und, in der That, lassen sich in dieser Hinsicht ganz auffallende Verschiedenheiten nachweisen. Die Porenzonen des unpaaren Ambulacrum sind manchmal ganz merkwürdig kurz, manchmal viel länger, immer aber eben so lang wie die vorderen Porenzonen der vorderen paarigen Ambulacren. Bei kleinen Exemplaren ist dies noch auffallender. An einem Exemplar des typischen *Ech. globulus* aus San. Giovanni Illarione von nur 16 mm. Länge zeigen die Porenzonen des vorderen unpaaren Ambulacrum nur 9 Paare, während an einem anderen, von gleicher Länge, aus Siut 20 Paare vorhanden sind. Und doch gibt es nach den Angaben in den oben citirten Werken auch an den vicentinischen Exemplaren Uebergänge zwischen diesen Extremen. Solche lassen sich an den zahlreichen Siut'schen Exemplaren allerdings nicht nachweisen. Ich möchte noch hinzufügen, dass die Warzen des *Ech. inflatus* in engeren Höfchen sitzen und darum kleiner und zahlreicher erscheinen. Die Exemplare aus Aegypten wären ohne Zweifel dem *Ech. inflatus* zuzuzählen, wenn diese Art überhaupt aufrecht erhalten werden soll, was ich wegen Mangels an Material nicht zu entscheiden wage.

Vorkommen: Häufig am Todtenberg bei Siut mit *Sismondia Logotheti*. (Libysche Stute).

### **Echinolampas Aschersoni, P. de Loriol 1881.**

Taf. VIII (VIII), Fig. 2.

#### Maassangaben:

Länge ungefähr . . . . .	67 mm.
Breite . . . . .	64 „
Höhe . . . . .	31 „

Umriss sehr breit eiförmig, fast kreisrund. Oberseite niedergedrückt, beinahe gleichförmig gewölbt, etwas kegelförmig am Scheitel, der excentrisch nach vorn liegt, und zwar auf  $\frac{40}{100}$  der Länge. Unterseite gewölbt, nach dem Peristom hin ziemlich tief eingesenkt. Ränder dick, gerundet. Scheitelapparat excentrisch nach vorn, mit dem Scheitel übereinstimmend. Die vier Genitalporen weit offen.

Fühlergänge breit, sehr lang, ungleich. Porenzonen kaum eingedrückt. Zwischenporenzonen nicht erhaben. Das vordere Ambulacrum ist wahrscheinlich enger als die seitlichen; man sieht jedoch nur die linke Porenzone, welche in ganz gerader Linie vom Scheitel beinahe bis zum Rande verläuft, wo sie an der Extremität kaum merklich einbiegt. Die vorhandenen Reste lassen schliessen, dass die rechte mehr gebogen war. Die vorderen paarigen Ambulacren scheinen sehr lang gewesen zu sein, man sieht ihre Enden nicht ganz. Sie zeigen eine entschiedene Biegung nach vorn; die vorderen Porenzonen sind übrigens etwas weniger gebogen als die hinteren. Hintere Porenfelder sehr lang, bis zum Rande reichend, nach innen stark gebogen und verhältnissmässig stark genähert; die vorderen Porenzonen sind an den Enden ein wenig nach aussen gebogen, und um sechs Porenpaare länger als die hinteren.

Peristom wenig excentrisch nach vorn, eingesenkt, viel breiter als hoch, etwas trapezoidisch. Die Wülste sind abgerieben, die Phyllodien schwach entwickelt.

Periproct unbekannt.

Warzen der Oberseite klein, einförmig, etwas entfernt stehend.

Es liegt nur ein einziges, ziemlich beschädigtes Exemplar dieser interessanten Art vor. Allein trotz seiner Unvollkommenheit habe ich mich entschlossen, dasselbe zu beschreiben, denn seine Merkmale

sind auffallend genug, um es als Typus einer neuen Art betrachten zu können. Mit *Ech. egyptiacus* und *Ech. Perrieri* kann *Ech. Aschersoni* nicht verwechselt werden, dagegen besitzt die neue Art mit *Ech. discoideus* d'Archiac viel Aehnlichkeit; indessen ihre Fühlergänge sind länger und die hinteren Ambulacra weniger entfernt, ihre Oberseite ist höher und am Scheitel mehr kegelförmig, die Unterseite gewölbter, in der Mitte stärker eingesenkt. Einige andere Merkmale, wie die Ungleichheit der Porenzonen in den vorderen Porenfeldern, vermag ich nicht zu vergleichen. *Ech. discus* Desor (= *conicus*, Laube) ist auf der Oberseite mehr kegelförmig, auch ist der Rand schärfer und die Unterseite flacher. Bei *Ech. Studeri* Ag. sind die Fühlergänge anders gestaltet, der Rand weniger dick und die Einsenkung der Unterseite stärker erweitert. *Ech. Michelini* Cotteau hat eine höher gewölbte Oberseite und ganz verschiedene Fühlergänge.

Vorkommen: Das einzige bis jetzt bekannte Exemplar stammt aus den Mokattamschichten und wurde von Professor Ascherson in der libyschen Wüste östlich von der Oase Beharieh gefunden.

**Echinolampas subcylindricus, Desor.**

Taf. IV (IV), Fig. 2—4.

Synonymie.

- ? *Echinolampas Francii*, Desor 1848 in Agassiz et Desor, Catal. raisonné des Echinides, p. 106.
- Echinolampas subcylindricus*, Desor 1853. Archives des Sc. phys. et nat. de Genève Vol. 24, p. 143.
- "                    "            Desor 1853. Acta de la Soc. helv. des Soc. nat. 33. Session, p. 277.
- "                    "            Desor 1857. Synopsis des Echin. foss., p. 303.
- ? *Echinolampas Francii*, Schafhäütl 1853. Südbayerns Lethaea geogr. p. 121, pl. 18, Fig. 3.
- Echinolampas Leymeriei*, Ooster (non Cotteau) 1865. Synopsis des Echin. foss. des Alpes Suisses, p. 79, pl. 16, Fig. 2, 3, 4, 6 (? Fig. 5) non Fig. 7.
- Echinolampas elongatus*, Laube 1867. Echin. des vicentin. Tertiärgeb. Sitzungsberichte der Wiener Acad. der Wiss. Band LVI, I, p. 245.
- "                    "            Laube 1868. Echinod. des vicentin. Tertiärgeb. Denkschr. der Wiener Acad. vol. XXIX Sep.-Abz. p. 25, pl. 5, Fig. 3.
- Echinolampas subcylindricus*, P. de Loriol 1875, Descr. des Echinides tertiaires de la Suisse, p. 70, pl. 9, Fig. 3—6 (Mémoires Soc. paleont. Suisse, Vol. II).
- "                    "            Dames 1877. Die Echiniden der vicentin. Tertiärablagerungen p. 37 (Paleontographica 3. Folge, vol. XXV).
- "                    "            P. de Loriol 1877 in E. Favre, Etude strat. du S. O. de la Crimée p. 81, pl. 4, Fig. 9.
- "                    "            Ch. Mayer 1877. Palaeont. der Pariser Stufe v. Einsiedeln. Beiträge z. geol. Karte der Schweiz, 14. Lief. p. 74.

Maassangaben:

Länge . . . . .	38 bis 70 mm.
Breite, im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,77 "
Höhe,                   "                   " . . . . .	0,47 bis 0,50 "

Umriss verlängert eiförmig, vorn gerundet, hinten verschmälert und zugespitzt, jedoch nicht eigentlich schnabelförmig. Oberseite ziemlich hoch, schwach, aber gleichförmig gewölbt, manchmal am Scheitel, der sehr excentrisch liegt, etwas erhaben, manchmal auch in dem unpaaren hinteren Interambulacrafelde etwas gebläht. Unterseite ziemlich eben, leicht kissenförmig, um das Peristom herum schwach eingesenkt. Ränder gerundet, etwas steil.

Scheitelapparat sehr excentrisch nach vorne, auf  $\frac{37}{100}$  der ganzen Länge liegend. Die vier Genitalporen klein und genähert.

Porenfelder sehr ungleich, im Allgemeinen nicht sehr breit, mit merklich eingedrückten Porenzonen und leicht erhabenen Zwischenporenzonen. Das unpaare Ambulacrum ist kürzer und etwas enger als die vorderen paarigen. Letztere stark divergirend, lang, an den Enden etwas verengt. Die vorderen Porenzonen beinahe grade, um ungefähr 10 Porenpaare kürzer als die viel stärker gebogenen hinteren. Zwischenporenzonen ungefähr drei mal so breit als eine Porenzone. Hintere Ambulacren länger als die vorderen mit beinahe gleichmässig gebogenen Porenzonen, deren hintere um einige Porenpaare kürzer sind, als die vorderen.

Peristom excentrisch nach vorn, doch mehr central als der Scheitelapparat, fünfeckig, ziemlich breit, aber wenig hoch; die Floscelle nicht stark ausgeprägt.

Periproct verhältnissmässig gross, queroval, ganz auf dem Rande gelegen. Warzen klein, ziemlich dicht gedrängt, sehr gleichförmig auf der ganzen Oberfläche vertheilt, nur auf der Mitte der Unterseite etwas weiter entfernt.

Die ziemlich zahlreichen libyschen Exemplare dieser Art, welche beinahe alle auf demselben Flecke gefunden wurden, stimmen mit vicentinischen und schweizerischen fast genau überein, und sind, ausser einigen unerheblichen Differenzen in dem Verhältniss der Breite zur Länge der Porenfelder, unter sich beinahe alle gleich. (Die Abbildungen in meinen „Echinides tertiaires de la Suisse loc. cit.“ geben die Verhältnisse der Ambulacra nicht besonders genau wieder, da dieselben an den Exemplaren aus den Alpen nicht günstig erhalten waren.) Sie sind alle hinten gleichmässig zugespitzt, und an keinem ist die Hinterseite weniger spitz, mehr gerundet, der vordern Seite mehr ähnlich, wie an gewissen Exemplaren aus dem Vicentinischen, aus der Schweiz, aus der Krim. *Echinolampas subcylindricus* lässt sich an der länglichen, subcylindrischen Gestalt, an der gleichmässig und nicht stark gewölbten Oberseite, der ziemlich flachen Unterseite und dem sehr excentrischen Scheitelapparat leicht erkennen. Mehrere andere Arten, die ich nur nach Beschreibungen oder Abbildungen kenne, scheinen ganz ähnliche Merkmale zu besitzen. Es sind dies zunächst *E. Francii* Desor, eine früher aus der oberen Kreide (Sénonien) citirte, in der That aber eocäne Art von ganz übereinstimmender äusserer Form. Seine Porenzonen auf der Abbildung scheinen von gleicher Länge zu sein, im Texte steht nichts darüber. Ferner *E. Stoppanianus* Taramelli, gleichfalls von sehr ähnlicher Gestalt, nur auffallend schmal und hinten wenig zugespitzt wie die vorher besprochene Varietät. Die Fühlergänge scheinen nach der Figur gleichmässige Porenzonen zu haben, in der Beschreibung ist darüber nichts erwähnt; Herr Bittner (Beiträge zur Kenntniss alttertiärer Echiniden Faunen der Südalpen p. 84) bemerkt, dass diese Art etwas kürzere vordere Porenzonen in den vorderen paarigen Ambulacren besitze und sich von *E. subcylindricus* durch ihre weniger verschmälerte Hinterseite unterscheiden lasse. *E. Mattseeensis* Quenstedt zeigt dieselben Merkmale, scheint aber ungemein ungleiche Porenzonen zu besitzen, die hinteren Ambulacren sind in der Abbildung auffallend kurz. Ueber die genannten drei

Arten konnte ich mir bis jetzt keine völlige Klarheit verschaffen. *E. elongatus*, Laube, gehört sicher zu *E. subcylindricus*. *E. Raulini* Cotteau, gleichfalls von sehr ähnlicher Gestalt, scheint sich durch einen weniger excentrischen Scheitelapparat, durch breitere Porenfelder, stärker eingesenkte Unterfläche zu unterscheiden. *E. ellipsoidalis* d'Archiac ist auf der Oberseite mehr gebläht, auch sind seine Porenfelder enger und kürzer; *E. Leymerii* Cotteau (mir unbekannt) soll *E. ellipsoidalis* ähnlich sein, ist also verschieden von *E. subcylindricus*,

Vorkommen: Oestlich von der Oase Siuah am Abstieg nach Aradji (27. Febr. 1874) in weissem Kalkstein mit Nummulites Gizehensis. (Mokattamstufe).

### **Echinolampas libycus, P. de Loriol 1881.**

Taf. V (V).

#### Maassangaben:

Länge . . . . .	73 bis 85 mm.
Breite, im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,76 "
Höhe, " " " . . . . .	0,45 bis 0,51 "

Umriss länglich-eiförmig, vorn verschmälert und gerundet, hinten stärker verschmälert und beinahe zugespitzt. Oberseite nicht sehr erhaben, wenig aber gleichmässig gewölbt. Von dem sehr excentrischen, nach vorn gerückten Scheitel fällt die Oberseite allmählich zum Hinterrande ab. Unterseite gewölbt, seitlich stark verschmälert, um das Peristom herum verflacht und etwas eingesenkt, hinten in der Nähe des Periprocts etwas aufgebläht. Ränder nicht bauchig, sondern auffallend steil.

Scheitelapparat sehr excentrisch nach vorn, mit dem Scheitel zusammenstimmend, auf  $\frac{38}{100}$  der Länge gelegen. Die vier Genitalporen wenig von einander entfernt; Madreporenplatte sternförmig.

Fühlergänge sehr breit, lang, sehr ungleich, mit flachen Zwischenporenzonen. Das vordere unpaare Ambulacrum ist kürzer als die paarigen, und auffallend schmaler; die vorderen seitlichen sind breit, mit engen und wenig vertieften Porenzonen, die Zwischenporenzonen wenigstens 6 Mal so breit, als die Porenzonen. Letztere sind sehr ungleich, die vorderen regelmässig schwach gebogen, um 15 Porenpaare kürzer als die hinteren, welche eine stark gekrümmte, am Ende stark einwärts gebogene Linie bilden und sich bis zum Rande erstrecken. Hintere Ambulacren viel länger, als die vorderen paarigen, im Uebrigen von ähnlicher Gestalt; die hinteren Porenzonen etwa um neun Porenpaare kürzer, als die vorderen, die bis zum Rande herabreichen.

Peristom excentrisch nach vorn, doch nicht so weit vorgerückt, wie der Scheitelapparat, fünfeckig, nicht sehr breit, aber hoch. Floscelle nicht besonders deutlich. Die Wülste ansehnlich, aber schwach angeschwollen; Phyllodien sichtbar, jedoch wenig ausgeprägt.

Periproct ganz auf dem Rande, quer oval, ziemlich gross.

Warzen ausserordentlich klein und zahlreich, beinahe eben so dicht auf der Unterseite, wie auf der Oberseite.

Von dieser schönen Art sind fünf Exemplare vom gleichen Fundort vorhanden. Keines derselben ist vollständig erhalten, allein sie ergänzen sich gegenseitig. *Echinolampas politus* steht ihr am

am nächsten, allein die libysche Art unterscheidet sich durch ihren vorn mehr verschmälerten und hinten stärker zugespitzten Umriss, durch ihre auffallend steilen Ränder und durch ihre viel weniger gewölbte Oberseite; ausserdem ist das vordere unpaare Ambulacrum beträchtlich schmaler als die anderen, die vorderen seitlichen haben noch viel ungleichere Porenzonen, die verlängerten hinteren sind stärker gebogen und gegen die Enden hin erheblich verengt; die hinteren Ambulacren haben überdies ungleichere Porenzonen, die vorderen sind länger und gegen die Enden verschmälert. Was die Porenzonen bei *Echinolampas politus* betrifft, so werden dieselben von Quenstedt (Echiniden, pl. 80, Fig. 5) fast ganz übereinstimmend dargestellt, während sie im Gegentheil auf den von Dames gegebenen Abbildungen sehr ungleich erscheinen. Aus den Beschreibungen beider Autoren geht hervor, dass sie verhältnissmässig nicht sehr ungleich sind, und dies beobachte ich auch an einem stark aufgeblähten Exemplar meiner Sammlung aus der Umgegend von Verona. Bei *El. subcylindricus* sind die Fühlergänge viel weniger breit, weniger ungleich, kürzer, die Porenzonen gleichmässiger, der Umriss regelmässiger oval und nach vorn nicht so stark verschmälert, die Ränder sind weniger steil, die Unterseite nicht verengt.

Vorkommen: Oestlich von Oase Siuah, am Abstieg nach Aradji (27. Februar 1874) mit der vorigen Art in weissem von grossen Nummuliten erfülltem Kalkstein. (Mokattam-Stufe).

### **Echinolampas Crameri, P. de Loriol.**

Taf. III (III), Fig. 8.

#### Synonymie:

*Echinolampas amygdala*, Fraas 1867. Aus dem Orient. Württembergische naturw. Jahreshfte. Jahrg. 23, S. 278 (non Desor).

*Echinolampas Crameri*, P. de Loriol 1880. Monographie des Echinides nummulitiques de l'Égypte. Mém. Soc. de Phys. et d'hist. nat. de Genève, Vol. XXVII, I. partie., p. 100, pl. 6, Fig. 4—10.

#### Maassangaben:

Länge . . . . .	18 mm.
Breite, im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,94 „
Höhe, „ „ „ . . . . .	0,61 „

Umriss breit eiförmig oder ohngefähr fünfeckig, hinten etwas geschnäbelt; die beiden Seitenränder bilden auf dem Punkte, wo die grösste Breite gemessen wird, etwa im zweiten Drittel nach hinten, einen abgerundeten Winkel. Oberseite mit etwas conischem, nach vorn gelegenen Scheitel, ziemlich erhaben, etwas dachförmig. Unterseite in der Mitte eingesenkt, stark kissenförmig. Ränder gerundet.

Scheitelapparat excentrisch nach vorn.

Porenfelder breit, kurz, sehr spitz.

Peristom excentrisch nach vorn, verhältnissmässig breit, tief eingesenkt, leicht fünfeckig.

Periproct gross, quer-oval, ganz auf dem Rande befindlich.

Die wenigen Exemplare, welche von Prof. Zittel mitgebracht wurden, sind Steinkerne, jedoch vollkommen sicher bestimmbar. Ganz vollständige Exemplare habe ich schon früher (loc. cit.) aus dem

Wadi el Tih bei Cairo abbilden lassen, wo diese Art ziemlich häufig vorzukommen scheint. Dieser kleine Echinolampas, den ich in meiner Monographie ausführlich beschrieben habe, ist leicht zu erkennen und von allen anderen bekannten Arten verschieden.

Fundort: Schlucht an der Nordseite des Mokattam, unweit der Quelle Ain - Musa, in Blöcken; häufig im Wadi el Tih bei Cairo. (Mokattam-Stufe).

### Gattung **Palaeostoma** Lovén.

„Umriss eiförmig. Auf der Unterseite befindet sich kein recht bestimmtes Plastrum. Zwei Genitalporen. Peristom fünfeckig, nicht zweilippig; durch fünf dreieckige Platten geschlossen. Periproct mit fünf bis acht Klappen, eine Pyramide bildend. Eine peripetale Fasciole vorhanden.“ So lautet die Diagnose dieser interessanten Gattung nach den Angaben von Gray<sup>1)</sup>, Lovén<sup>2)</sup> und Al. Agassiz<sup>3)</sup>. Dieselbe scheint sich jedoch nur auf junge Individuen zu beziehen, denn nach den Beobachtungen von Stimpson soll die einzig bekannte Art bedeutend grösser werden, als die wenigen kleinen Exemplare, die bis jetzt beschrieben wurden. Gray hatte dieser Gattung ursprünglich den bereits vergebenen Namen *Leskia* beigelegt, welchen Lovén später durch *Palaeostoma* ersetzte. Dieselbe unterscheidet sich von den anderen zur Familie der *Palaeostomata* gehörenden Formen hauptsächlich durch den Besitz einer peripetalen Fasciole. Bis jetzt war nur eine lebende Art bekannt

#### **Palaeostoma Zitteli**, P. de Loriol 1881.

Taf. VIII (VIII), Fig. 1.

#### Maassangaben:

Länge . . . . .	18 mm.
Breite, im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,77 „
Höhe, „ „ „ . . . . .	0,64 „

Umriss eiförmig, nach vorn etwas verschmälert. Vorderer Rand beinahe gerade abgestutzt mit gerundeten Ecken, in der Mitte ein wenig eingebuchtet. Hinterseite gerundet. Die Oberseite fällt beinahe ihrer ganzen Länge nach sanft gegen den vorderen Rand ab; sie ist wenig gewölbt und in dem unpaaren hinteren Interambulacralfelde, worin der Scheitel liegt, etwas angeschwollen. Unterseite überall gleichförmig convex, an der Spitze des sehr unbestimmten Plastrum gewölbt und mit einem stumpfen Knoten versehen. Ränder gerundet und bauchig. Von hinten sieht die Schale viel höher und mehr angeschwollen und gerundet aus, als von vorn.

Scheitelapparat stark excentrisch nach hinten gerückt. Die Poren sind nicht deutlich zu erkennen.

<sup>1)</sup> Annal. and Mag. of nat. hist. 1851, 2. Serie, vol. VII, p. 134, und Catalogue of the recent Echinida of the British museum. 1855, p. 63, pl. 4, Fig. 4.

<sup>2)</sup> On *Leskia mirabilis*. Oefversigt of Kongl. Vetenskaps Akademies Forhandlingar. 1867, p. 5.

<sup>3)</sup> Revision of the Echini, p. 583, pl. 32, Fig. 13—15.

Porenfelder sehr ungleich. Das unpaare vordere ist in einer ziemlich tiefen Furche gelegen, die gegen den Rand schwächer wird und die vordere Seite nur leicht einschneidet; auf der Unterseite setzt sich die Furche fort, ist aber kaum noch ausgehöhlt. Die Poren sind wenig sichtbar. Vordere paarige Ambulacra ziemlich lang, sehr wenig gekrümmt, nach vorn gerichtet, in leichten Einsenkungen gelegen, an der Spitze gerundet; hintere Porenzonen sehr breit; die Poren beider Reihen haben die Gestalt von gleichmässigen, queren Ritzen; die vorderen Reihen, die sich an dem vorliegenden Exemplar nicht vollständig erkennen lassen, scheinen enger zu sein, auch sind die ersten Poren besonders klein; die Zwischenporenzone bleibt sehr schmal. Die hinteren Ambulacra sind viel kürzer, als die vorderen gleichfalls in seichten Einsenkungen gelegen, an den Enden gerundet. Die beiden Porenzonen scheinen gleich zu sein.

Peristom nahe am vorderen Rande in gleicher Ebene mit der Schale, genau fünfeckig, mit beinahe gleichen Seiten. Der Umriss ist durch eine deutliche Leiste eingesäumt.

Periproct länglich oval, an beiden Enden etwas zugespitzt, von einer sehr dünnen Leiste umgeben, hoch auf der gerundeten Hinterseite geöffnet.

Warzen ungleich, klein, rund, ohne Höfchen, entfernt liegend, unregelmässig auf der Oberseite zerstreut; einzelne sind viel grösser, als die übrigen. Auf der Unterseite sind die Warzen im Durchschnitt grösser und sowohl auf dem Plastrum, wie auf den Seiten beinahe gleich. Ein eigentliches, von glatten Flächen begrenztes, mit verschieden gestalteten Warzen bedecktes Plastrum existirt überhaupt nicht.

Eine ziemlich breite, wenig gebogene, peripetale Fasciole berührt die Spitzen der Ambulacra; dieselbe lässt sich aber nur an einigen Stellen nachweisen.

Diese merkwürdige Art, wovon ich leider nur ein einziges Exemplar kenne, besitzt alle Merkmale der Gattung *Palaeostoma*. Sehr auffallend ist ihr ganz regelmässiges, fünfeckiges Peristom, das demjenigen der lebenden *Palaeostoma mirabilis* Lovèn vollkommen gleicht. *Brissopsis angusta* Desor zeigt durch die ziemlich angeschwollene Hinterseite und den verschmälerten, geraden, abgestutzten, wenig ausgehöhlten Vorderrand eine gewisse Aehnlichkeit, unterscheidet sich aber leicht durch Lage und Bau des Peristoms, ferner durch den nach hinten excentrischen Scheitelapparat, durch tiefere vordere Furche etc. Ich bin beinahe sicher, dass bei der vorliegenden Art die vorderen Porenzonen der vorderen paarigen Ambulacra anfänglich ziemlich verkümmert waren, und eine ähnliche Verkümmernng kann man auch, nach Lovèn, an der lebenden Art beobachten. Uebrigens kann die libysche Art mit der lebenden nicht verwechselt werden. *Palaeostoma Zitteli* ist, so weit mir bekannt, die erste fossile Art dieser Gattung.

Fundort: Nekeb, östlich von Oase Farafrah (27. December 1873). Libysche Stufe.

### Hemiaster Schweinfurthi, P. de Loriol 1881.

Taf. VIII (VIII), Fig. 3, 4, 5.

#### Maassangaben:

Länge . . . . .	25 bis 40 mm.
Breite, im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,80 bis 0,90 "
Höhe, " " " . . . . .	0,61 bis 0,67 "

Umriss oval-herzförmig, vorn, von den seitlichen vorderen Ambulacren ab, rasch verschmälert, am vorderen Rande ausgebuchtet, hinten schief abgestutzt. Oberseite mehr oder weniger hoch, gewöhnlich niedergedrückt, manchmal auch hinten ziemlich stark erhaben. Der Scheitel liegt sehr excentrisch nach hinten, auf der Mitte des unpaaren Interambulacralfeldes, von da ab fällt die Oberfläche mehr oder weniger sanft nach vorn ab. Unterseite schwach, aber gleichmässig gewölbt, nur vorn um das Peristom etwas eingesenkt. Ränder stark gerundet.

Scheitelapparat ein wenig excentrisch nach hinten, oder subcentral, etwas zwischen die Spitzen der Interambulacralfelder eingesenkt. Nur die Genitalporen der beiden hinteren paarigen Interambulacralfelder entwickelt, Madreporenplatte klein, in der Mitte gelegen.

Fühlergänge sehr ungleich, alle tief eingesenkt. Das vordere unpaare Ambulacrum liegt in einer breiten und tiefen Furche, die den Rand ziemlich stark ausbuchtet, dann bis zum Peristom fortsetzt, aber viel schwächer wird. Die beiden Porenzonen sind von einander entfernt, lang, aus sehr kleinen Poren zusammengesetzt, die entfernt liegende Paare bilden; die Poren sind in jedem Paare durch ein grosses Korn getrennt. Die Furche selbst ist mit sehr feinen Körnchen bestreut. Paarige vordere Ambulacren sehr breit und lang, nach vorn gerichtet, am Ende gerundet. Ihre Porenzonen sind sehr breit, die Poren bilden lange Querritzen. Zwischenporenzonen enger als eine Porenzone; in jeder Porenzone stehen ohngefähr 25 Porenpaare. Auf den Seiten der Schale setzen diese Fühlergänge als ziemlich tiefe, glatte Einsenkungen bis zur Unterseite fort. Hintere Ambulacren sehr kurz, sehr tief, oval, viel kürzer als die vorderen, mit 15 Paaren in jeder Porenzone. Auf der Unterseite sind die Ambulacren, besonders die hinteren, durch breite, glatte Streifen angedeutet.

Die Interambulacralfelder bilden an der Spitze enge, manchmal scharfe Kiele.

Peristom vom Vorderrande nicht sehr entfernt, etwa trapezförmig, von einer engen Leiste umsäumt; hintere Lippe wenig hervorragend.

Periproct länglich-oval, hoch auf der schief abgestutzten Hinterfläche geöffnet, an der Spitze einer etwas concaven Area, von Warzen beinahe ganz frei, aber mit sehr feinen Körnern besät und auf beiden Seiten durch drei oder vier Höcker begrenzt.

Warzen klein, entfernt, auf den Interambulacralfeldern etwas dichter, sonst beinahe gleichmässig auf der Oberseite vertheilt, spärlicher auf den Seiten. Auf dem schmalen Plastrum stehen die Warzen sehr dicht, regelmässig gereiht, an der Spitze kleiner Schuppen. Auf den Seiten befinden sich gewöhnlich zwei Reihen stumpfer Knoten.

Peripetalfasciole breit, wenig gekrümmt, dicht an der Spitze der Ambulacren vorübergehend, nur wenig in die Interambulacralfelder eintretend.

Unter den zahlreichen mir vorliegenden Exemplaren dieser Art lassen sich nur wenige Abweichungen beobachten, die lediglich in der Verschiedenheit der verhältnissmässigen Dimensionen bestehen; bei den meisten ist die Oberseite niedergedrückt, bei einigen jedoch auch ziemlich hoch und angeschwollen. Alle übrigen Merkmale zeigen eine grosse Constanz. Unter den tertiären Hemiaster-Arten scheint *Hemiaster cor*. Desor am meisten Aehnlichkeit mit *Hemiaster Schweinfurthi* zu besitzen. Letzterer unterscheidet sich durch seine vorn stärker verschmälerte Gestalt, durch breitere, auf dem Rande tiefere vordere Furche, durch mehr nach vorn gerichtete vordere paarige und verhältnissmässig kürzere hintere Ambulacra, endlich durch weit breitere, glatte Ambulacralstreifen auf der Unterseite. *Hemiaster Schweinfurthi* gehört einer

Gruppe der Gattung *Hemiaster* an, welche sich durch die Entwicklung, von nur zwei, selten drei (anstatt vier) Genitalporen im Scheitelschild auszeichnet. Bei einer bekannten, noch jetzt existirenden Art (*Hemiaster cavernosus*) finden sich ebenfalls nur zwei, sehr selten drei Genitalporen; auch diese kommt in der Regel, wie *Hemiaster Schweinfurthi*, in zahlreichen Exemplaren gesellig auf demselben Platze vor. Die Furchen der Ambulacren sind bei der fossilen Art nicht ganz so tief, dennoch lässt sich wohl vermuthen, dass, auch bei ihr, Brutpflege stattfand.

Vorkommen: Sehr häufig in mergeligen Schichten am El Guss Abu Said, westlich von Farafrah. (Libysche Stufe).

### **Agassizia gibberula** (Michelin), Cotteau.

#### Synonymie.

*Hemiaster gibberulus*, Michelin in Sched.

*Periaster subglobosus*, Fraas 1867. Aus dem Orient I, Württ. Jahreshfte 1867, p. 278.

*Agassizia gibberula*, Cotteau 1875, Descr. des Echinides foss. des Antilles Suédoises, p. 32.

*Spatangus* . . . . . Quenstedt 1875. Petrefactenkunde Deutschlands, Echiniden p. 661, pl. 88, Fig. 33.

*Agassizia gibberula*, Cotteau 1876. Echinides nouveaux ou peu connus, Fasc. 14, p. 193, pl. 27, Fig. 3—7.

„ „ P. de Loriol 1880. Monographie des Echinides nummulitiques d’Egypte, Mém. Soc. de Phys. et d’hist. nat. de Genève, vol. XXVII, I. partie, p. 107, pl. 8, Fig. 1—7.

Von dieser Art sind nur einige schlecht erhaltene, jedoch sicher bestimmbare Steinkerne vorhanden. Da sie schon von Herrn Cotteau und von mir selbst ausführlich beschrieben worden ist, kann ich auf obige Schriften verweisen.

Vorkommen: Schlucht an der Nordseite des Mokattam unweit der Ain-Musa. (Mokattam-Stufe.)

### **Linthia Delanouei**, P. de Loriol.

Taf. VIII (VIII), Fig. 6.

*Linthia Delanouei*, P. de Loriol 1880. Monographie des Echinides nummulitiques de l’Egypte vol. XXVII, I. p. 109, pl. 7, Fig. 12.

#### Maassangaben:

Länge . . . . .	49 mm.
Breite, im Verhältniss zur Länge . . . . .	1,00 „
Höhe „ „ . . . . .	0,73 „

Umriss breit, oval, hinten etwas verschmälert, vorn gerundet und kaum eingebuchtet. Oberseite hoch, stark gewölbt; dieselbe fällt vorn allmählich ab, hinten erhebt sie sich in dem unpaaren Interambulacralfelde. Hinterseite hoch und abgestutzt. Unterseite gewölbt, auf dem Plastrum angeschwollen. Ränder gerundet und bauchig.

Scheitelapparat beinahe central. Genitalporen weit offen und nahe bei einander.

Das unpaare Ambulacrum liegt in einer breiten, aber wenig tiefen Furche, die den Vorderrand kaum einbuchtet. Poren sehr klein, zwei nicht sehr lange Reihen gedrängter Paare bildend. Vordere seitliche Ambulacra sehr breit und lang, am Ende gerundet, sehr divergirend, aber nach vorn gerichtet, beinahe gerade oder doch nur wenig gekrümmt. Sie liegen in tieferen Gruben, als jene des vorderen Ambulacrums. Die Porenzonen zählen 32 Paare. Die Zwischenporenzone ist kaum breiter als eine Porenzone. Hintere Porenfelder viel kürzer, wenig divergirend, etwas gebogen, im Uebrigen wie die vorderen. Peristom vom Vorderrande ziemlich entfernt.

Periproct gross, oval-länglich, oben auf der hinteren Seite geöffnet.

Warzen ganz undeutlich.

Fasciole nicht sichtbar.

Zwei Exemplare sind mit Sicherheit dieser Art zuzuschreiben. Das eine, vom Mokattam, ist sehr zerdrückt, doch bestimmbar. Das andere ist ziemlich unvollständig erhalten, besonders auf der Unterseite, wo die Schale beinahe zerstört ist. Seine Form ist etwas breiter und mehr untersetzt, als diejenige des Typus, sonst aber stimmen alle Merkmale überein. Die Art unterscheidet sich leicht von dem nahestehenden *Linthia Orbignyana* Cotteau, durch ihre hohe gewölbte Oberseite, ihre seichte, den Vorderrand kaum einbuchtende Vorderfurche, ihre langen vorderen seitlichen Ambulacren, sowie durch ihre wenig divergirenden, längeren und gebogenen hinteren Ambulacra.

Vorkommen: Mokattam und am Gebel Ter bei Esneh. (Mokattam und libysche Stufe).

**Linthia Aschersoni**, P. de Lorient 1881.

Taf IX (IX), Fig. 1—4.

Maassangaben:

Länge . . . . .	26 bis 37 mm.
Breite, im Verhältniss zur Länge . . . . .	1,00 „
Höhe „ „ . . . . .	0,65 à 0,67 „

Umriss elliptisch, sehr regelmässig, eben so lang wie breit, vorn gerundet und ausgebuchtet, hinten etwas verschmälert, auf der hinteren Seite abgestutzt. Die obere Seite ist mittelmässig hoch, vorn fällt sie gleichmässig ab, hinten erhebt sie sich ziemlich stark in dem unpaaren Interambulacralfelde, auf welchem der Scheitel ziemlich excentrisch nach hinten liegt. Unterseite leicht gewölbt, ziemlich stark angeschwollen, namentlich am Plastrum, das in einiger Entfernung des Hinterrandes mit einem starken Höcker endet; von diesem Höcker steigt die Unterseite steil gegen die Hinterseite an.

Scheitelapparat excentrisch nach vorn. Vier Genitalporen entwickelt, die hinteren weiter entfernt als die vorderen (durch Versehen sind bloss zwei auf den Figuren angegeben). Madreporenplatte vielseitig, die beiden hinteren Ocularporen kaum überschreitend.

Das vordere unpaare Ambulacralfeld liegt in einer breiten Furche, die sich gegen den Vorderrand, erweitert und die Vorderseite tief einschneidet; auf der Unterseite verengt sich die Furche und setzt ziemlich tief bis zum Peristom fort. Die Poren sind sehr klein und liegen paarweise in kleinen eiförmigen Vertiefungen,

die auf der Sohle der Furche dicht an beiden Seiten zwei Reihen bilden; die Seiten sind weder steil, noch ausgehöhlt, sondern gerundet. Dreizehn dieser kleinen Vertiefungen sind in jeder Reihe sichtbar, die übrigen Porenpaare sind zwischen der dichten, feinen Granulation, welche die ganze Furche bedeckt, kaum zu entdecken. Auf jeder Tafel steht überdies ein Paar ganz kleiner Warzen. Die vorderen seitlichen Ambulacralfelder sind nach vorn gerichtet, gerade, lang, breit, am Ende gerundet; sie liegen in tiefen Furchen. Die Porenzonen sind eben so breit als die Zwischenporenzone; letzere ist concav und ganz glatt, blos an den äusseren Enden bemerkt man einige Körner. Auf jeder Seite stehen ungefähr 24 Porenpaare, die durch zwei Reihen ganz feiner Körner getrennt sind. Die hinteren Ambulacra divergiren weniger als die vorderen, sind etwas enger und etwas kürzer und liegen in eben so tiefen Furchen; man zählt in jeder Reihe ungefähr 21 Porenpaare. Auf der Unterseite setzen sich die hinteren Ambulacra als breite, warzenlose Felder fort; jede Tafel ist mit kleinen Körnern und winzigen, unregelmässigen Grübchen bedeckt, die ihrer Oberfläche ein wurmförmig zernagtes Aussehen verleihen. Um das Peristom herum sind die Ambulacralporen ziemlich zahlreich. Die Interambulacralfelder sind verhältnissmässig wenig erhaben und kaum keilförmig, das unpaare etwas höher als die anderen.

Peristom klein, ziemlich nahe am Rande, mond förmig.

Periproct gross, birnförmig, oben zugespitzt, hoch auf der ziemlich steil abgestutzten Hinterseite gelegen. Die Area unter dem Periproct ist breit, unmerklich vertieft und durch einige stumpfe Höcker begrenzt.

Warzen klein, auf der Oberseite ziemlich zerstreut, auf den Seiten dichter, die grössten auf den Seiten der Vorderfurche. Ausserdem ist die Oberfläche überall mit ganz feinen Körnern bedeckt. Auf dem Plastrum stehen die Warzen in Reihen geordnet, die von dem terminalen Höcker ausstrahlen. Die peripetale Fasciole schliesst sich eng an die Enden der Ambulacralfelder an, dringt tief in die seitlichen hinteren Interambulacralfelder ein, wo sie zwei mehr oder weniger offene Winkel und hinten einen seichten Bogen in dem unpaaren Interambulacralfelde bildet. Nahe am Ende der vorderen seitlichen Ambulacren zweigt sich die laterale Fasciole ab, die sich biegt und auf der Hinterseite eine breite Bucht bildet.

Von dieser Art sind mehrere Exemplare vorhanden, die sich in allen ihren Merkmalen als sehr beständig erweisen; nur in der verhältnissmässigen Höhe der Oberseite sind einige Abweichungen zu bemerken. Das sehr deutliche, wurmförmig zerfressene Aussehen der Platten der hinteren Ambulacren auf der Unterseite ist auffallend. Unter den nahestehenden Arten ist zuerst *Linthia Arnaudi* Tournouër zu nennen. Die neue libysche Form unterscheidet sich von dieser durch ihren breiteren, vorn und hinten weniger verschmälerten Umriss, durch ihre vordere Furche, die sich am Rand erweitert, anstatt sich zu verengen, durch ihren excentrisch nach vorn und nicht nach hinten gerückten Scheitelapparat, durch ihre verhältnissmässig längeren Hinterambulacra und endlich durch ihre abweichend gekrümmte Peripetalfasciole. Bei der wenig bekannten *Linthia complanata* sind die Ambulacren auffällig verschieden. Die gleichfalls unvollständig bekannte *Linthia Banoni* Tournouër scheint mehr eiförmig zu sein; ihre Vorderseite ist steiler und ihr Scheitelapparat mehr nach vorn excentrisch. Nach der Beschreibung von Sorignet soll *Linthia Passyana* verhältnissmässig höher und gewölbter sein; sie ist überdies viel kleiner, ihre Unterseite wenig gewölbt und der Scheitelapparat vorn excentrisch. *Linthia latisulcata* Desor hat viel breitere Furchen und viel längere Hinterambulacra. Mit den übrigen mir bekannten *Linthia* Arten finde ich keine Aehnlichkeit.

Fundort: El Guss - Abu - Said, westlich von Farafrah. Ferner am Gebel Ter bei Esneh.  
(Libysche Stufe)

***Linthia Esnehensis*, P. de Lorient 1881.**

Taf. IX (IX), Fig. 5—6.

Maassangaben:

Länge . . . . .	30 bis 42 mm.
Breite im Verhältniss zur Länge . . . . .	1,00 bis 1,10 „
Höhe „ „ . . . . .	0,73 bis 0,80 „

Umriss breit elliptisch, eben so breit wie lang oder selbst breiter als lang, vorn gerundet und tief eingebuchtet, hinten verschmälert und abgestutzt. Oberseite sehr hoch und stark gewölbt, vorn rasch abfallend, hinten in dem unpaaren Interambulacralfelde, auf welchem der nach hinten excentrische Scheitel liegt, sehr erhaben. Unterseite ziemlich flach; mehr gewölbt auf dem Plastrum, das in einem Höcker in einiger Entfernung des Hinterrandes endigt. Hinterseite schief abgestutzt.

Scheitelapparat excentrisch nach hinten. Das unpaare Ambulacralfeld liegt in einer sehr tiefen, mit gerundeten Rändern versehenen Furche, die den Vorderrand tief einschneidet und noch vertieft bis zum Peristom fortsetzt. Die Poren liegen paarweise in kleinen Grübchen und bilden zwei kurze Reihen dicht an den Rändern. Vordere Ambulacren geradlinig, lang, breit, stark nach vorn gerichtet, in tiefen Gruben sitzend. Die gebogenen Porenzonen weisen an dem grössten Exemplar ungefähr 30 Porenpaare auf. Das Zwischenporenfeld ist etwas breiter als eine Porenzone. Hintere Ambulacra weit kürzer und weniger divergirend als die vorderen, gerade, an der Extremität gerundet, in tiefen Gruben gelegen. Interambulacralfelder am Scheitel hoch, eng und keilförmig, das hintere unpaare sehr gleichförmig gebogen. Auf der Unterseite bilden die hinteren Ambulacren breite, warzenlose mit feinen, ungleichmässigen, wenig zahlreichen Körnern besetzte Streifen.

Peristom ziemlich weit vom Rande entfernt, verhältnissmässig gross, mit hervorragender Unterlippe.

Periproct breit, oval, länglich, an beiden Enden zugespitzt, hoch auf der schief abgestutzten Hinterseite, so dass die Oeffnung von oben, nicht aber von unten sichtbar ist. Unten steht eine breite, kaum eingesenkte, von kleinen Höckern begrenzte Area, deren Oberfläche beinahe warzenlos und nur von feinen Körnchen besetzt ist.

Warzen auf der Oberfläche klein, spärlich, von kleinen Körnern umgeben; die grössten befinden sich auf den Rändern der Vorderfurche; übrigens sind sie nicht an allen vorhandenen Exemplaren entwickelt; auf der Unterseite und besonders auf dem Plastrum sind sie grösser und weit dichter.

Die Fasciolen sind nur stellenweise sichtbar.

Von dieser Art kenne ich drei nicht ganz vollkommen erhaltene Exemplare. Dieselben unterscheiden sich von *Linthia subglobosa* und von *Linthia inflata* durch ihre viel stärker und gleichmässiger nach vorn abfallende Oberseite, die auch auf dem unpaaren Interambulacralfelde mehr erhaben ist, durch ihren nach hinten excentrischen Scheitelapparat und ihre schief abgestutzte Hinterseite. *Linthia bathycolcos* Dames hat eine andere Form und gleichmässiger Porenfelder, auch liegt der Scheitelapparat stark excentrisch nach vorn. In *Linthia scarabaeus* Laube ist der Vorderrand kaum eingebuchtet. Die

vorliegende Art unterscheidet sich leicht von *Linthia Aschersoni* durch ihre hohe Gestalt, ihr stark erhabenes unpaares Interambulacralfeld, durch ihre höhere, schief abgestutzte Hinterseite und endlich durch ihre den Vorderrand viel tiefer einschneidende vordere Furche.

Fundort: Gebel Ter bei Esneh. (Libysche Stufe).

### **Linthia Navillei, P. de Loriol.**

Taf. IX (IX), Fig. 7.

#### Synonymie.

*Linthia Navillei*, P. de Loriol 1880. Monogr. des Echinides nummulitiques de l'Égypte, Mém. Soc. de Phys. et d'hist. nat. de Genève. Vol. XXVII, I, p. 114, pl. 8, Fig. 12.

#### Maassangaben:

Länge . . . . .	22 mm.
Breite, im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,91 „
Höhe „ „ „ . . . . .	0,75 „

Umriss breit oval, vorn stark verschmälert, am vorderen Rande breit und tief eingebuchtet, hinten gerundet. Oberseite sehr hoch, vorne ziemlich rasch abfallend, in dem hinteren unpaarigen Interambulacralfelde, welches den etwas excentrischen, nach hinten gerückten Scheitel trägt, ein wenig angeschwollen. Unterseite mässig gewölbt; vorn um das Peristom herum senkt sie sich etwas. Die Hinterseite ist sehr schief und flach abgestutzt, aber an dem beschriebenen Exemplar in schlechtem Zustande. In der Nähe der Basis ist sie bis zum Endhöcker des Plastron etwas eingezogen. Ränder gerundet.

Scheitelapparat excentrisch nach vorn.

Der unpaare vordere Fühlergang liegt in einer sehr breiten und tiefen Furche, die den Rand tief einschneidet; ihn selbst konnte ich nicht freilegen; unten setzt die Furche schwach vertieft bis zum Peristom fort. Vordere seitliche Ambulacra verhältnissmässig lang, gegen vorn gerichtet, an der Spitze gerundet, in tiefen Gruben eingesenkt. Die Poren selbst sind nicht sichtbar. Hintere paarige Ambulacra sehr kurz, breit, stark gerundet, divergirend, in tiefen Gruben gelegen. Die Porenzonen sind breit, so dass die Zwischenporenzonen auffallend eng werden; man zählt auf jeder Seite ungefähr 15 Porenpaare. Die Interambulacralfelder erscheinen durch die breiten Ambulacralfurden verengt, oben wie schmale, stumpfe Kiele.

Peristom zweilappig, weit vom Rande entfernt.

Periproct an dem abgebildeten Exemplar nicht sichtbar.

Warzen und Fasciolen wegen Abreibung undeutlich.

Es liegt nur ein kleines, hinten etwas beschädigtes Exemplar dieser sehr merkwürdigen Art vor, das in allen wesentlichen Merkmalen genau mit dem früher von mir beschriebenen grösseren Stück vom Mokattam übereinstimmt. Die hinteren Ambulacra des ersten sind besser erhalten und erlaubten eine Beschreibung; leider wissen wir noch immer nichts über die Gegenwart einer lateralen Fasciole. *Linthia Navillei* kann mit keiner anderen Art verwechselt werden.

Vorkommen: Bei Siut in den Alveolinschichten. Der Typus dieser Art stammt vom Mokattam.

**Linthia cavernosa, P. de Loriol.**

Taf. VIII (VIII), Fig. 7.

**Synonymie.**

*Linthia cavernosa*, P. de Loriol, 1880. Monogr. des Echinides nummulitiques l’Egypte. Mem. de la Soc. de Phys. et d’hist. nat. de Genève, vol. XXVII, I, p. 111, pl. 8, Fig. 8—10.

**Maassangaben:**

Länge . . . . .	33 mm.
Breite im Verhältniss zur Länge . . . . .	1,00 „
Höhe „ „ „ ungefähr . . . . .	0,51 „

Umriss breit herzförmig, ebenso breit wie lang, vorn gerundet und breit ausgebuchtet, hinten verschmälert. Oberseite wenig erhaben. Unterseite leicht gewölbt.

Scheitelapparat excentrisch nach vorn.

Das unpaare vordere Ambulacrum liegt in einer breiten und tiefen Furche, die den Vorderrand stark einschneidet und sich, seichter werdend, bis zum Peristom fortsetzt. Vordere seitliche Ambulacra lang, breit, stark divergirend, gebogen, am unteren Ende gerundet, in tiefen Gruben liegend. Hintere Ambulacren nicht sichtbar. Die vorderen Interambulacralfelder erheben sich am Scheitel als schmale, hohe Kiele, sind aber beinahe zerstört.

Peristom ziemlich weit vom Rande entfernt, mit hervorragender Unterlippe.

Periproct quer-oval.

Es ist nur ein beschädigtes Exemplar dieser Art vorhanden. Was sich aber beobachten lässt, stimmt genau mit *Linthia cavernosa* überein. Für eine ausführlichere Beschreibung kann ich auf meine oben citirte Monographie hinweisen.

Vorkommen: Gebel Omm-el-Renneim in der Oase. Chargeh Operculinenschicht (Libysche Stufe).

**Schizaster Mokattamensis, P. de Loriol 1881.**

Taf. X (X), Fig. 1 und 2.

**Maassangaben:**

Länge . . . . .	36 mm.
Breite im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,94 „
Höhe, „ „ „ . . . . .	0,83 „

Umriss breit eiförmig, vorn verschmälert, gerundet, eng, aber deutlich ausgebuchtet, hinten verschmälert und etwas zugespitzt. Oberseite angeschwollen und hoch gewölbt; der Scheitel liegt stark nach hinten, auf dem Kiele des unpaarigen Interambulacralfeldes; von da an fällt die Oberseite allmählich nach vorn ab. Unterseite stark und beinahe gleichmässig gewölbt. Hinterseite in der Mitte etwas eingedrückt. Ränder stark gerundet und bauchig.

Scheitelapparat verhältnissmässig wenig excentrisch nach hinten, auf <sup>45</sup>/<sub>100</sub> der Länge gelegen und zwischen den Kielen der Interambulacralfelder eingesenkt. Zwei weit offene seitliche Genitalporen

vorhanden. Madreporenplatte sehr kurz. Ocellarporen so fein, dass man sie nur mit der Loupe unterscheiden kann.

Das unpaare Ambulacrum liegt in einer breiten und tiefen Furche, deren steile Ränder unten deutlich ausgehöhlt sind; sie verengt sich nahe am Rande und wird allmählich seichter, so dass sie die Vorderseite wenig einschneidet. Auf der Unterseite setzt sie sich als eine enge, seichte Einsenkung bis zum Peristom fort. Die Sohle der Furche, auf der Oberseite, ist flach und fein granulirt. Porenzonen nicht besonders lang; die sehr kleinen Poren sind paarweise geordnet; die ganz kleinen inneren liegen auf der Sohle der Furche, die grösseren äusseren auf dem ausgehöhlten Theil der Ränder, wo sie durch dicke, kurze Leisten getrennt werden. Die vorderen paarigen Ambulacren sind nicht besonders lang, aber breit und liegen in weniger tiefen Furchen, als jene des unpaarigen Porenfeldes. Sie divergiren wenig, sind stark nach vorn gerichtet, schwach S. förmig und an den Enden gerundet. Ich zähle 27 Porenpaare in den breiten Porenzonen; die Zwischenporenzone ist enger als eine Porenzone. Hintere Ambulacra viel kürzer, als die vorderen, beinahe eben so divergirend, am Ende gerundet; sie liegen in noch etwas seichteren Furchen. Die Porenzonen zählen 19 Porenpaare, die Zwischenporenzone hat ungefähr die Breite einer Porenzone. Auf der Unterseite bilden die hinteren Ambulacren ziemlich breite, warzenlose, aber granulirte Streifen, die ein breites Plastron begrenzen. Die zwei vorderen Interambulacralfelder, sowie das hintere unpaarige, bilden auf der Oberseite hohe, schmale, beinahe scharfe Kiele, wovon der letzte besonders hoch ist; die hinteren paarigen sind weniger erhaben.

Peristom mondförmig, eng, mit ziemlich hervorragender Unterlippe, entfernt vom Vorderrande; rings herum ist die Unterseite nicht eingesenkt.

Periproct länglich - eiförmig, eng, an beiden Enden zugespitzt; es öffnet sich oben auf der Hinterseite und wird nicht von dem unpaarigen Interambulacralfelde überdacht. Eine eigentliche Analarea fehlt.

Die Peripetalfasciole ist breit und schliesst sich eng an die Ambulacralfelder an, indem sie weit in die hinteren paarigen Interambulacralfelder eingreift. In der vorderen Furche und auf dem unpaaren Interambulacralfelde läuft sie quer durch, nahe am Ende der vorderen Ambulacra bildet sie einen offenen Winkel auf dem Punkte, wo die laterale Fasciole sich abzweigt; letztere biegt sich stark nach unten, um ohngefähr in der Mitte der Hinterseite zu verlaufen.

Warzen klein, auf der Oberseite beinahe gleichmässig vertheilt und sehr dicht. Auf den Rändern und besonders auf der Unterseite sind sie grösser und sparsamer vorhanden. Auf dem Plastron werden die Warzen ziemlich gross und sind auf kleine, schuppenähnliche Plättchen excentrisch in Reihen gestellt, die von einem kleinen Höcker, der nahe am Hinterrand liegt, ausstrahlen.

Von dieser Art liegen drei sehr gut erhaltene Exemplare, die ganz genügend sind, um die Art genau zur Kenntniss zu bringen, und ausserdem verschiedene mehr oder weniger zerdrückte und beschädigte Stücke vor, deren Bestimmung nicht vollkommen sicher ist. Dieser Schizaster hat mit *Sch. Zitteli*, P. de Lorient einige Aehnlichkeit, unterscheidet sich aber durch seine breitere und höhere Gestalt, durch gewölbtere Unterseite, durch seinen mehr nach hinten excentrischen Scheitelapparat, durch stärker divergirende Ambulacra, durch das höhere unpaare Interambulacralfeld und durch schmalere Afteröffnung. *Sch. Archiaci* zeigt einen mehr nach hinten excentrischen Scheitelapparat, mehr divergirende vordere Ambulacra und eine ganz abweichende Gestalt. *Sch. Leymeriei* kommt ziemlich nahe, besitzt aber eine viel weniger gewölbte

Unterseite, sein Scheitelapparat ist central oder excentrisch nach vorn, seine vorderen Ambulacren divergiren stärker, sind enger und gerader. *Sch. africanus* endlich hat verhältnissmässig längere und mehr nach aussen gerichtete vordere Ambulacra, während die hinteren mehr divergiren; dieselben sind am Ende spitz und liegen in tieferen Furchen; die Hinterseite ist auch mehr eingesenkt, mit überdachendem Interambulacralfeld. Ich hatte diese Art schon als neu erkannt, als ich meine erste Arbeit über die ägyptischen Echiniden abfasste, konnte sie jedoch wegen Mangel an guten Exemplaren nicht beschreiben.

Vorkommen: Am Mokattam bei Cairo und am Gebel Ter bei Esneh (zerdrückte Exemplare). Mokattam-Stufe. Libysche Stufe.

### Schizaster Rohlfsi, P. de Loriol 1881.

Taf. X (X), Fig. 3 und 6.

#### Maassangaben:

Länge . . . . .	31 mm.
Breite im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,90 bis 0,93 "
Höhe " " " . . . . .	0,81 "

Umriss beinahe regelmässig eiförmig; vorn etwas verschmälert, gerundet und leicht eingebuchtet, hinten kaum abgestutzt. Oberseite sehr hoch und stark gewölbt, so dass die allgemeine Form als subcylindrisch bezeichnet werden kann. Der Scheitel liegt sehr excentrisch nach hinten im unpaaren Interambulacralfeld. Von da ab ist der Abfall nach vorn kaum merklich, so dass die fünf hohen Interambulacralkiele fast eben erscheinen und die vordere wie die hintere Seite gleichmässig steil abfallen. Unterseite stark und überall regelmässig gewölbt. Ränder gerundet und stark bauchig.

Scheitelapparat excentrisch nach hinten, auf  $\frac{42}{100}$  der Länge gelegen. Zwei Genitalporen, eine auf jeder der paarigen hinteren Interambulacralfelder, vorhanden. Madreporenplatte sehr klein, etwas angeschwollen.

Das vordere Ambulacrum liegt in einer sehr breiten und tiefen Furche, die sich am Rande rasch verengt und viel seichter wird, so dass sie die Vorderseite kaum einschneidet und auf der Unterseite beinahe unsichtbar wird. Die Ränder der Furche erweitern sich oben bis zu den scharfen Kielen in der Mitte der vorderen Interambulacralfelder, unten sind sie etwas ausgehöhlt. Die Sohle der Furche ist flach und sehr fein gekörnelt. Die Porenzonen sind nicht sehr lang, die äusseren Poren stehen wie gewöhnlich in der Höhlung der Ränder zwischen kleinen erhabenen Leisten, die Poren der genäherten Porenpaaren sind durch ein Korn getrennt. Vordere Ambulacren verhältnissmässig kurz, aber sehr breit, schwach divergirend und S-förmig gebogen. Sie liegen in tiefen, am Ende gerundeten Furchen. Die Porenzonen sind breit; ich zähle 25 Porenpaare, wovon die acht ersten in den vorderen Zonen auffallend wenig Platz einnehmen. Die Zwischenporenzone ist schmaler, als eine Porenzone. Hintere Porenfelder etwas weniger divergirend, als die vorderen, viel kürzer, breit, fast birnenförmig, in nicht sehr tiefen, am Ende gerundeten Furchen liegend; man zählt 17 Porenpaare in den Porenzonen von denen die 7 ersten winzig sind. Zwischenporenfeld schmaler als eine Porenzone. Die fünf Interambulacralfelder erheben sich an der Spitze als erhabene Kiele, von denen die zwei vorderen und das unpaarige besonders hoch und scharf sind. Auf

der Unterseite bilden die Platten der hinteren Ambulacren verhältnissmässig schmale Streifen und tragen ausser zahlreichen Körnern auch einige Warzen.

Peristom klein, vom Vorderrande ziemlich entfernt, in der Ebene der Unterseite gelegen.

Periproct länglich-eiförmig, schmal, oben und unten zugespitzt, hoch auf der Unterseite geöffnet, von dem Kiele des unpaarigen Interambulacralfeldes nicht überdacht. Man bemerkt eine kleine, flache, aber nicht eingedrückte Analarea, die von einigen sehr stumpfen Höckern begrenzt wird.

Peripetalfasciole breit, an die Spitzen der Ambulacra sich eng anschliessend, jedoch nicht tief in die Interambulacralfelder eindringend; sie verengt sich an der Stelle, wo die enge Lateralfasciole sich abzweigt, die auf der Hinterseite eine tiefe Bucht bildet.

Warzen ungleich, klein, dicht gedrängt auf der Oberseite, grösser und mehr entfernt auf den Seiten und auf der Unterseite. Das Plastron endet hinten mit einem Höcker.

Es liegen zwei gut erhaltene Exemplare dieser interessanten Art vor. Dieselbe lässt sich leicht durch ihre eigenthümliche cylindrische Gestalt erkennen. Die nächste verwandte Art ist *Sch. globulus* Dames, die sich aber durch ihre weniger hoch gewölbte und mehr nach vorn abfallende Oberseite, ihren mehr excentrischen Scheitelapparat, ihre schneller an Tiefe abnehmende vordere Furche, ihre flache und nicht stark gewölbte Unterseite, sowie durch weniger S-förmig gebogene vordere, seitliche und verhältnissmässig kürzere Ambulacren unterscheidet. *Sch. Beloutchistanensis* d'Archiac hat eine engere, unpaarige Furche, seine Oberseite ist nicht so hoch und fällt sehr stark nach vorn ab; die hinteren Ambulacren sind verhältnissmässig kürzer und die Unterseite flacher, überdies besitzt derselbe 4 Genitalporen. Von *Sch. Mokattamensis* unterscheidet sich unsere Art durch ihre mehr kugelige, allseitig gerundete Gestalt, ihre fast ebene, weniger rasch nach vorn abfallende und in den hinteren Ambulacralfeldern weniger hohe Oberseite ferner durch ihre vordere Furche, die den Vorderrand viel weniger tief einschneidet und auf der Unterseite undeutlich wird.

Vorkommen: Mokattam bei Cairo.

### Schizaster foveatus, Agassiz.

Taf. IX (IX), Fig. 8, 9.

#### Synonymie.

*Schizaster foveatus*, Agassiz 1840. Catal. Ectyp. mus. neoc., p. 8.

*Hemiaster foveatus*, Desor 1847, in Agassiz et Desor, Catalogue raisonné des Echinides, p. 123.

" " d'Archiac 1850. Mém. Soc. géol. de France, 2. Serie, vol. III, p. 427.

" " Desor 1857. Synopsis des Ech. foss., p. 374.

" " Leymerie et Cotteau 1856. Catal. des Echinides des Pyrénées. Bull. Soc. géol. de France, 2. Serie, vol. XIII, p. 344.

" " Cotteau 1863. Echinides des Pyrénées, p. 115.

*Schizaster foveatus*, P. de Loriol 1880. Monographie des Echinides nummulitiques de l'Égypte. Mémoires de la Soc. de Phys. et d'hist. nat. de Genève, T. XXVII, I, p. 123, pl. 9, Fig. 3 und 4.

## Maassangaben:

Länge . . . . .	26 mm.
Breite, im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,96 „
Höhe „ „ „ . . . . .	0,80 „

Schale breit-eiförmig, vorn etwas verschmälert, auf dem Vorderrand eingebuchtet, hinten gleichfalls verschmälert und abgestutzt. Oberseite hoch gewölbt. Der Scheitel liegt auf dem Interambulacralfelde, stark excentrisch nach hinten, von da ab fällt die Oberseite ziemlich rasch nach vorn ab. Unterseite gleichmässig gewölbt, aber nicht hoch. Hinterseite schief abgestutzt, da sie aber an allen Exemplaren etwas verschoben ist, kann ich nicht genau sagen, in wie fern dies der normalen Gestalt entspricht. Ränder gerundet und bauchig.

Scheitelapparat subcentral. Die Poren nicht sichtbar.

Das vordere unpaare Ambulacrum liegt in einer breiten, anfänglich ziemlich tiefen, gegen den Rand seichterem Furche, welche den Vorderrand einschneidet und sich, deutlich erkennbar, bis zum Peristom fortsetzt. Die Sohle der Furche ist flach und sehr fein gekörntelt. Die Ränder erweitern sich oben bis zu den Kielen der vorderen Interambulacralfelder, nach unten werden sie steil und leicht ausgehöhlt. Die Porenzonen stehen dicht an den beiden Rändern; die äusseren Poren in dem ausgehöhlten Theile sind durch kleine, breite Wülste getrennt. Ich glaubte, an einem der früher von mir beschriebenen Exemplare (loc. cit.) noch obere Poren bemerkt zu haben, dies bestätigt sich aber nicht. Ein Korn trennt die beiden Poren jedes Porenpaares. Die vorderen seitlichen Porenfelder sind ziemlich divergirend, breit, wenig gebogen, am Ende gerundet; sie liegen in tiefen Furchen. Die Porenzonen sind breit, die Zwischenporenzone hat ungefähr die Breite einer Porenzone. Die hinteren Porenfelder sind sehr kurz, breit, am Ende rund, in ziemlich seichten Gruben liegend; ihre Porenzonen verhältnissmässig sehr breit; die äusseren Poren liegen beinahe oben auf dem Rande der Gruben; die Zwischenporenzonen sind etwas enger als eine Porenzone. Auf der Unterseite bilden die Tafeln der hinteren Ambulacra breite, glatte Streifen. Die Zwischenporenfelder auf der Oberseite sind eng, hoch, und bilden beinahe scharfe Kiele, von denen die beiden hinteren paarigen weniger hoch und scharf, als die drei anderen sind.

Peristom mond förmig, mit erhabener Unterlippe, vom Rande ziemlich entfernt, rund herum ist die Unterseite nicht eingedrückt.

Periproct länglich-eiförmig, eng, an beiden Enden zugespitzt, oben auf der Hinterseite gelegen, darunter befindet sich eine ziemlich breite, sehr leicht eingedrückte, dem abgestutzten Theile der Hinterseite entsprechende Area, die von einem Paar stumpfer Höcker begrenzt wird.

Peripetalfasciole breit, den Enden der Ambulacren sich eng anschliessend, in die hinteren paarigen Interambulacralfelder breit eingebogen. Sie bildet nahe am Ende der vorderen paarigen Ambulacren, an der Stelle, wo sich die Lateralfasciole abzweigt, einen spitzen Winkel. Letztere senkt sich rasch gegen die Hinterseite und umgrenzt die Analarea, unten eine gerade Querlinie mit zwei scharfen, durch kleine Höcker markirten Winkeln bildend.

Warzen klein, fast gleich, ziemlich sparsam auf der Oberseite vertheilt, unten etwas grösser und noch spärlicher. Auf dem Plastron sind die Warzen klein, dicht, in regelmässige Reihen geordnet, die von einem hinteren terminalen Höcker regelmässig ausstrahlen.

Sämmtliche vorliegende Exemplare sind mehr oder weniger durch Druck oder Quetschungen verunstaltet, so dass ich nicht im Stande bin, ein ganz treues Bild aller ihrer Merkmale zu geben. Da auch der Gypsabguss der Agassiz'schen Sammlung ein ziemlich verschobenes Exemplar darstellt, so bietet selbst dieses keinen ganz sicheren Anhaltspunkt; bei letzterem ist die hintere Seite schief abgestutzt, wie bei dem besten der vorliegenden ägyptischen, gleichfalls etwas verdrückten Stücke; dagegen ist dieselbe bei einem unbeschädigten, früher von mir abgebildeten Exemplar (loc. cit.) beinahe senkrecht; an einigen Stücken sind die hinteren Ambulacren mehr divergirend, als bei anderen, allein auch dies hängt von dem Erhaltungszustande des hintern Theiles der Exemplare ab; bei einem sind die hinteren Ambulacren wie in Fig. 4, pl. 9 meiner Monographie (loc. cit.), bei den meisten wie in Fig. 3 und wie an dem Gypsabgusse, das heisst beinahe gerade und stark divergirend. Kleine Abänderungen lassen sich auch in der Höhe und Schärfe der Interambulacralkiele, sowie in der mehr oder weniger starken Steilheit der Ränder der vorderen unpaaren Furche nachweisen. Diese kleinen Differenzen scheinen mir jedoch nicht zu einer Trennung von Arten auszureichen, und ich glaube darum sämmtliche Exemplare dem *Schizaster foveatus* zuschreiben zu können.

Fundorte: El Guss Abu Said, westlich von Farafrah in den tiefsten, sowie oestlich von der Oase Siuah, zwischen Rhartehn und Aradj (27. Februar) in den höchsten Nummuliten-führenden Ablagerungen der libyschen Wüste. Ausserdem am Mokattam.

### **Schizaster Zitteli, P. de Loriol.**

Taf. IX (IX), Fig. 10.

#### Synonymie.

*Schizaster Zitteli* P. de Loriol 1880. Monographie des Echinides nummulitiques de l'Egypte. Mém. Soc. de physique et d'hist. nat. de Genève, vol. XXVII, I, p. 122, pl. 9, Fig. 2.

#### Maassangaben:

Länge . . . . .	32 mm.
Breite, im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,90 „

Umriss eiförmig, vorn gerundet und schwach ausgebuchtet, hinten verschmälert und abgestutzt. Oberseite verhältnissmässig wenig erhaben, gewölbt, vorn allmählich abfallend, das unpaare hintere Ambulacralfeld, worin der Scheitel liegt, etwas erhaben. Unterseite gewölbt. Ränder gerundet und bauchig.

Scheitelapparat nicht sehr excentrisch nach hinten, nicht eingedrückt. Zwei Genitalporen.

Die Furche des vorderen Ambulacrums ist breit, mit ziemlich steilen, unten etwas ausgehöhlten, oben etwas erweiterten Rändern und flacher Sohle; sie ist nicht besonders tief und wird nach dem Rande hin seichter, sie schneidet den Vorderrand nur wenig ein und ist auf der Unterseite kaum sichtbar. Die Porenzonen sind lang und, wie gewöhnlich, dicht an den Rändern, zur Hälfte in deren ausgehöhltem Theile gelegen. Die vorderen seitlichen Ambulacren sind sehr breit, etwas keulenförmig, am Ende gerundet, schwach S-förmig gebogen, wenig divergirend, stark nach vorn gerichtet, in wenig tiefen Gruben liegend.

Die anfänglich sehr schwach entwickelten Porenzonen werden bald sehr breit und besitzen 24 Porenpaare, von denen die ersten sehr klein sind. Die Zwischenporenzone ist schmaler als eine Porenzone. Die hinteren Ambulacren sind viel kürzer als die vorderen seitlichen, breit, eiförmig, am Ende gerundet, sehr wenig divergirend, in nicht besonders tiefen Gruben sitzend. Die breiten Porenzonen zählen 15 Porenpaare; Zwischenporenzone schmaler als eine Porenzone. Die vordern paarigen, sowie das hintere unpaare Interambulacralfeld eng, hoch und keilförmig. Die Kiele der vorderen ein wenig wellenförmig. An der Spitze hören die Kiele in einiger Entfernung des Scheitelapparats auf, welcher sich auf einer ebenen Fläche befindet, von wo die Porenfelder ihren Anfang nehmen.

Peristom gross, vom Rande ziemlich entfernt.

Periproct eiförmig, hoch auf der abgestutzten Hinterseite geöffnet, nicht vom hinteren Interambulacralfelde überdacht.

Peripetalfasciole nur theilweise sichtbar; sie schliesst sich eng an die Enden der Ambulacren an und dringt tief in die hinteren Interambulacralfelder ein. Die Lateralfasciole bildet unter dem Periproct eine tiefe Bucht.

Warzen klein und dicht auf der Oberseite, am Rande grösser und sparsamer, mit stark granulirten Zwischenräumen. Plastron nicht sichtbar. Vorn, auf beiden Seiten der Furche, am Ende der Kiele, bemerkt man drei oder vier stumpfe Höcker, die leider vom Zeichner vernachlässigt wurden. Drei Exemplare dieser Art sind vorhanden, alle mehr oder weniger beschädigt, aber sehr gut bestimmbar und in allen Merkmalen, bis ins Einzelne mit dem Typus der Art, den ich noch vor Augen habe, so genau stimmend, dass ich sie mit voller Sicherheit dieser Species zuweisen kann.

Vorkommen: Gebel Ter bei Esneh. Mokattam. (Lybische Stufe, Mokattam-Stufe).

### **Schizaster Jordani, P. de Loriol 1881.**

Taf. X (X), Fig. 7—10.

#### Maassangaben:

Länge, sehr annähernd . . . . .	56 bis 60 mm.
Breite im Verhältniss zur Länge, sehr annähernd . . . . .	0,90 „
Höhe, bei einer Breite von 57 mm . . . . .	34 „

Da keines der drei Exemplare, die mir zu Gebote stehen, vollständig erhalten ist, so kann ich vom Umriss, sowie von der allgemeinen Gestalt dieser Art keine ganz genaue Beschreibung geben. Die Form ist breit oval, vorn etwas verschmälert, gerundet und tief eingebuchtet. Obwohl die Hinterseite fehlt, oder zerdrückt ist, lässt sich doch muthmassen, dass sie ziemlich verschmälert war. Oberseite verhältnissmässig wenig erhaben, beinahe gleichmässig gewölbt, ein wenig dachförmig. In der Richtung der grossen Axe bildet sie eine fast regelmässige Curve nach vorn und nach hinten, denn das hintere unpaare Interambulacralfeld ist nicht erhaben, sondern ebenso gewölbt, wie die vorderen. Der Scheitelpunkt liegt excentrisch nach hinten und stimmt mit dem Scheitelapparat. Die untere Seite ist unvollständig erhalten,

sie war schwach gewölbt oder sogar ziemlich flach und nur das Plastron etwas angeschwollen. Ränder gerundet, bauchig, aber nicht sehr dick.

Scheitelapparat wenig excentrisch nach hinten, etwas zwischen die Spitzen der Interambulacralfelder eingesenkt, die Genitalporen wenig geöffnet.

Das vordere unpaare Ambulacrum liegt in einer anfänglich tiefen Furche, die sich allmählich bis zum Rande erweitert, wo sie sich verengt, ohne jedoch seichter zu werden und die Vorderseite tief einschneidet. Auf der Unterseite bleibt sie ziemlich vertieft bis zum Peristom. Unten sind die Ränder dieser Furche steil und ein wenig ausgehöhlt, sie erweitern sich schnell bis ungefähr zum ersten Drittel der Interambulacralfelder. Die Porenzonen sind lang und zählen ungefähr 25 Porenpaare in jeder Reihe. Die Poren selbst sind sehr klein und in jedem Paare durch ein Korn getrennt. Die Paare liegen in kleinen Nischen auf den leicht ausgehöhlten Rändern der Furche. Vordere seitliche Ambulacra sehr lang, verhältnissmässig eng, sehr divergirend und sehr stark gebogen, in tiefen, am Ende gerundeten Gruben gelegen. Die Porenzonen sind nicht sehr breit, aber, mit Ausnahme der ersten sehr kleinen Porenpaare, von normaler Breite, welche beinahe bis zum Ende gleich bleibt; man zählt ungefähr 35 Paare in jeder Porenreihe. Die Zwischenporenzone ist etwas enger als eine Porenzone. Die hinteren Porenfelder sind weit kürzer und auch enger als die vorderen seitlichen, weniger divergirend, ganz gerade und in tiefen, am Ende gerundeten Gruben gelegen; die Porenzonen mit etwa 23 Porenpaaren sind ganz gerade, am Ende nicht geschwungen, die Zwischenporenzone hat ungefähr die Breite einer Porenzone. Die Interambulacralfelder sind fast alle gleich, nicht erhaben, am Scheitel eng, etwas kielförmig, jedoch nicht scharf.

Peristom mondformig, nahe am Rande liegend, rings herum ist die Unterseite ziemlich abgeflacht.

Periproct gross, breit, oval, von dem unpaaren Interambulacralfeld, wie es scheint, ein wenig überdacht.

Peripetalfasciole eng, tief in die seitlichen Interambulacralfelder eintretend, nur theilweise sichtbar, wie auch die Lateralfasciole. Warzen beinahe alle abgerieben; die noch vorhandenen auf der Oberseite auffallend klein, sehr dicht und einigermaassen in Reihen geordnet.

Diese Art steht dem *Sch. Parkinsoni* DeFrance, wie derselbe von Wright näher präcisirt und in seinen „Echiniden von Malta“ beschrieben worden ist, ausserordentlich nahe. Ich glaube sie aber aus folgenden Gründen trennen zu müssen. Die Oberseite ist auffallend regelmässig gewölbt, nicht hinten erhaben und gleichmässig nach vorn wie nach hinten abfallend, was dieser Art, unter den übrigen Schizastern, ein etwas fremdartiges Aussehen verleiht. Die allgemeine Gestalt ist mehr niedergedrückt, der Scheitelapparat liegt excentrisch nach hinten, während Wright in seiner Beschreibung ausdrücklich bemerkt, dass derselbe bei *Schizaster Parkinsoni* beinahe central sei (was freilich mit der Figur nicht genau stimmt); die vordere Furche scheint den Vorderrand nicht so tief einzuschneiden. Die hinteren Ambulacren endlich sind gerade und nicht S-förmig geschwungen. Ich glaube auch vermuthen zu dürfen, dass *Sch. Jordani* hinten nicht so sehr zugespitzt war. Hätte man ganz vollständige Exemplare beider Arten zu vergleichen, so würden sich wahrscheinlich noch andere Differenzen finden. *Sch. Studeri* hat eine engere Vorderfurche und eine ganz andere Gestalt.

Vorkommen: Oestlich von der Oase Siuah bei Aradj, in einem weissen oder grauen, ziemlich weichen Gestein mit kleinen Nummuliten. (Mokattam-Stufe).

**Schizaster Thebensis.** P. de Loriol.

Taf. X (X), Fig. 4 und 5.

## Synonymie.

*Schizaster Thebensis* P. de Loriol 1880. Monographie des Echinides nummulitiques de l'Égypte. Mémoires de la Soc. de Phys. et d'hist. nat. de Genève. Vol. 27, I., p. 125, pl. 9, Fig. 5 u. 6.

## Maassangaben:

Länge . . . . . 11 bis 17 mm.  
Breite, im Verhältniss zur Länge . . . . . 1,00 „

Umriss sehr breit eiförmig, eben so breit als lang, vorn verschmälert und ausgebuchtet, hinten gerundet und kaum abgestutzt. Oberseite gewölbt, vorn abfallend, im hinteren unpaaren Interambulacralfelde erhaben. Unterseite leicht und beinahe gleichmässig gewölbt, auf dem Plastron etwas angeschwollen. Ränder gerundet und dick.

Scheitelapparat excentrisch nach hinten.

Das vordere unpaare Ambulacrum liegt in einer verhältnissmässig sehr breiten und tiefen Furche, die den Vorderrand stark einschneidet, dieselbe bleibt auch auf der Unterseite sehr deutlich bis zum Peristom. Vordere seitliche Ambulacra lang, breit, am Ende gerundet, stark nach vorn gerichtet, in tiefen Gruben liegend. Hintere Ambulacra sehr kurz, stark divergirend. Die vorderen und das hintere unpaare Interambulacralfeld bilden auf der Oberseite schmale, hohe Kiele. Die hinteren Ambulacren erscheinen auf der Unterseite als breite, glatte Streifen, die ein schmales Plastron begrenzen.

Peristom vom Rande ziemlich entfernt.

Periproct oval, hoch auf der gerundeten Hinterseite geöffnet, unten befand sich eine kleine, etwas eingedrückte Area mit einem Paar stumpfer Höcker.

Fasciolen und Warzen der Oberseite nicht sichtbar; auf der Unterseite sind die Warzen ziemlich gross und sparsam zerstreut, ausser auf dem Plastron, wo sie dicht gedrängt stehen.

Etliche unvollständige Exemplare dieser Art liegen mir zur Beschreibung vor. Sie geben ein besseres Bild der Hinterseite als die früher von mir beschriebenen Typen. *Schizaster Thebensis* zeichnet sich durch die sehr breite und tiefe vordere Furche, die den Rand stark einschneidet, durch die kleinen hinteren Ambulacren, sowie durch die kleine, sehr breite, fast kreisförmige Gestalt aus.

Vorkommen: Am Todtenberg bei Siut mit *Sismondia Logotheti*. (Libysche Stufe).

**Schizaster africanus,** P. de Loriol.

Taf. XI (XI), Fig. 1.

## Synonymie.

*Schizaster africanus* P. de Loriol 1863. Descr. de deux Echinides nouveaux du nummulitique d'Égypte, p. 5, pl. 1, Fig. 2. (Mém. Soc. de Phys. et d'hist. nat. de Genève, Vol. 17, I. partie).

- Schizaster africanus* Fraas 1867. Aus dem Orient I. Württemb. Jahreshefte 1867, p. 279.  
 „ „ L. Lartet 1872. Géologie de la Palestine, Annales des Sc. géologiques. Vol. III., p. 84.  
 „ „ P. de Loriol 1880. Monographie des Echinides nummulitiques de l'Égypte. Mém. de la  
 Soc. de Phys. et d'hist. nat. de Genève. Vol. XXVII, I. p. 117, pl. 8, fig. 13—14.

## Maassangaben:

Länge . . . . .	57 mm.
Breite, im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,93 „
Höhe . . . . .	0,80 „

Umriss sehr breit oval, herzförmig, fast eben so breit als lang, vorn verschmälert und ausgebuchtet, hinten verschmälert und etwas abgestutzt. Oberseite sehr hoch gewölbt und angeschwollen; das hintere Interambulacralfeld ist stark erhaben und in seiner Mitte befindet sich der Scheitelpunkt, von da ab fällt die Oberseite ziemlich rasch nach vorn ab. Unterseite hoch, stark gewölbt, sehr convex, ausser etwa um das Peristom. Ränder gerundet und bauchig.

Scheitelapparat excentrisch nach hinten, zwischen den Spitzen der Interambulacralfelder etwas eingedrückt. Das vordere unpaarige Ambulacrum liegt in einer verhältnissmässig engen, aber tiefen Furche mit steilen Rändern, die am Rande seichter wird und die Vorderseite etwas, jedoch nicht tief einschneidet. Vordere Ambulacra sehr lang, stark gebogen, breit und weit divergirend, in tiefen Gruben liegend. Die hinteren sind viel kürzer, auch in tiefen Gruben gelegen, aber nicht gebogen und am Ende zugespitzt. Die vorderen Interambulacralfelder und das unpaarige hintere sind eng und kielförmig.

Peristom vom Rande ziemlich entfernt.

Periproct breit oval, oben auf der Hinterseite geöffnet, von dem hinteren unpaaren Interambulacralfelde etwas überdacht. Unter dem Periprocte erscheint die Hinterseite ziemlich concav, und gegen die Basis sind zwei oder drei Höcker sichtbar.

Nur wenige, schlecht erhaltene Exemplare dieser Art, die ich schon früher ausführlich beschrieben habe, befinden sich in der Sammlung des Herrn Zittel. Bemerkenswerth ist ein ausserordentlich grosses Stück, das von Herrn Schweinfurth auf der Hochebene von Wadi Moathil gesammelt wurde. Es ist ein unvollständig erhaltener Steinkern, der aber alle charakteristischen Merkmale der Art besitzt, so dass ich ihn ohne Bedenken als *Schizaster africanus* bestimme. Seine Länge muss ungefähr 75 mm erreicht haben. Der gleichfalls grosse *Schiz. princeps* Bittner ist weniger hoch, hat einen mehr nach hinten excentrischen Scheitelapparat, sowie verhältnissmässig längere und mehr divergirende Ambulacren.

Vorkommen: Am Mokattam bei Cairo und Wadi Moathil in der arabischen Wüste. Ein unsicher bestimmbares Exemplar vom El Guss Abu Said westlich von Farafrah stammt aus der libyschen Stufe.

**Macropneustes Lefebvrei, P. de Loriol.**

Taf. XI (XI), Fig. 2—3.

## Synonymie.

- Macropneustes Lefebvrei*, P. de Loriol 1880. Monographie des Echinides nummulitiques de l'Égypte. Mém. Soc. de Phys. et d'hist. nat. de Genève. Vol. XXVII, I, p. 131, pl. 9, Fig. 7—9.

Maassangaben:

Länge . . . . .	14 bis 30 mm.
Breite im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,83 bis 0,85 „
Höhe „ „ „ . . . . .	0,52 bis 0,58 „

Umriss verlängert-eiförmig, vorn abgestutzt und leicht ausgebuchtet, hinten allmählich verschmälert und am Ende etwas zugespitzt. Oberseite wenig hoch, sehr gleichmässig, aber schwach gewölbt, nur in dem hinteren unpaaren Interambulacralfelde etwas angeschwollen. Unterseite schwach convex, das Plastron in der Mitte mehr oder weniger scharf gekielt, am hinteren Ende sehr angeschwollen und in einem spitzen Höcker endigend. Dieser ganz nach hinten gerückte Höcker bezeichnet die grösste Höhe der Schale. Die Hinterseite besteht aus zwei Flächen: eine obere flache schief nach aussen abgestutzte und eine untere stark convexe und einwärts gebogene. In der Mitte jedes der vorderen paarigen Interambulacralfelder bemerkt man an den ganz frischen Exemplaren eine deutliche schmale obere Fläche, die von zwei sehr unscheinbaren Kielen begrenzt wird. Ränder stark gerundet.

Scheitelapparat sehr excentrisch nach vorn, auf  $\frac{35}{100}$  der ganzen Länge gelegen. Die vier Genitalporen sehr klein und genähert, die Madreporenplatte klein, hinten wenig verlängert. Das vordere unpaare Ambulacrum liegt in einer sehr seichten Furche mit flacher Sohle, die auf dem Vorderrande eine sehr seichte Bucht bildet. Die Ambulacralplatten sind mit einer sehr feinen und dichten Granulation bedeckt und durch Warzen streng umgrenzt, so dass sie wie schmale, beinahe gleich breite Streifen erscheinen. Die Porenpaare der beiden Porenzonen sind ausnehmend klein, entfernt und nur mit starker Loupe sichtbar. Eine Reihe etwas grösserer Körner zeigt an ganz wohl erhaltenen Stücken den Verlauf der Porenzonen. Die vorderen seitlichen Ambulacren sind beinahe quer, jedoch etwas nach vorne gerichtet, lang, breit, kaum zugespitzt, nicht eingedrückt. Porenzonen breit, sehr wenig geschwungen, sie enthalten an grossen Exemplaren 26 Porenpaare, wovon die ersten beinahe mikroskopisch sind, während die letzten noch beinahe ebenso breit als die mittleren bleiben; die vordere Zone zählt ein Paar weniger. Zwischenporenzone so breit wie eine Porenzone und granulirt. Die hinteren paarigen Porenfelder sind länger als die vorderen, weniger divergirend, eher etwas breiter; die hinteren Porenzonen an der Spitze etwas gebogen. Man zählt ungefähr 30 Paare in einer Porenzone desselben eben erwähnten Exemplars, wovon die ersten mikroskopisch sind. Die Interambulacralfelder sind am Scheitel eng, aber kaum leicht erhöht. Unten sind die Platten der hinteren Ambulacren sehr breit und äusserst fein granulirt. Das Plastron ist sehr verengt.

Peristom verhältnissmässig weit vom Rande entfernt, gross, mit wenig hervorragender Unterlippe.

Periproct sehr breit, eiförmig, gross, oben und unten etwas zugespitzt, den grössten Theil der hinteren, nach aussen abgestutzten Fläche einnehmend, von oben, nicht aber von unten sichtbar.

Peripetalfasciole sehr schmal, die Enden der vier paarigen Ambulacren berührend, ohne in die hinteren paarigen Interambulacralfelder einzudringen, vorn und hinten quer durchgehend. Obgleich diese Fasciole an gewissen Stellen deutlich hervortritt, ist sie im Allgemeinen doch sehr oberflächlich und schwer zu unterscheiden, ja es kommt mir sogar vor, als ob sie hie und da vollkommen aufhörte. Obgleich ich mehrere gut erhaltene Exemplare sehr sorgfältig untersucht habe, ist es mir unmöglich gewesen, eine Subanalfasciole zu entdecken; einige lassen die Anwesenheit einer solchen wegen stellenweise eigenthümlicher Warzenbegrenzung vermuthen, allein trotz sorgfältiger Untersuchung konnte ich sie nicht finden. Auf der

Oberseite zeigen sich in den Interambulacralfeldern und auf den Seiten grössere zerstreute und entfernt liegende Warzen, die nur wenig hervorragen und von einem kleinen, sehr seichten Höfchen umgeben sind. Die Zwischenräume sind mit zahlreichen, ungleichen, sehr dicht stehenden Körnern besetzt. Auf der Unterseite sind die Warzen beinahe gleichförmig, aber sehr sparsam vertheilt, auf dem geschwollenen terminalen Theile des Plastrons stehen gleichfalls einige. In der Nähe des Peristoms ist die Unterseite ganz glatt. Da Herr Zittel zahlreiche, zum Theil sehr gut erhaltene Exemplare dieser Art mitbrachte, so konnte ich meine frühere Beschreibung (loc. cit.) vervollständigen und auch die Beständigkeit der Merkmale dieser Art bestätigen. Allen Exemplaren fehlt die Subanalfasciole, sie sind fast alle auf der Vorderseite abgestutzt, und nur eines der früher von mir abgebildeten Stücke ist vorne ausnahmsweise gerundet. Wie ich schon erwähnt habe, besitzt diese Art alle Merkmale der Gattung *Macropneustes* und lässt sich mit keiner bis jetzt bekannten Species verwechseln.

Vorkommen: Todtenberg bei Siut. Bei Minieh, am rechten Nilufer in Alveolinenschichten. Auch von El Guss Abu Said, westlich von Farafrah ist ein Bruchstück vorhanden, dessen sehr frisch erhaltene Oberseite deutlich zeigt, dass die Warzen der Exemplare von Siut ein wenig abgerieben sind und in der That etwas mehr hervorragend waren. (Libysche Stufe.)

### **Euspatangus libycus, P. de Loriol 1881.**

Taf. XI (XI), Fig. 4,

#### Maassangaben:

Länge . . . . .	38 mm.
Breite im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,79 "
Höhe " " " . . . . .	0,44 "

Umriss länglich eiförmig, vorn abgestutzt und ausgebuchtet, hinten stark verschmälert und schief abgestutzt. Oberseite niedergedrückt, schwach convex, vorn abfallend, hinten in dem stumpf gekielten unpaaren Interambulacralfelde etwas erhaben. Der Scheitelpunkt ist beinahe central. Unterseite schwach gewölbt, vorn ziemlich abgeflacht, das Plastron gekielt, hinten etwas angeschwollen und in einem einzigen Höcker endigend; von diesem führt eine schiefe Fläche zur Hinterseite. Letztere ist sehr eng und fast ganz von dem grossen Periproct eingenommen. Ränder gerundet.

Scheitelapparat excentrisch nach vorn auf ungefähr in  $\frac{37}{100}$  der Länge liegend. Genitalporen nicht sichtbar.

Das unpaare Ambulacrum liegt in einer anfänglich unscheinbaren, allmählich etwas ansehnlicher werdenden und endlich auf der Vorderseite eine breite Bucht bildenden Furche; unten wird dieselbe sehr bald ganz seicht. Die vorderen seitlichen Ambulacren haben fast ganz quere Richtung; sie sind lang, eng und sehr leicht eingedrückt; die beiden Porenzonen eng, beinahe von gleicher Breite, gleichmässig gebogen, mit der Convexität nach hinten. Die Zwischenporenzone hat die Breite einer Porenzone. Die hinteren Ambulacren sind beträchtlich länger als die vorderen, nicht eingedrückt, am Ende nach aussen gebogen, kaum etwas breiter als die vorderen, sonst ganz ähnlich. Auf der Unterseite sind die Platten der hinteren Ambulacren sehr breit.

Peristom gross, vom Rande entfernt, mit stark hervorragender Hinterlippe; die Umgrenzungsfläche ist eben, nicht aber eingedrückt.

Periproct sehr gross, birnförmig, mit einer nach oben gerichteten Spitze; die Oeffnung befindet sich ganz oben auf der Hinterseite, welche sie beinahe gänzlich einnimmt; unten ist eine kleine, etwas eingedrückte Area.

Die schmale Peripetalfasciole liegt sehr weit nach aussen, ganz auf dem Rande, so dass sie von oben kaum zu sehen ist; wegen des Erhaltungszustandes wird sie nur auf einer kleinen Fläche auf einer Seite ersichtlich, aber da ganz deutlich. Subanalfasciole ringförmig unter dem Periproct, eine tiefe Bucht bildend.

Bei den meisten Stücken ist die Oberseite mangelhaft erhalten, so dass von den Hauptwarzen wenig zu sagen ist. Man sieht indess, dass sie verhältnissmässig klein und von engen Höfchen umgeben sind; sie werden, wie gewöhnlich, durch die Fasciole streng begrenzt. Auf den Seiten sind die Warzen sehr klein und dicht gedrängt; dieselben bilden beinahe regelmässige, den Fasciolen parallelaufende Reihen. Die Granulation ist sehr fein und dicht. Auf der Unterseite, deren Oberfläche theilweise mangelhaft erhalten ist, scheinen die Warzen ziemlich gross zu sein. Das Plastron ist klein. Diese Art erinnert an *Euspatangus Cotteauxi*, P. de Loriol, unterscheidet sich aber leicht durch folgende Merkmale: Vorn ist sie breiter abgestutzt, hinten mehr verschmälert, auch ist auf der Hinterseite die ganze Schale weniger angeschwollen, die Ränder sind nicht so bauchig und das unpaare Interambulacralfeld auf der Oberseite gekielt; die paarigen Ambulacren sind nicht in Gruben eingesenkt und alle, besonders die hinteren, kürzer und schmaler; die Lateralfasciole endlich ist enger und befindet sich am äussersten Rande. Von *Euspatangus formosus* unterscheidet sich diese Art durch ihren weniger breiten, nach hinten mehr verschmälerten Umriss, durch etwas gewölbtere Oberseite und erhabeneren unpaaren Interambulacralfelder, durch schmalere Ambulacren, wovon die vorderen ganz quer, die hinteren an den Enden nach aussen gebogen sind, endlich durch ihre noch mehr auf dem Rande gelegene Fasciole.

Vorkommen: El Guss Abu Said, westlich von Farafrah. (Libysche Stufe).

### ***Euspatangus formosus*, P. de Loriol.**

Taf. XI (XI). Fig. 5—6.

#### Synonymie.

- Euspatangus formosus* P. de Loriol 1863. Descr. de deux Echinides nummulitiques d'Égypte. (Mém. Soc. de Phys. et d'hist. nat. de Genève. Vol. XVII, I. partie), p. 4, pl. 1, Fig. 1.
- „ „ Fraas 1867. Aus dem Orient, p. 270. Württemb. naturw. Jahreshfte, 1867.
- „ „ L. Lartet 1872. Géologie de la Palestine. Ann. des Sc. géologiques. T. III, p. 84.
- Euspatangus multituberculatus* Dames 1877. Die Echiniden der vicentinischen Tertiär-Ablagerungen, p. 76, pl. 6, Fig. 4.
- Euspatangus formosus* P. de Loriol 1880. Monographie des Echinides nummulitiques de l'Égypte. Mém. Soc. de Physique et d'hist. naturelle de Genève. Vol. XXVII, I. partie, p. 136 und 146, pl. 11, Fig. 2—4.

## Maassangaben:

Länge . . . . .	57 bis 88 mm.
Breite im Verhältniss zur Länge . . . . .	0,87 „
Höhe . . . . .	0,38 „

Diese Art habe ich bereits zwei Mal ausführlich beschrieben, so dass es überflüssig erscheint, hier nochmals darauf zurückzukommen. Alle vorhandenen Exemplare sind ganz typisch; ein prächtiges, leider auf den Seiten etwas defectes Stück zeichnet sich durch seine auffallende Grösse aus, ist aber den anderen in allen Merkmalen gleich. Die unbedeutenden Variationen beschränken sich auf kleine Modificationen der allgemeinen Gestalt und der verhältnissmässigen Breite der Zwischenporenzonen in den paarigen Ambulacren und in der Anzahl der Hauptwarzen. An einem Exemplare ist ausnahmsweise die Unterseite vollständig erhalten, so dass ich sie zum ersten Male genau untersuchen konnte. Die Platten der hinteren Ambulacren sind sehr gross und bilden, wie ich schon früher bemerkte, breite, sehr fein granulirte Streifen, die nur Platz lassen für ein sehr beschränktes Plastron, dessen Spitze sich in ziemlich grosser Entfernung vom Peristom befindet und am hinteren Ende mit drei stumpfen Höckern verziert ist. Zwischen der oberen Spitze des Plastrons und dem Peristom befindet sich eine längliche, enge, dreieckige, unten allmählich sehr zugespitzte Platte, die einige kleine Warzen trägt, welche denjenigen des Plastrons ganz ähnlich sind. Dieselbe Eigenthümlichkeiten der Unterseite hat Herr Dames bei *Euspatangus multituberculatus* (loc. cit.) sehr genau beschrieben. Diese Art stimmt übrigens auch in allen anderen Merkmalen mit *Euspatangus formosus* überein, wie ich schon früher nachgewiesen habe. Herr Dames stellt mit Fragezeichen den *Euspatangus Scillae* Quenstedt zu derselben Art, ich bezweifle jedoch die Identität derselben, denn die von Quenstedt abgebildeten Stücke sind vorne ganz gerundet und nicht ausgebuchtet und tragen überdies mehr und grössere Hauptwarzen, dagegen scheint das von Scilla abgebildete Exemplar, welches Quenstedt als Typus des *Euspatangus Scillae* betrachtet, im Gegentheile vorne eine tiefe Furche zu besitzen.

Vorkommen: Mokattam und libysche Wüste östlich von der Oase Siuah, namentlich am Abstieg bei Aradj. (Mokattam-Stufe).

## Schlussbemerkungen.

Die Zahl der von Professor Zittel aus dem aegyptischen und libyschen Eocæn mitgebrachten Echiniden beläuft sich auf 42 Arten, deren Verzeichniss hiermit folgt \*):

1. *Rhabdocidaris itala*, Laube. Aradj. (M. St.)
2.       "       *Zitteli*, Lor. El Guss Abu Said. (L. St.)
3. *Porocidaris Schmideli*, Mstr. Mokattam.
4. *Echinopsis libycus*, Lor. El Guss Abu Said (L. St.) Siut.
5. *Echinoecyamus Luciani*, Lor. Mokattam.
6. *Sismondia Logotheti*, Fraas. Siut, Beni Hassan (L. St.).
7. *Clypeaster Breunigii*, Lbe. Zwischen Rhartehn und Aradj.
8. *Conoclypeus conoideus*, Leske sp. Zwischen Siuah u. Aradj. (M. St.), Gebel Ter bei Esneh (L. St.).
9.       "       *Delanouei*, Lor. Gebel Ter bei Chargeh, Gebel Omm-el-Renneiem (L. St.).
10. *Amblypygus dilatatus*, Ag. Gebel Ter bei Esneh (L. St.).
11. *Rhynchopygus Navillei*, Lor. Mokattam, Beni Hassan, Minieh (M. St.).
12.       "       *Zitteli*, Lor. Minieh (M.-St.).
13.       "       *Siutensis*, Lor. Siut (L. St.).
14. *Echinanthus Zitteli*, Lor. Bei Rhartehn (mit *Clypeaster Breunigii*).
15.       "       *libycus*, Lor. Zwischen Uttiah und Sittrah-See (M. St.).
16. *Echinolampas Osiris*, Lor. Oase Beharieh (M. St.).
17.       "       *Fraasi*, Lor. Mokattam, östl. von Siuah (M. St.), Gebel Ter bei Chargeh (L. St.).
18.       "       *africanus*, Lor. Mokattam, zwischen Rhartehn u. Aradj. (M. St.)
19.       "       *Perrieri*, Lor. Oestl. von Siuah bei Rhartehn, Aradj u. Sittrah. Beharieh (M. St.).
20.       "       *globulus*, Laube. Siut (L. St.), Mokattam (M. St.).
21.       "       *Aschersoni*, Lor. Oestl. von Beharieh.
22.       "       *subcylindricus*, Desor. Aradj (M. St.).
23.       "       *libycus*, Lor. Aradj (M. St.).
24.       "       *Crameri*, Lor. Mokattam, Wadi el Tih (M. St.).
25. *Palaeostoma Zitteli*, Lor. Nekeb, östl. von Farafrah (L. St.).
26. *Hemiaster Schweinfurthi*, Lor. El Guss-Abu-Said (L. St.).
27. *Agassizia gibberula* (Mich.), Cotteau. Mokattam (M.-St.).
28. *Linthia Delanouei*, Lor. Mokattam (M.-St.), Gebel Ter bei Esneh (L. St.).
29.       "       *Aschersoni*, Lor. El Guss-Abu-Said, Gebel Ter bei Esneh (L. St.).
30.       "       *Esnehensis*, Lor. Gebel Ter bei Esneh (L. St.).
31.       "       *Navillei*, Lor. Siut (L. St.), Mokattam (M. St.).
32.       "       *cavernosa*, Lor. Gebel Omm-el-Renneiem in Charzeh (L. St.).
33. *Schizaster Mokattamensis*, Lor. Mokattam (M. St.), Gebel Ter bei Esneh (L. St.).
34.       "       *Rohlfsi*, Lor. Mokattam (M. St.).

\*) M. St. = Mokattam-Stufe; L. St. = Libysche Stufe.

35. *Schizaster foveatus*, Ag. El Guss Abu Said (L. St.), Wüste östl. Siuah, Mokattam (M. St.).  
 36. „ *Zitteli*, Lor. Gebel Ter bei Esneh (L. St.), Mokattam (M. St.).  
 37. „ *Jordani*, Lor. Aradj (M. St.).  
 38. „ *Thebensis*, Lor. Siut (L. St.).  
 39. „ *africanus*, Lor. Mokattam (M. St.), ? El-Guss-Abu Said (L. St.).  
 40. *Macropneustes Lefebvrei*, Lor. Siut, Minieh, El Guss Abu Said (L. St.).  
 41. *Euspatangus libycus*, Lor. El Guss-Abu-Said (L. St.).  
 42. „ *formosus*, Lor. Mokattam, Aradj (M. St.)

Von diesen 42 Arten waren, wie schon bemerkt, 26 bereits bekannt, 16 sind hier zum ersten Mal beschrieben.

Von den 26 bekannten Arten waren drei:

*Rhabdocidaris itala*, Laube,  
*Clypeaster Breunigii*, Laube,  
*Echinolampas subcylindricus*, Desor

bis jetzt in der nordafrikanischen Fauna noch nicht nachgewiesen worden.

Man verdankt also der Reise des Herrn Prof. Zittel neunzehn für die ost-afrikanischen Eocaen-Schichten neue Echiniden-Arten.

Da ich in meiner vorigen Monographie (Monogr. des Echinides nummulitiques de l'Egypte) 19 Species beschrieben habe, die Herr Zittel nicht gefunden hat, so beläuft sich jetzt, so weit wenigstens meine Kenntniss reicht, die Zahl der bekannten Echiniden in den fraglichen Schichten auf 61.

In dieser Echiniden-Fauna sind nunmehr auch Repräsentanten von vier weiteren Gattungen: *Rhabdocidaris*, *Echinopsis*, *Clypeaster* und *Echinanthus* nachgewiesen, die gewöhnlich im Eocaen vorkommen, und damit wird eine bemerkenswerthe Lücke meiner früheren Liste ausgefüllt. Besonderes Interesse beansprucht die Gegenwart einer *Palaeostoma*-Art, eine Gattung, die zum ersten Mal in fossilem Zustande aufgefunden wurde.

Es hat sich somit die afrikanische eocaene Echiniden-Fauna so sehr vervollständigt, dass sie, was die Zahl der Arten anbetrifft, anfängt, sich den reicheren europäischen zu nähern. Da jedoch die Forschungen in jenen Gegenden unmöglich als erschöpfend angesehen werden dürfen, so darf man von späteren Reisen sicherlich auch noch weitere Bereicherungen erwarten.

Betrachten wir jetzt, in welcher Weise sich die 61 Arten auf die beiden von Herrn Zittel aufgestellten Stufen des ost-afrikanischen Eocaens (die untere libysche und die obere „Mokattam-Stufe“) vertheilen.

### I. Arten der libyschen Stufe.

*Rhabdocidaris Zitteli*.  
*Echinopsis libycus*.  
*Sismondia Logotheti*.  
*Conoclypeus conoideus*.  
 „ *Delanouei*.  
*Amblypygus dilatatus*.

*Rhynchopygus Siutensis*.  
 „ *Thebensis*.  
*Echinolampas Perrieri*.  
 „ *globulus*.  
 ? „ *Fraasi*.  
*Palaeostoma Zitteli*.

*Hemiaster Archiaci.*  
 „ *Schweinfurthi.*  
*Linthia Delanouei.*  
*Linthia Aschersoni.*  
 „ *cavernosa.*  
 „ *Navillei.*  
 „ *Esnehensis.*  
*Schizaster Gaudryi.*  
 „ *Zitteli.*

*Schizaster foveatus.*  
 „ *Mokattamensis.*  
 „ *Thebensis.*  
*Macropneustes Fischeri.*  
 „ *Lefebvrei.*  
*Hemispatangus depressus.*  
*Euspatangus Cotteaui.*  
 „ *libycus.*

## 2. Arten der Mokattam-Stufe.

*Rhabdocidaris itala.*  
*Porocidaris Schmidelii.*  
*Orthopsis Rüppelii.*  
*Micropsis Fraasi.*  
 „ *Mokattamensis.*  
*Sismondia Saemanni.*  
*Conoclypeus conoideus.*  
*Amblypygus dilatatus.*  
*Rhynchopygus Navillei.*  
 „ *Zitteli.*  
*Echinanthus Zitteli.*  
 „ *libycus.*  
*Echinolampas Osiris.*  
 „ *africanus.*  
 „ *Fraasi.*  
 „ *Perrieri.*  
 „ *amygdala.*  
 „ *globulus.*  
 „ *Aschersoni.*

*Echinolampas Crameri.*  
 „ *subcylindricus.*  
 „ *libycus.*  
*Hemiaster Pellati.*  
*Brissopsis angusta.*  
*Agassizia gibberula.*  
*Linthia Delanouei.*  
 „ *latesulcata.*  
 „ *Navillei.*  
*Schizaster africanus.*  
 „ *Mokattamensis.*  
 „ *Rohlfsi.*  
 „ *foveatus.*  
 „ *Jordani.*  
 „ *Zitteli.*  
*Macropneustes Ammon.*  
 „ *crassus.*  
*Euspatangus formosus.*  
 „ *tuberosus.*

Es besitzen demnach die beiden Stufen folgende elf gemeinsame Arten:

*Conoclypeus conoideus.*  
*Amblypygus dilatatus.*  
 ? *Echinolampas Perrieri.*  
 „ *globulus.*  
 ? „ *Fraasi.*  
*Linthia Delanouei.*

*Linthia Navillei.*  
*Schizaster foveatus.*  
 „ *Mokattamensis.*  
 „ *Zitteli.*  
 ? „ *africanus.*

Ueber einige dieser Arten ist Nachstehendes zu bemerken:

1) *Echinolampas Perrieri*. Das typische Exemplar dieser Art wurde von Herrn Husson gefunden und stammt, nach der beiliegenden Etikette, aus der Gegend von Theben, also aus der libyschen Stufe. Da aber alle anderen Exemplare dieser Art in der Mokattam-Stufe gefunden worden sind und da ganz ähnliche Stücke vom Mokattam selbst durch Herrn Alois Naville mitgebracht wurden, so dürfte möglicher Weise die Fundortangabe Husson's auf einem Irrthum beruhen. (Nach dem Zustande, in welchem sich Husson's ägyptische Sammlung befand, ist diese Vermuthung zulässig.) *Echinolampas Perrieri* dürfte somit vielleicht der Mokattam-Stufe ausschliesslich angehören.

2) *Echinolampas Frausi*. Das beschädigte Exemplar vom Gebel Ter bei Chargeh gestattet keine ganz sichere Bestimmung. Jedenfalls liegt die Hauptverbreitung dieser Art in der Mokattam-Stufe.

3) *Echinolampas globulus*. Die grossen typischen Exemplare gehören alle der Mokattam-Stufe an. Diejenigen, welche ich der libyschen Stufe zugerechnet habe, zeichnen sich durch ihre geringe Grösse aus und bilden möglicher Weise eine besondere Art.

4) *Linthia Delanouei*. Ein defectes Exemplar wurde von Herrn Zittel am Mokattam gesammelt. Sonst gehört diese Art der libyschen Stufe an.

5) *Linthia Navillei*. Es sind bis jetzt nur zwei Exemplare bekannt, davon stammt das eine vom Mokattam, das andere von Siut.

6) *Schizaster Mokattamensis*. Findet sich vorzüglich in der Mokattam-Stufe, einige zerdrückte Exemplare von Esneh scheinen mir aber zur gleichen Art zu gehören.

7) *Schizaster Zitteli*. Die Hauptverbreitung ist in der libyschen Stufe; ein Exemplar vom Mokattam scheint sich nicht von den typischen Stücken zu unterscheiden.

Von allen aus der libyschen Stufe citirten Arten (etwa mit Ausnahme von *Echinol. Perrieri*) sind die Fundorte sicher. Dagegen habe ich der Mokattam-Stufe einige Arten, wie: *Orthopsis Ruppelii*, *Brissopsis angusta*, *Linthia latisulcata*, *Macropneustes crassus*, beigefügt, welche von Lefebvre gesammelt und von anderen Naturforschern nicht wieder gefunden worden sind. Auf den Lefebvre'schen Etiketten im Pariser Museum steht nur „nummulitique d'Egypte“. Wahrscheinlich erhielt sie Lefebvre vom Mokattam, wenigstens sind *Echinolampas amygdala* und *Echinolampas Osiris*, die er zuerst auffand, später gerade in der Mokattam-Stufe wieder gesammelt worden.

*Hemispatangus pendulus*, den Lefebvre vom Sinai mitbrachte, kommt hier nicht in Betracht.

Mit diesem Vorbehalt zeigt ein Blick auf die beiden Listen sofort, dass jede der beiden Stufen eine ziemlich eigenthümliche, durch wenige gemeinsame Arten verbundene Echinidenfauna besitzt.

Obwohl nun unsere Kenntniss, namentlich der libyschen Stufe, noch bei Weitem nicht erschöpfend genug ist, um allgemein gültige Schlüsse daraus zu ziehen, so dürfte die Selbstständigkeit der beiden Faunen doch von Bedeutung sein, weil die Untersuchung der Mollusken und Foraminiferen zu ähnlichem Resultate führte.

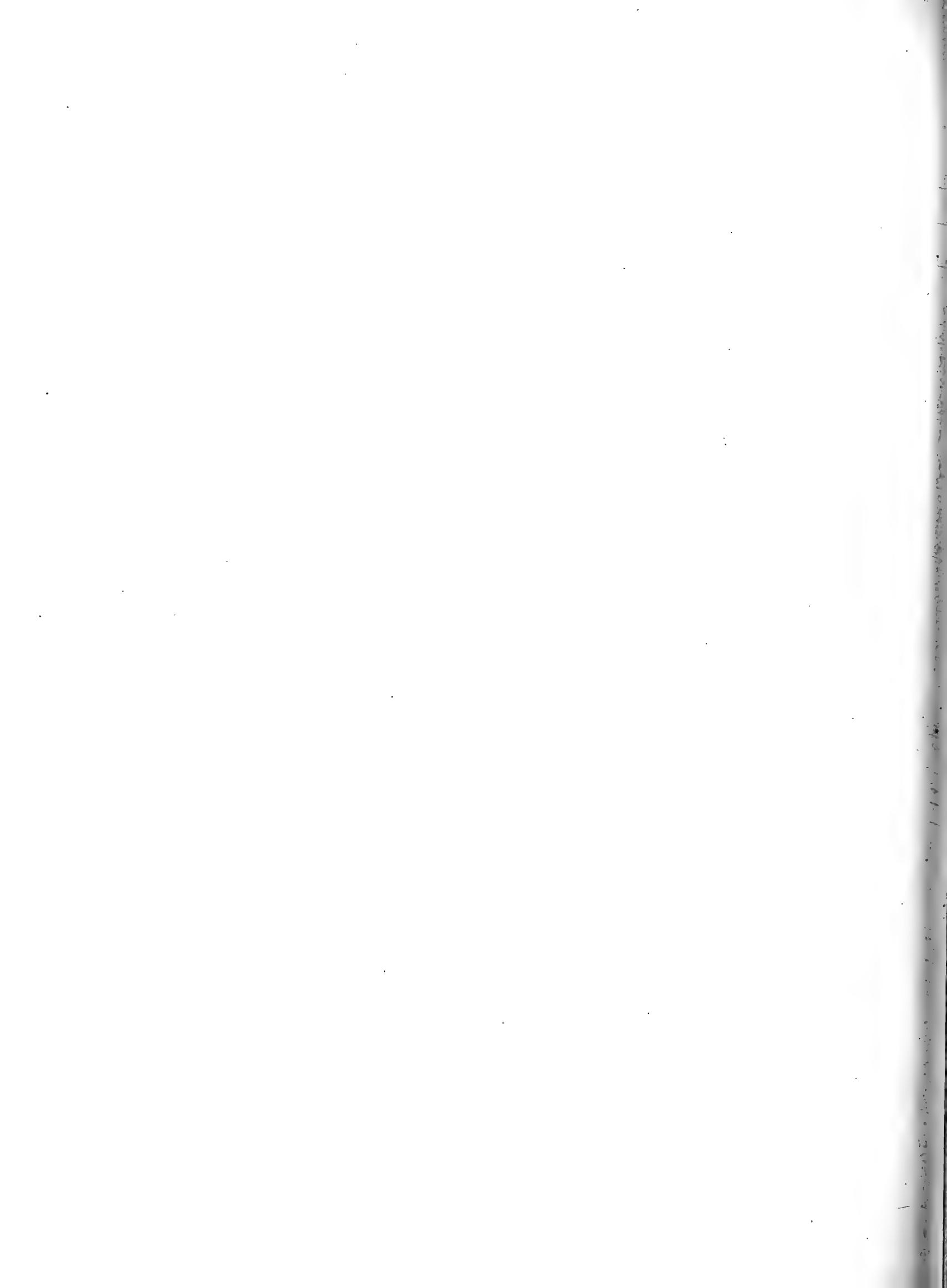
Was die Mokattam-Stufe betrifft, so haben die neuesten Entdeckungen nur noch beigetragen, die Aehnlichkeit ihrer Echiniden mit jenen des vicentinischen Eocaens schärfer hervorzuheben. Namentlich

die Echinidenfauna von San Giovanni Illarione zeigt grosse Uebereinstimmung. Folgende Arten sind bis jetzt dem vicentinischen, ägyptischen und libyschen Eocaen gemeinsam:

*Rhabdocidaris itala*, Laube,  
*Porocidaris Schmideli*, Desor,  
*Clypeaster Breunigii*, Laube,  
*Conoclypeus conoideus* (Leske), Ag.,  
*Amblypygus dilatatus*, Ag.,  
*Echinolampas globulus*, Laube,  
*Echinolampas subcylindricus*, Desor,  
*Euspatangus formosus*, P. de Loriol.

Hinzufügen möchte ich noch, dass es mir höchst wahrscheinlich scheint, dass *Micropsis Stachei* Bittner aus den unteren Tertiärschichten Istriens mit meinem *Micropsis Fraasi* vom Mokattam (Echin. nummul. d'Egypte, pl. 1, Fig. 17) identisch ist; da sich aber nur die Unterseite der ägyptischen Art erhalten hat, so muss man weitere Funde abwarten, um die Identität beider Arten entscheiden zu können.

Vorerst dürfte es am zweckmässigsten sein, alle Thatsachen festzustellen und auf eine genaue Parallelsirung der Schichten noch zu verzichten, denn da selbst im Vicentinischen, wo schon so viel gesammelt und beobachtet worden ist, noch fast täglich neue Entdeckungen gemacht werden (vergl. Bittner Beiträge zur Kenntniss alttertiärer Echinidenfaunen der Südalpen), wie viel mehr darf man da aus Aegypten und besonders aus der libyschen Wüste erwarten, wo ja erst in neuester Zeit eine ernsthafte Erforschung der geologischen Verhältnisse in Angriff genommen wurde.

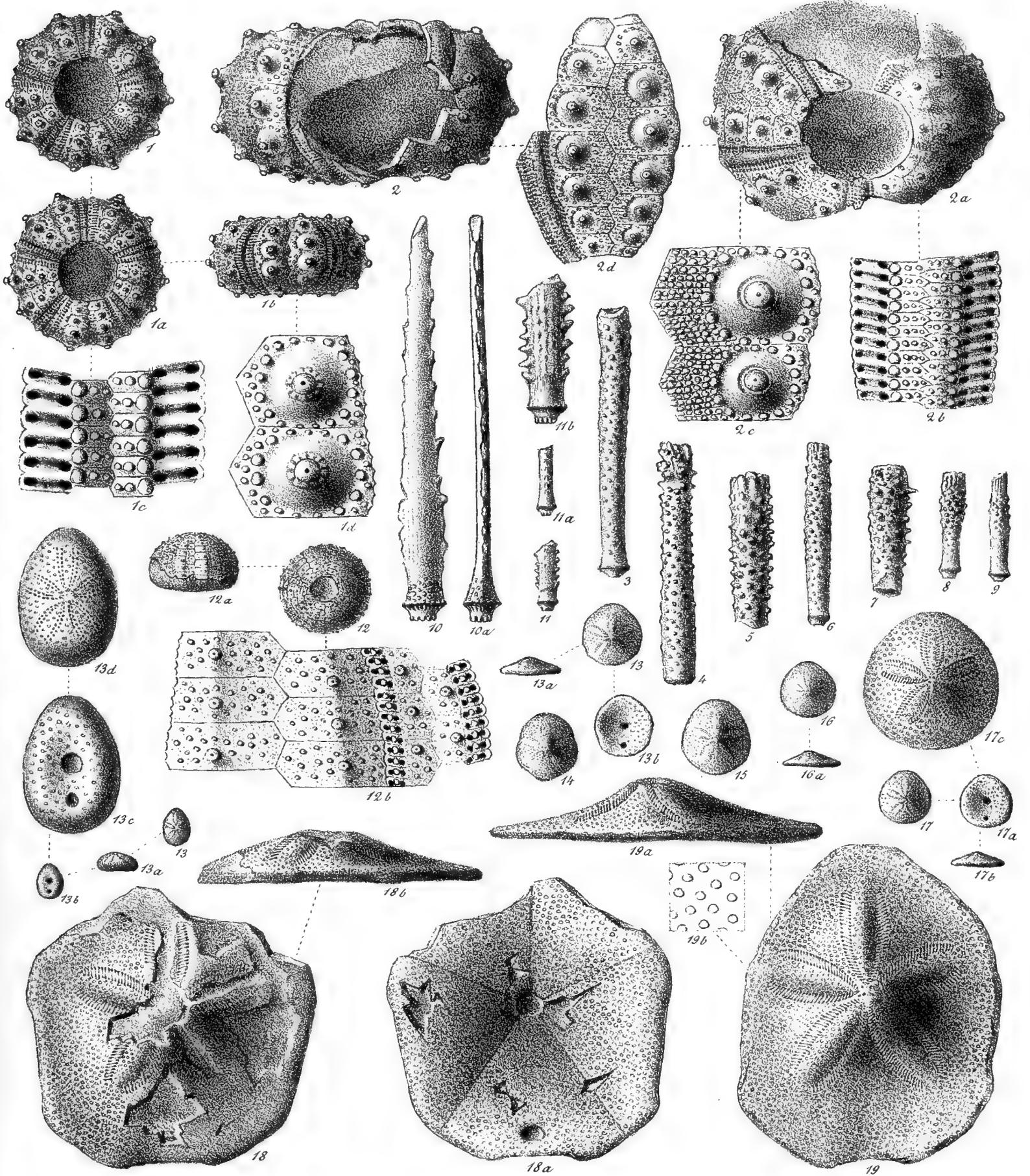


# Erklärung der Abbildungen.

## Tafel I (I).

- Fig. 1 a, 1 b. *Rhabdocidaris Zitteli*, P. de Loriol. Körper in natürlicher Grösse. Fig. 1 c. Vergrößerung eines Theiles eines Ambulacrum; die Porenzonen sollten etwas breiter sein im Verhältniss zur Ambulacralarea. Fig. 1 d. Zwei Interambulacraltäfelchen vergrössert. El Guss-Abu-Said bei Farafrah (libysche Stufe).
- „ 2, 2 a. *Rhabdocidaris itala*, Laube. Körper in natürlicher Grösse, unvollständig erhalten. Fig. 2 b. Ansicht eines Interambulacralfeldes mit einem Theile der Porenzonen des anstossenden Ambulacralfeldes (natürliche Grösse). Fig. 2 c. Zwei Interambulacraltäfelchen aus der Nähe der Unterseite (vergrössert). Fig. 2 b. Porenzonen und Ambulacralfeld, auch gegen unten, vergrössert.
- „ 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Verschiedene Stacheln in natürlicher Grösse, ohne Zweifel zu *Rhabd. itala* gehörend. Die Originale von Fig. 4, 5, 6, 7 haben ihre Spitzen unversehrt. Abstieg nach Aradj in der libyschen Wüste, östlich von Siuah (Mokattamstufe).
- „ 10. Stachel von *Porocidaris Schmideli* beinahe vollständig. Natürliche Grösse. Fig. 10 a. Derselbe von der scharfen Seite gesehen. Mokattam (Mokattamstufe).
- „ 11. Bruchstück eines Stachels, sehr wahrscheinlich zu *Rhabd. Zitteli* gehörend, in natürlicher Grösse. Fig. 11 a. Dasselbe, von der scharfen Seite gesehen. Fig. 11 b. Dasselbe vergrössert. El Guss-Abu-Said (libysche Stufe).
- „ 12, 12 a. *Echinopsis lybicus* von oben und der Seite gesehen in natürlicher Grösse. Fig. 12 b. Einige Täfelchen der Interambulacral- und Ambulacralfelder, vergrössert. El Guss-Abu-Said (Libysche Stufe).
- „ 13, 13 a, 13 b. *Echinocyamus Luciani*. P. de Loriol. Natürliche Grösse. Fig. 13 c, 13 d. Derselbe, vergrössert. Mokattam (Mokattamstufe).
- „ 14—17. *Sismondia Logotheti*, Fraas. Verschiedene Formen in natürlicher Grösse. Fig. 17 c. Vergrössert. Todtenberg bei Siut (libysche Stufe).
- „ 18, 18 a, 18 b. *Clypeaster Breunigii*, Laube. Natürliche Grösse. Bloss auf einer kleinen Strecke links ist der Rand vollständig erhalten.
- „ 19, 19 a. Anderes Exemplar derselben Art, an welchem der Rand beinahe nirgends vollkommen erhalten ist. Natürliche Grösse. Fig. 19 b. Vergrößerung, um die Entfernung der Warzen zu zeigen. Wüste östlich Siuah zwischen Rhartehn u. Aradj (Mokattamstufe).





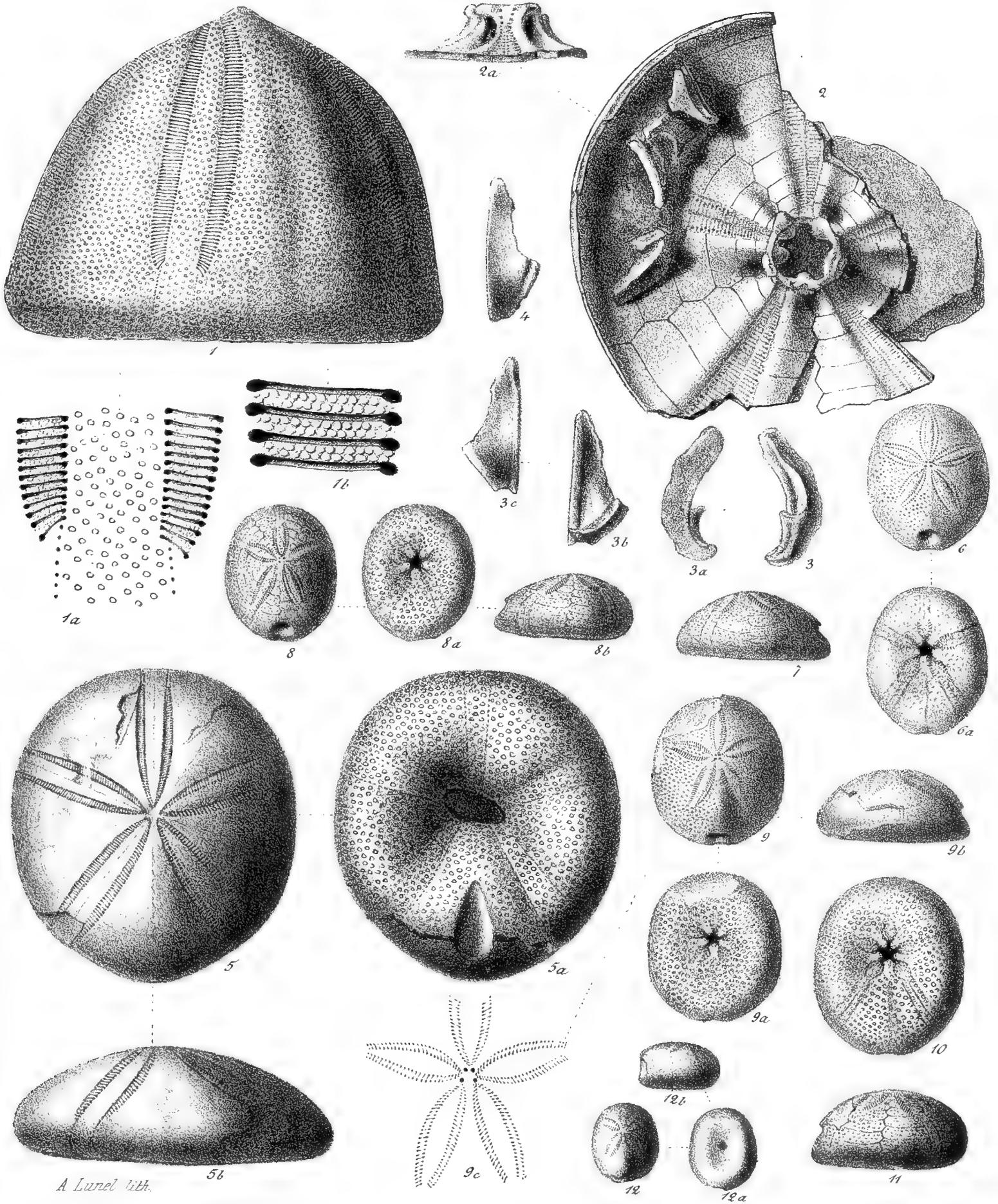




# Erklärung der Abbildungen.

## T a f e l II (II).

- Fig. 1. *Conoclypeus conoideus*. Kleines Exemplar in natürlicher Grösse. Vom Gebel Ter bei Esneh. Libysche Stufe. Fig. 1 a. Ende eines Ambulacrum, vergrössert. Fig. 1 b. Stück einer Porenzone, stark vergrössert; man sieht genau die zwei Reihen von Körnern auf den Scheidewänden.
- „ 2. Innere Unterseite eines Exemplars des *Conoclypeus conoideus* in natürlicher Grösse. Der Kauapparat ist stark abgerieben, es sind nur die Wurzeln der cylindrischen Pfeiler sichtbar. Fig. 2. Ring des Kauapparats von der Seite gesehen, vergrössert; man sieht dass keine Verdoppelung der Poren tafeln stattfindet und dass einzelne Poren noch auf dem Ringe vorkommen. Oestlich von der Oasis Siuah am Abstieg nach Aradj (Mokattamstufe). Von derselben Localität stammt auch das von Zittel im „Handbuche“ der Palaeontologie Bd. I. S. 516 abgebildete Exemplar.
- „ 3. Eine Kieferhälfte derselben Art, von der inneren Seite gesehen. Fig. 3 a. Dieselbe von der äusseren Seite. Fig. 3 b. Innere Fläche. Fig. 3 c. Aeussere Fläche.
- „ 4. Eine andere Kieferhälfte von der äusseren Fläche. Beide von derselben Localität.
- „ 5, 5 a, 5 b. *Amblypygus dilatatus*, Ag. Natürliche Grösse. Gebel Ter bei Esneh (Libysche Stufe). Die Oberfläche des Originals ist abgerieben.
- „ 6, 6 a. *Rhynchopygus Navillei*, P. de Loriol. Beni Hassan. Natürliche Grösse (Mokattam-Stufe).
- „ 7. Original-Exemplar derselben Art, schon in „Monogr. des Ech. nummul. d’Egypte (loc. cit.)“ abgebildet; von der Seite gesehen. Natürliche Grösse.
- „ 8, 8 a, 8 b. Anderes Exemplar derselben Art, hinten etwas schief und missgestaltet (Mokattam-Stufe). Auf der unteren Seite ist vom Zeichner der hintere glatte Streifen nicht deutlich angegeben.
- „ 9, 9 a, 9 b. *Rhynchopygus Zitteli*, P. de Loriol. Natürliche Grösse.
- „ 10. Anderes Exemplar, von der Unterseite gesehen. Minieh (Mokattam-Stufe). In dieser Figur, wie in Fig. 9 a, ist der hintere glatte Streifen übersehen worden.
- „ 11. Anderes Exemplar mit mehr geschwellenem Rande, provisorisch *Rhynch. Zitteli* zugeschrieben. Natürliche Grösse. Minieh (Mokattam-Stufe).
- „ 12, 12 a, 12 b. *Rhynchopygus Siutensis*, P. de Loriol, in natürlicher Grösse. Todtenberg bei Siut (libysche Stufe).



*A. Lunel lith.*

5b

9c

12

12a

11

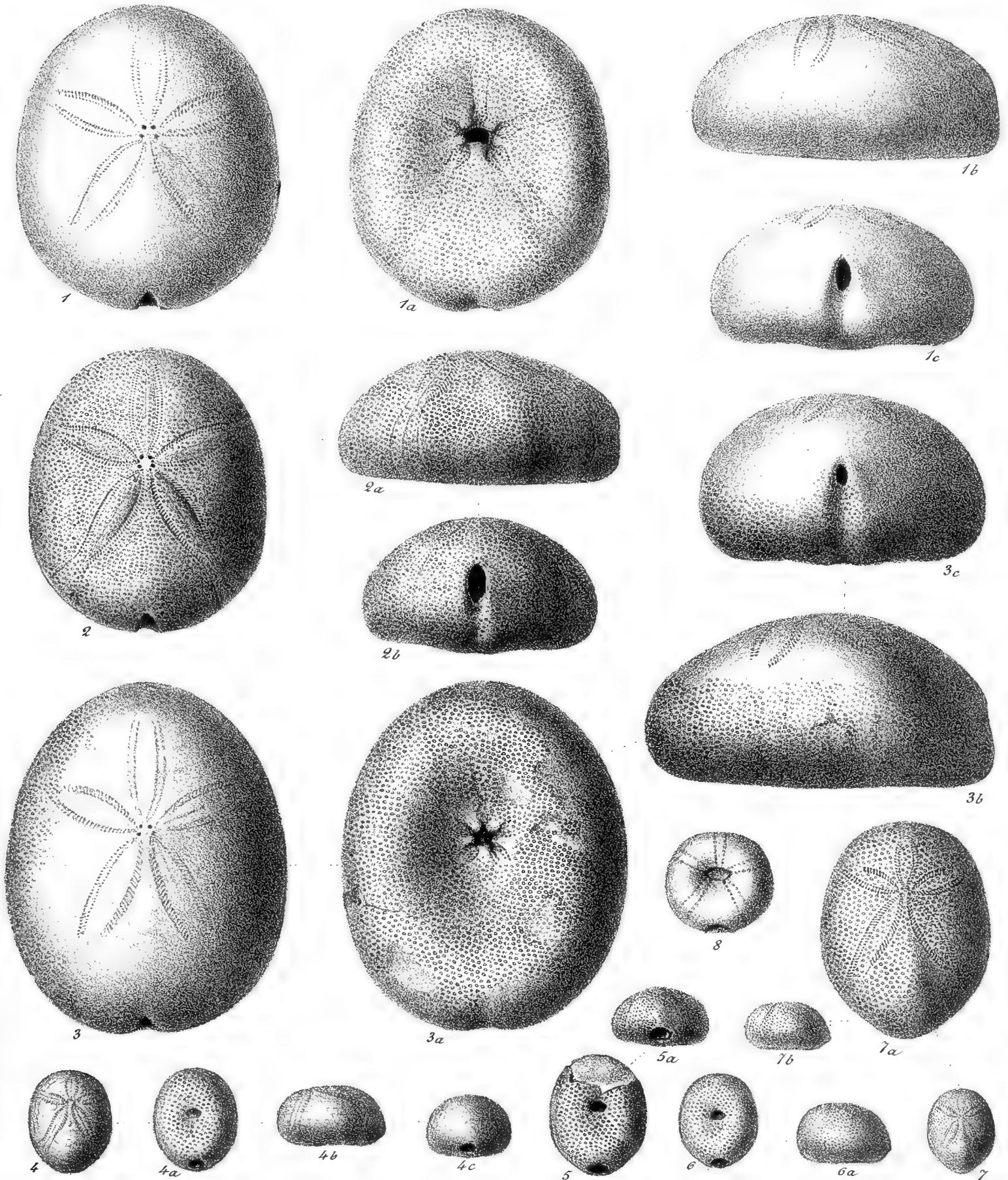




## Erklärung der Abbildungen.

### T a f e l III (III).

- Fig. 1, 1 a, 1 b, 1 c. *Echinanthus Zitteli*, P. de Lorient. Natürliche Grösse. Die Oberseite dieses Exemplares ist abgerieben, so dass man die Warzen nicht mehr sieht und die Ambulacren, besonders an ihren Extremitäten, undeutlich geworden sind. Minieh (Mokattam-Stufe).
- „ 2, 2 a, 2 b. Anderes Exemplar derselben Art mit besser erhaltenen Warzen und Fühlergängen. Natürliche Grösse. Ebendaher.
- „ 3, 3 a, 3 b, 3 c. *Echinanthus libycus*, P. de Lorient. Natürliche Grösse. Das Exemplar ist auf der Oberseite abgerieben, die Ambulacren sind nicht ganz deutlich an ihrer Extremität erhalten. Wüste zwischen Uttiah und Sittrah, östlich von Siuah (Mokattam-Stufe).
- „ 4, 4 b, 4 c. *Echinolampas globulus*, var. minor. Gewöhnliche Form der vorhandenen Exemplare. Siut (libysche Stufe).
- „ 5, 5 a. Anderes, etwas grösseres Exemplar. Ebendaher.
- „ 6, 6 a. Anderes Exemplar, höher wie gewöhnlich. Ebendaher.
- „ 7, 7 b. Anderes kleines, aber sehr gut erhaltenes Exemplar, in Fig. 7 a vergrössert. Alle diese Exemplare sind am Todtenberge bei Siut gefunden worden und, ausser Fig. 7 a, in natürlicher Grösse abgebildet.
- „ 8. *Echinolampas Crameri*, P. de Lorient. Unterseite eines Steinkerns vom Mokattam. Natürliche Grösse.



A. Lunel, lith.



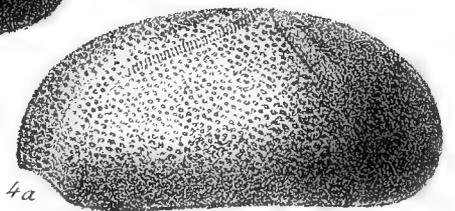
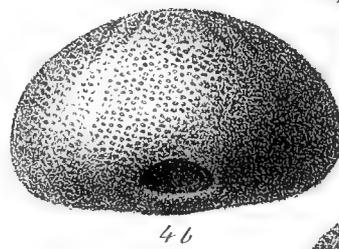
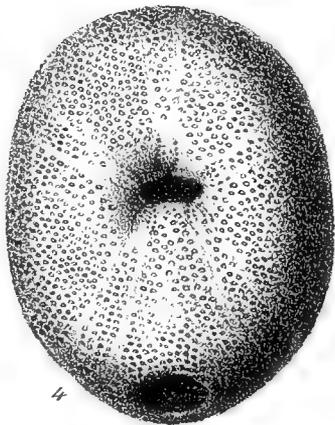
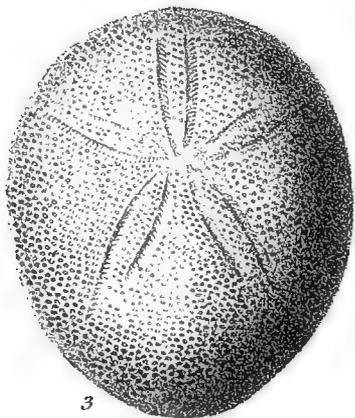
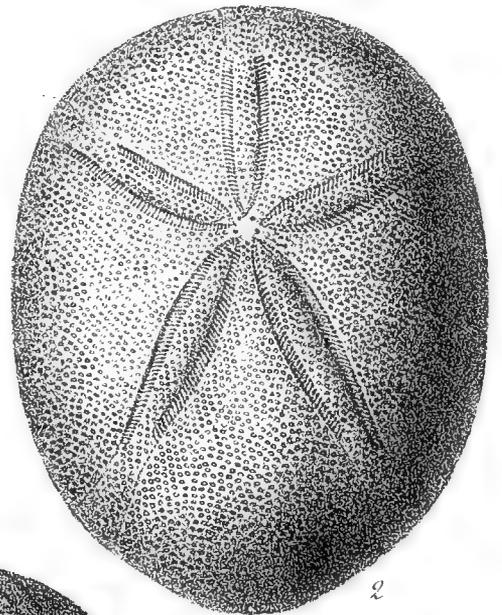
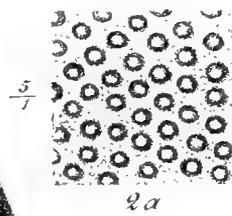
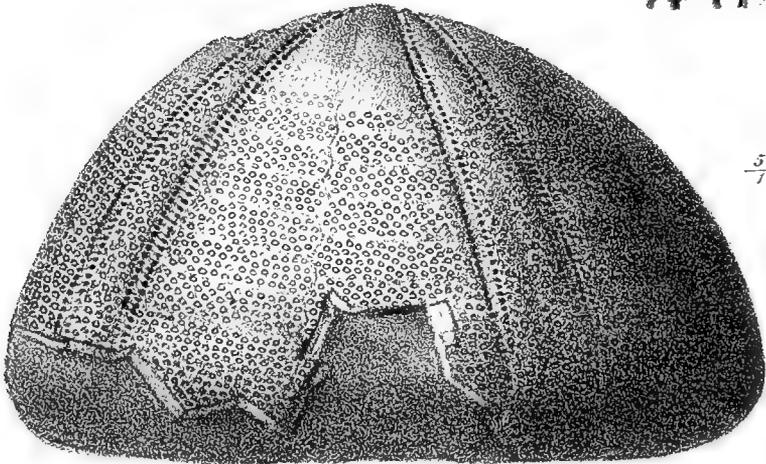
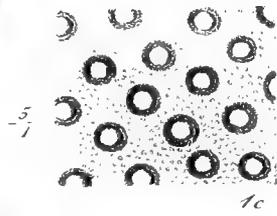
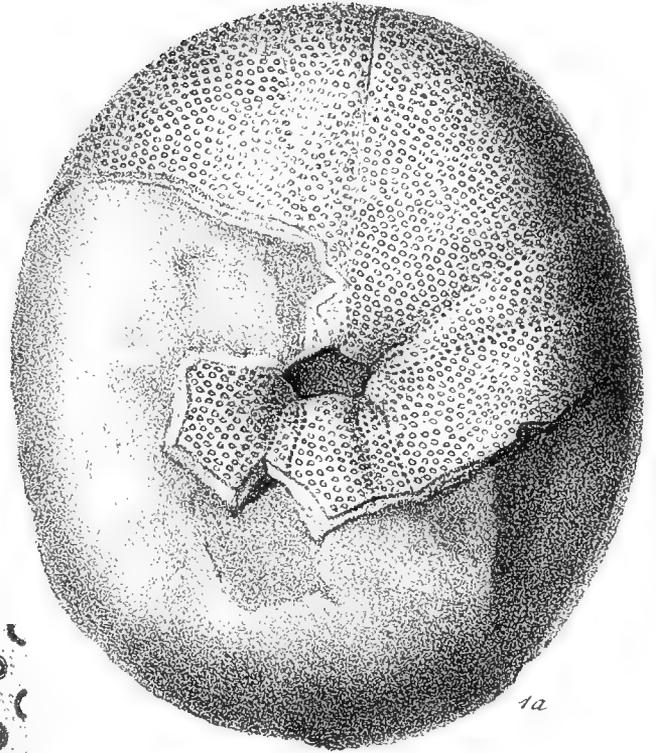
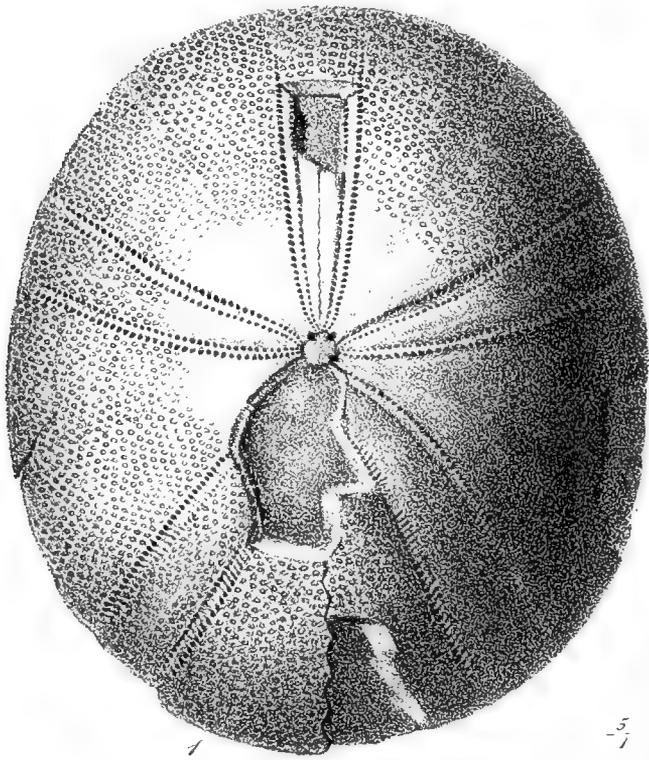


## Erklärung der Abbildungen.

---

### Tafel IV (IV).

- Fig. 1, 1 a, 1 b. *Echinolampas Osiris* (Desor), P. de Loriol. Natürliche Grösse. Fig. 1 c. Ein Stück der Schale 5 Mal vergrössert. Oase Beharieh (Mokattam-Stufe).
- „ 2. *Echinolampas subcylindricus*, Desor. Natürliche Grösse. Fig. 2 a. Ein Stück der Schale, 5 Mal vergrössert. Das Original ist etwas schmaler und hinten etwas mehr verengt.
- „ 3. Kleines, etwas breiteres Exemplar derselben Art in natürlicher Grösse.
- „ 4. 4 a, 4 b. Anderes Exemplar derselben Art. Natürliche Grösse.
- Alle drei Stücke sind östlich von der Oase Siuah in der Nähe von Aradj gefunden.
-



A. Lunel, lith.



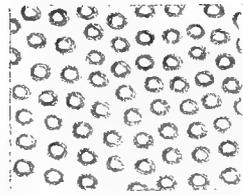
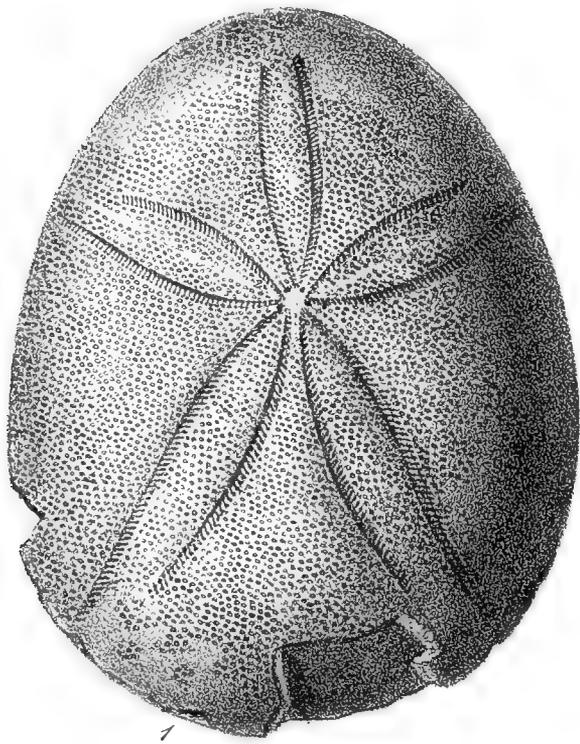


## Erklärung der Abbildungen.

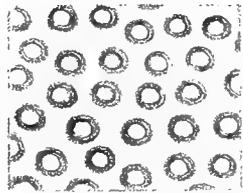
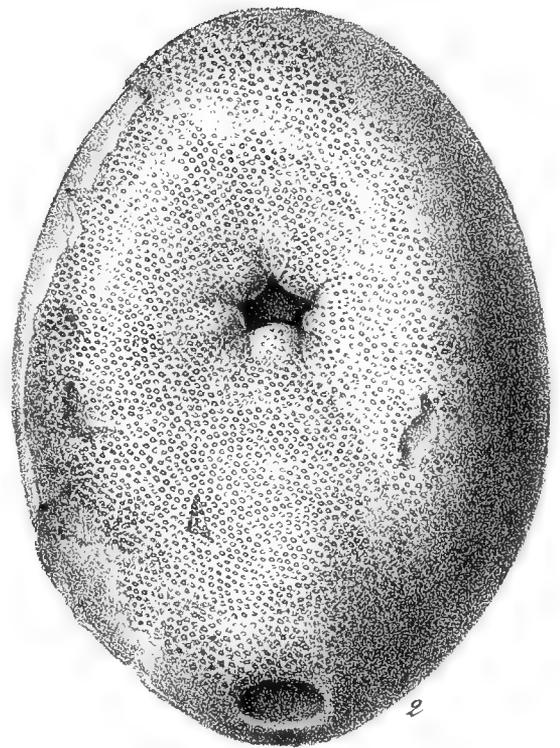
---

### T a f e l V (V).

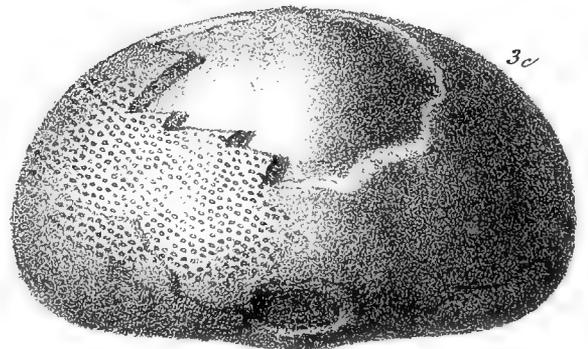
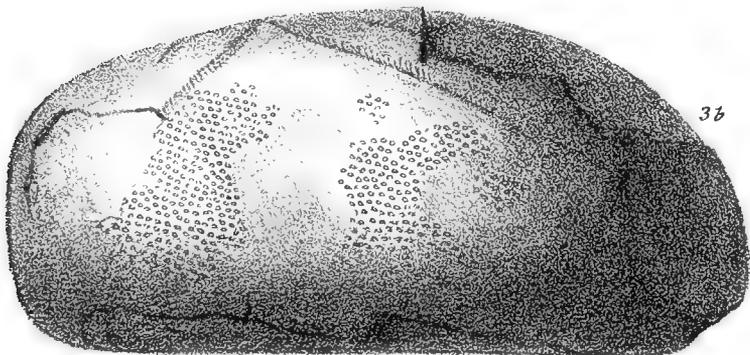
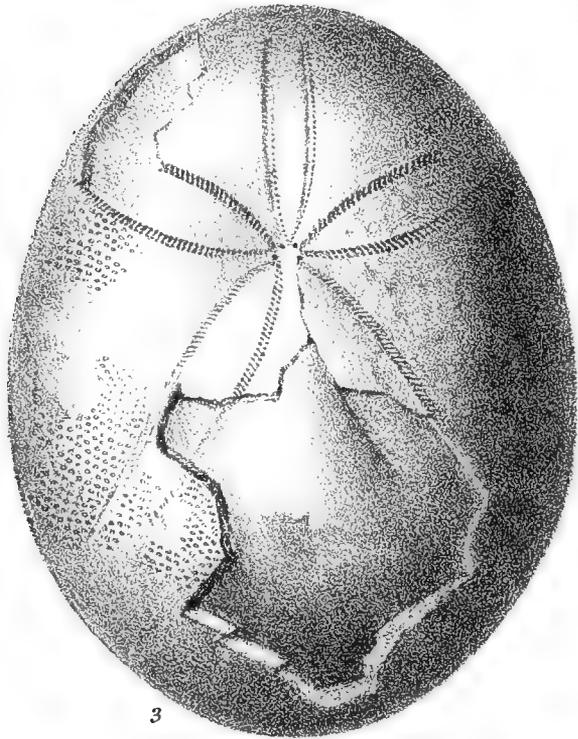
- Fig. 1. *Echinolampas libycus*, P. de Lorient. Hinten und unten stark beschädigtes Exemplar, jedoch das einzige, welches die Fühlergänge deutlich zeigt. Da ein ganzes Stück hinten fehlt, ist der allgemeine Umriss unvollständig. Das Exemplar muss bedeutend länger gewesen sein. Fig. 1 a. Ein Stück der Oberfläche, 5 Mal vergrößert.
- „ 2. Anderes Exemplar derselben Art, von der unteren Seite.
- „ 3. Anderes Exemplar derselben Art, hinsichtlich der allgemeinen Form am besten erhalten, aber auf der oberen und der unteren Seite mangelhaft. Natürliche Grösse.
- Sämtliche Stücke von Aradj, östlich von der Oase Siuah.
-



1a  $\frac{5}{1}$



2a  $\frac{5}{1}$



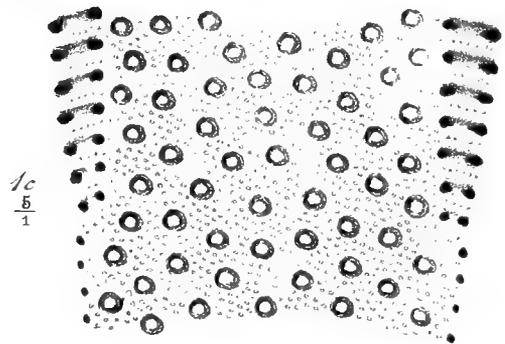
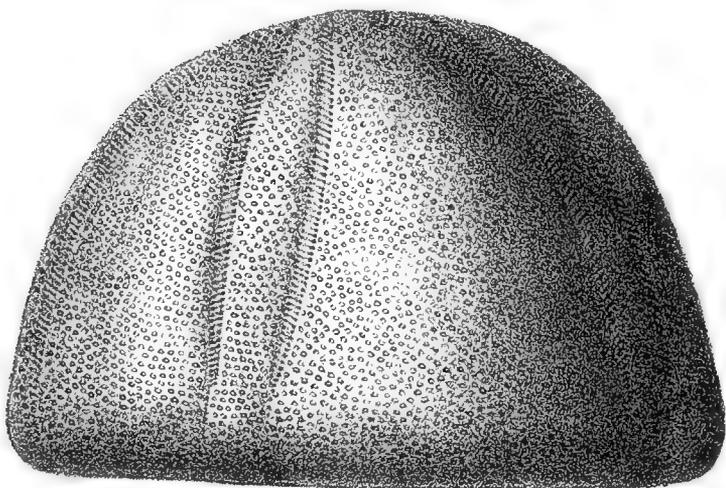
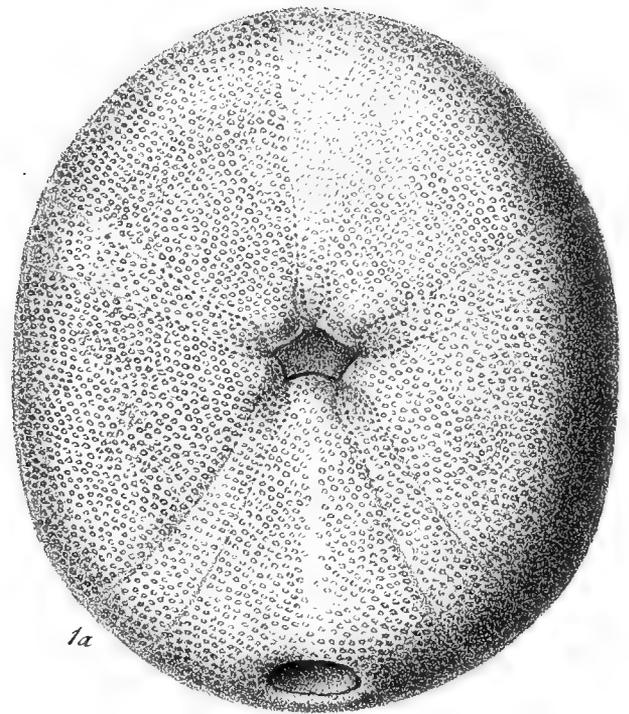
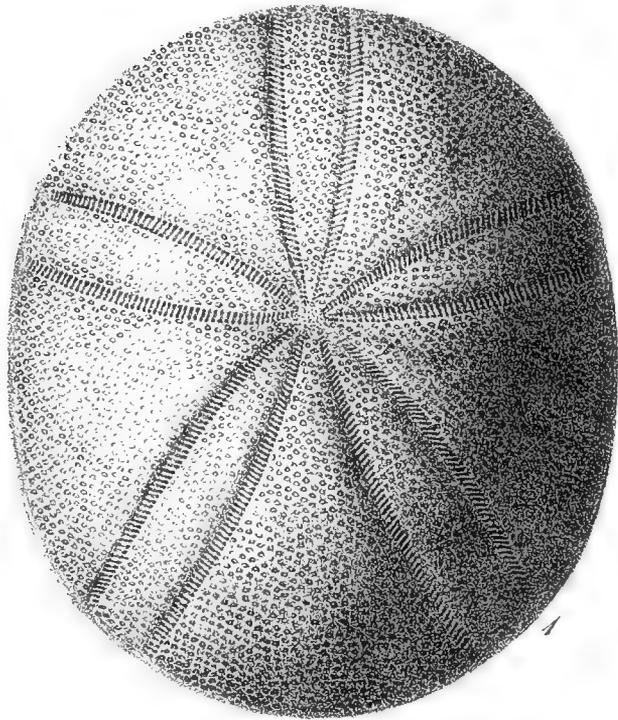




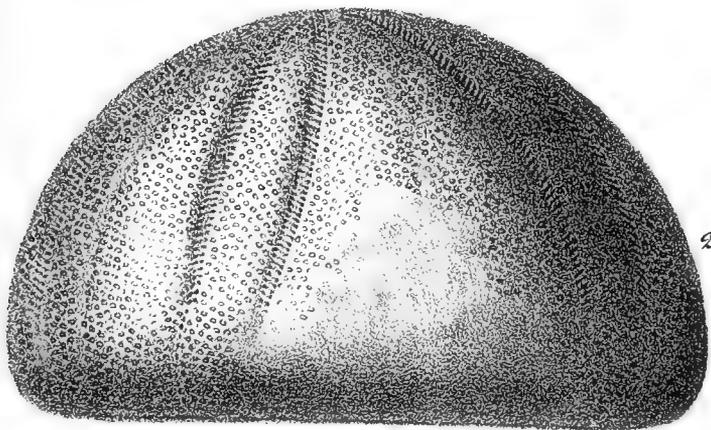
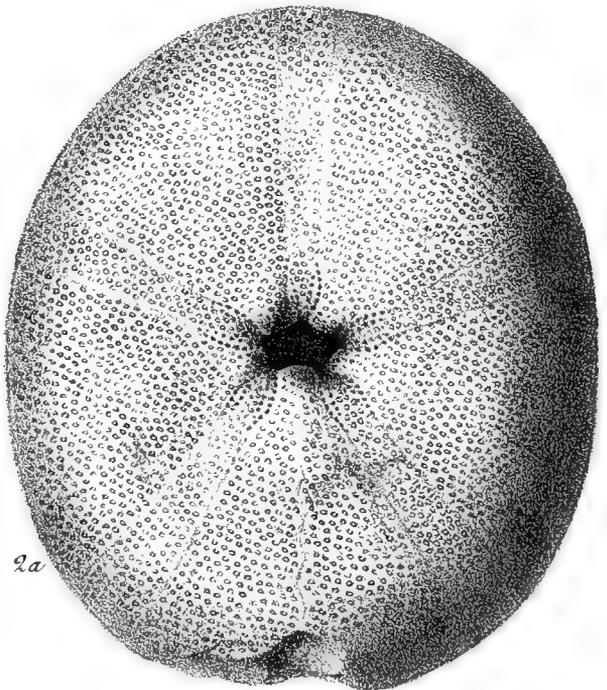
## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel VI (VI).

- Fig. 1, 1a, 1b. *Echinolampas Fraasi*, ganz typisches Exemplar vom Mokattam. Natürliche Grösse.
- Fig. 1c. Aeusseres Ende eines Ambulacrums, besonders gut erhalten, fünfmal vergrössert; man kann genau sehen, wie die innere Porenreihe plötzlich unterbrochen ist, während die Poren der äusseren Reihe kleiner und rund werden, sich aber bis zum Peristom fortsetzen.
- „ 2, 2a. Anderes Exemplar von niedriger Form vom Mokattam. Natürliche Grösse.



1b



2a

2

*A Lunel, lith.*



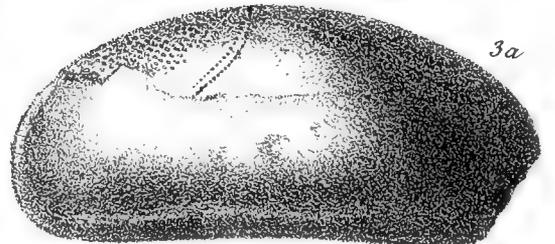
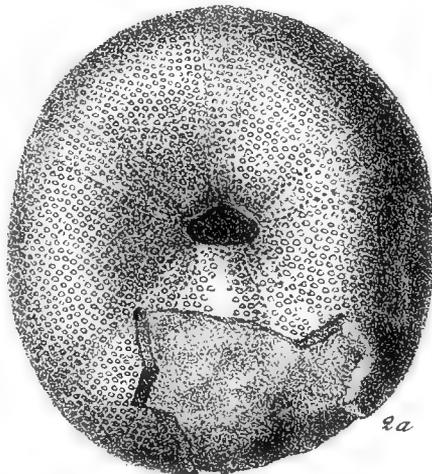
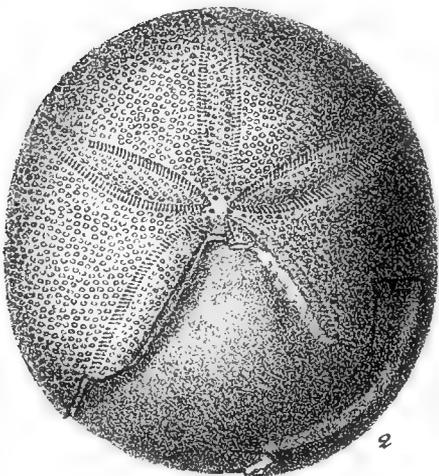
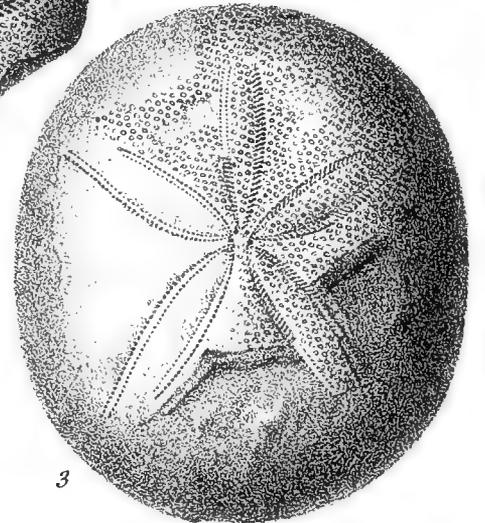
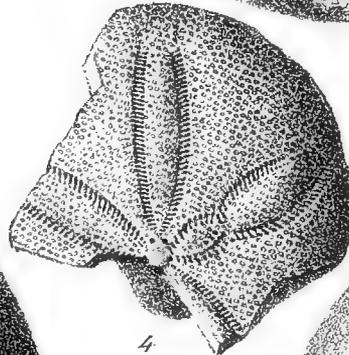
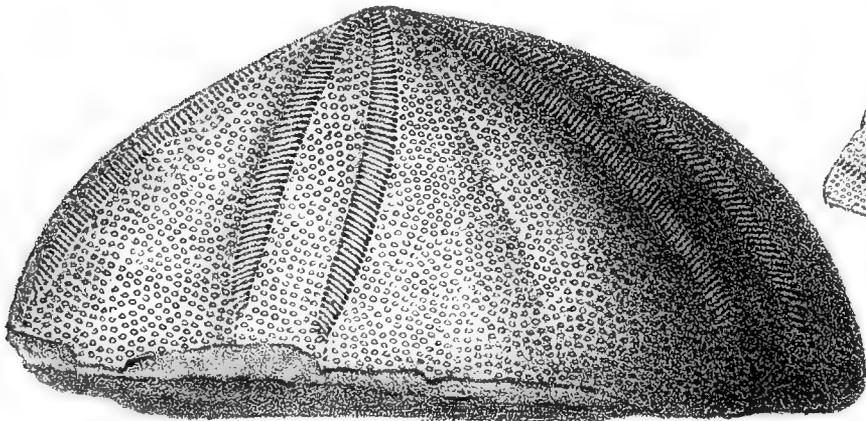
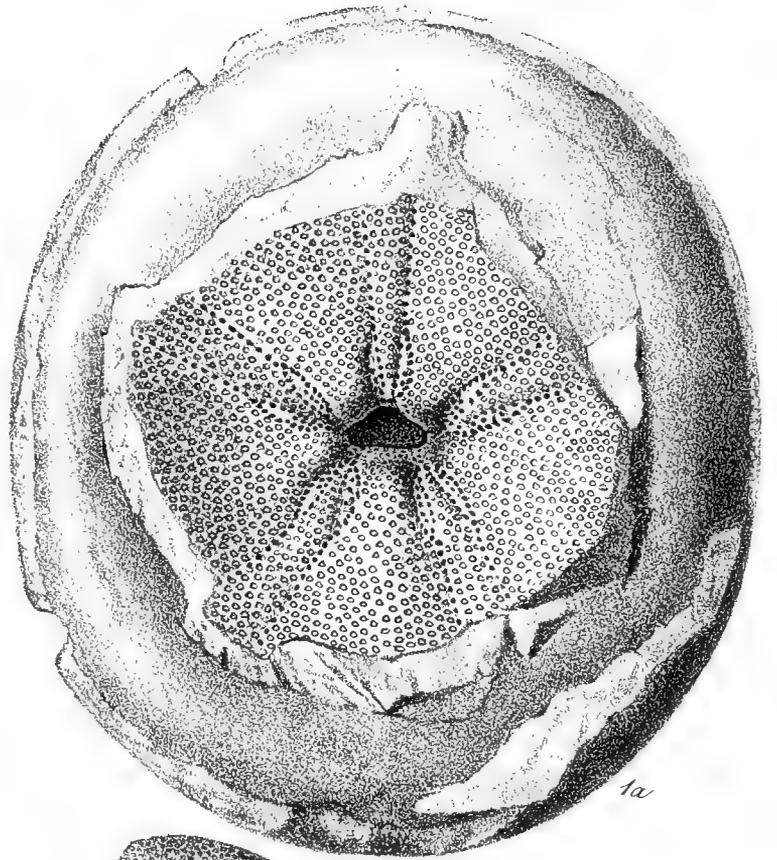
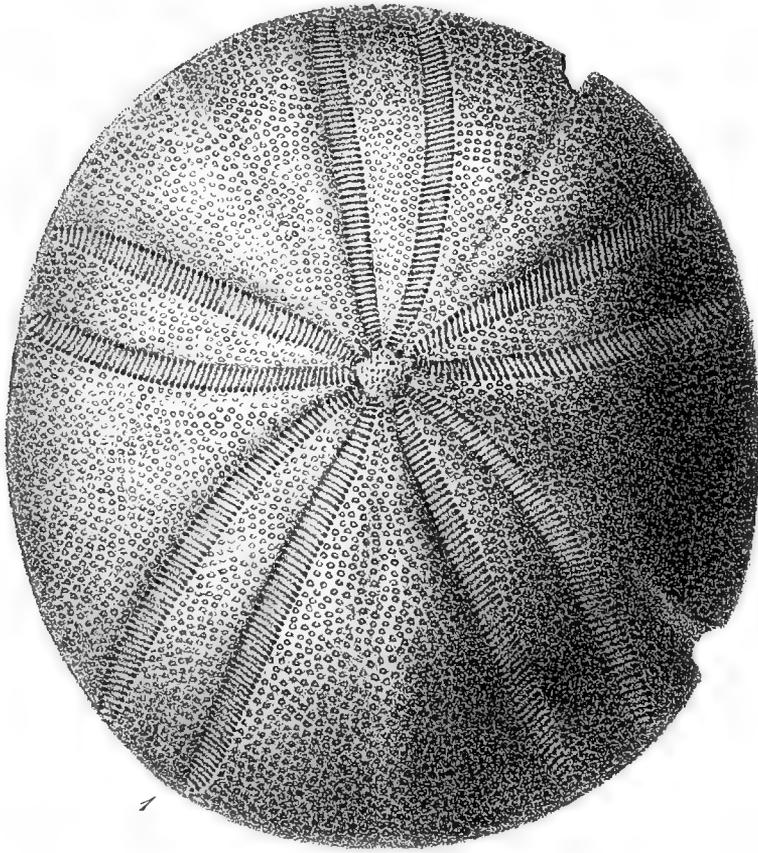


## Erklärung der Abbildungen.

---

### Tafel VII (VII).

- Fig. 1, 1 a, 1 b. *Echinolampas africanus*, P. de Lorient. Vom Mokattam. Natürliche Grösse.  
" 2, 2 a. *Echinolampas Perrieri*, P. de Lorient. Oestlich von Oase Siuah bei Aradj. Natürliche Grösse.  
In Fig 2 a ist das Peristom durch Abreibung ziemlich erweitert.  
" 3, 3 a. Anderes Exemplar derselben Art von derselben Localität.  
" 4. Bruchstück eines Exemplars, wahrscheinlich zur selbigen Art gehörend, mit einem sonderbar eingeschnürten Porenfelde.
-



*A. Lunel. lith*

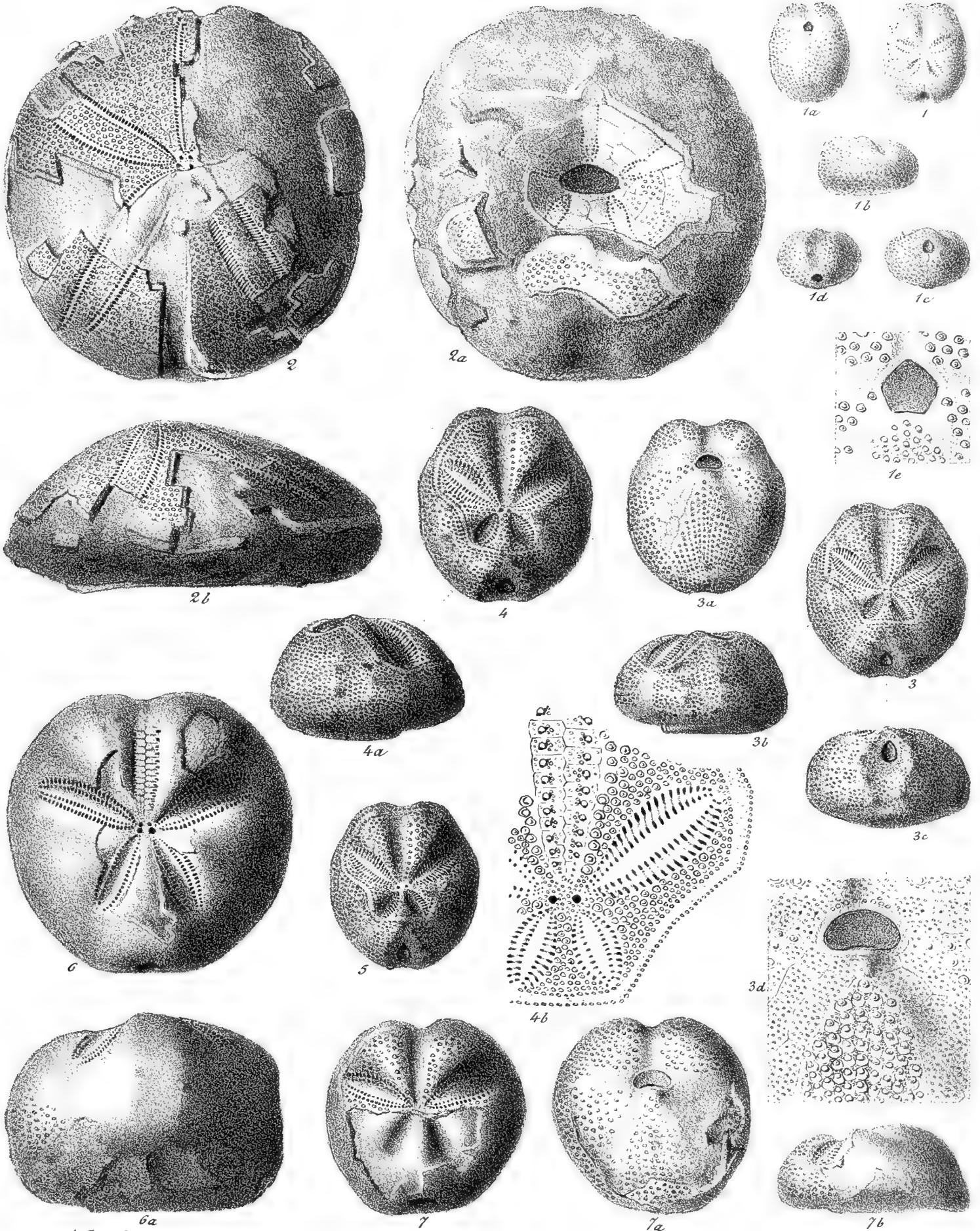




## Erklärung der Abbildungen.

### T a f e l VIII (VIII).

- Fig. 1, 1 a, 1 b, 1 c, 1 d. *Palaeostoma Zitteli*, P. de Loriol, in natürlicher Grösse. Da die Ambulacren nicht deutlich genug erhalten sind, habe ich keine Vergrösserung der Oberfläche geben können, wie ich es gewünscht hätte. Fig. 1 e. Das Periproct vergrössert. Nekeb, östlich von Farafrah (libysche Stufe).
- „ 2, 2 a, 2 b. *Echinolampas Aschersoni*, P. de Loriol. Natürliche Grösse. Oase Beharieh (Mokattam-Stufe).
- „ 3, 3 a, 3 b, 3 c. *Hemiaster Schweinfurthi*, P. de Loriol. Natürliche Grösse. Fig. 3 d. Vergrösserung der Umgegend des Peristoms.
- „ 4, 4 a. Anderes Exemplar derselben Art von höherer Gestalt. Fig. 4 b. Ambulacren vergrössert. Die undeutliche Madreporenplatte ist vom Zeichner vergessen.
- „ 5. Anderes, etwas schmäleres Exemplar derselben Art. Natürliche Grösse.  
Sämmtliche Stücke von El Guss-Abu-Said, westlich von Farafrah (libysche Stufe).
- „ 6, 6 a. *Linthia Delanouei*. Natürliche Grösse. Gebel Ter bei Esneh (libysche Stufe).
- „ 7, 7 a, 7 b. *Linthia cavernosa*, P. de Loriol. Natürliche Grösse. Gebel Omm-ell-Renneiem in der Oase Chargeh (libysche Stufe).



A. Lunel, lith

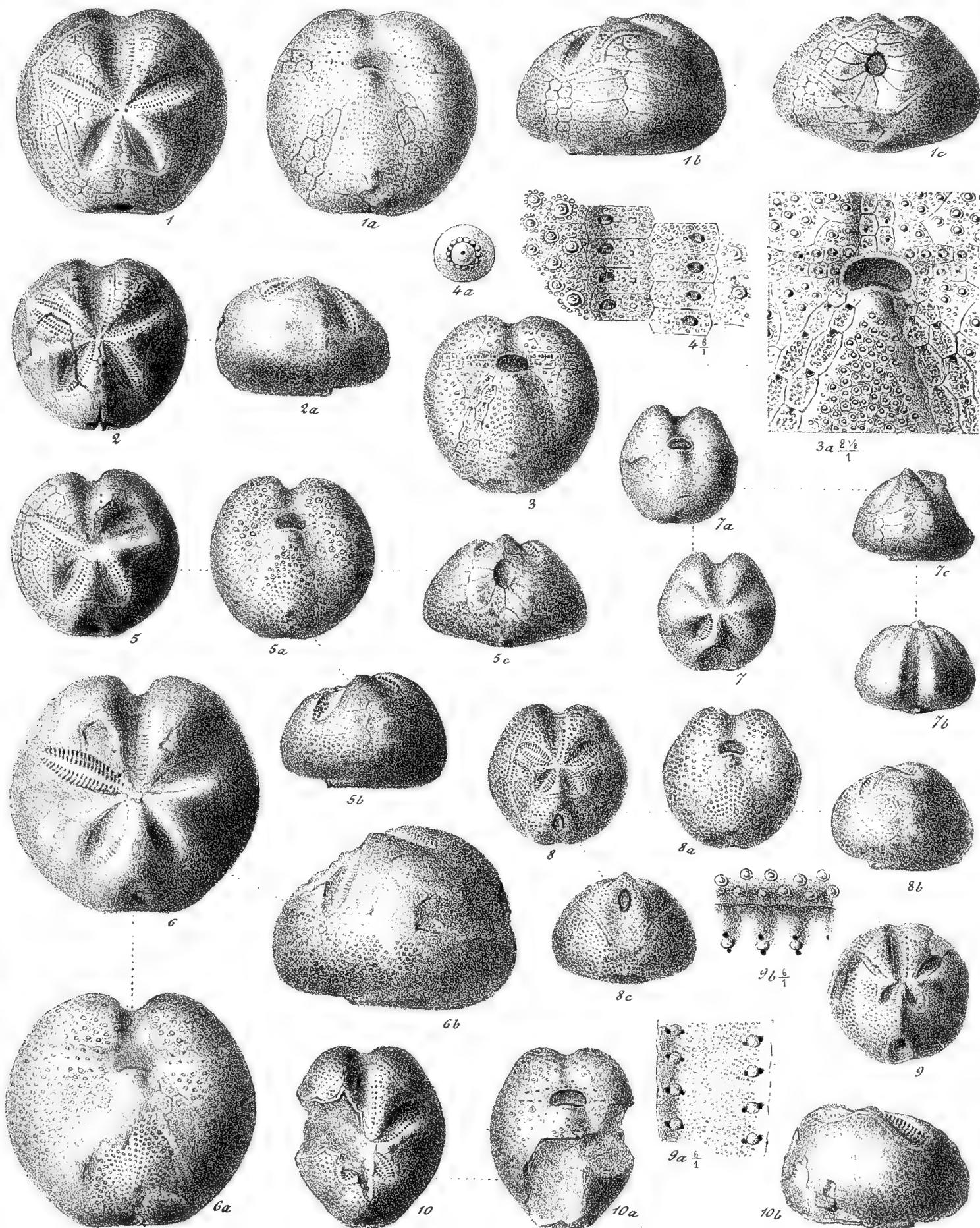




# Erklärung der Abbildungen.

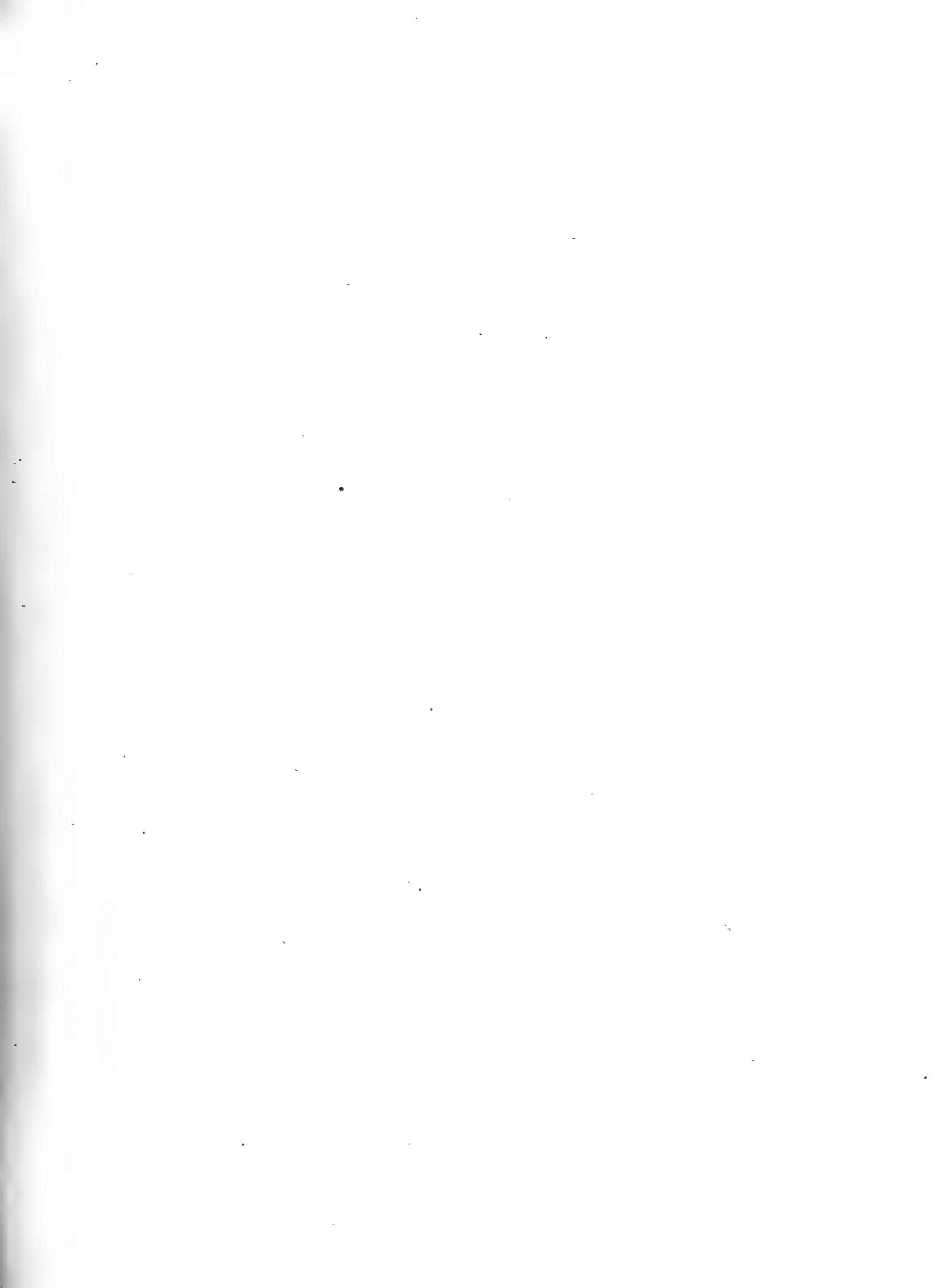
## Tafel IX (IX).

- Fig. 1, 1 a, 1 b, 1 c. *Linthia Aschersoni*, P. de Loriol. Grosses Exemplar. Natürliche Grösse. Gebel Ter bei Esneh (libysche Stufe).
- „ 2, 2 a. Anderes Exemplar. Natürliche Grösse. El Guss-Abu-Said (libysche Stufe).
- „ 3. Anderes Exemplar von El Guss-Abu-Said, von unten gesehen. Natürliche Grösse. Fig. 3 a Umgegend des Peristoms,  $2\frac{1}{2}$  Mal vergrössert, die vermiculirten Platten der hinteren Interambulacralfelder zeigend. El Guss-Abu-Said.
- „ 4. Sohle der Furche des vorderen Ambulacrums eines anderen Exemplares. Sechsmal vergrössert. El Guss Abu Said. Fig. 4 a. Eine Warze desselben Exemplares vergrössert.
- „ 5, 5 a, 5 b. *Linthia Esnehensis*, P. de Loriol. Kleines Exemplar. Natürliche Grösse. Gebel Ter bei Esneh (libysche Stufe).
- „ 6, 6 a, 6 b. Grosses Exemplar derselben Art. Natürliche Grösse. Ebendaher.
- „ 7, 7 a, 7 b, 7 c. *Linthia Navillei*. P. de Loriol. Natürliche Grösse. Siut (libysche Stufe).
- „ 8, 8 a, 8 b, 8 c. *Schizaster foveatus*, Ag. Wüste östlich von der Oase Siuah, etwas verschobenes Exemplar (Mokattam-Stufe).
- „ 9. Anderes, stark gequetschtes Exemplar derselben Art. El Guss-Abu-Said. Natürliche Grösse (libysche Stufe). Fig. 9 a. Sohle der Vorderfurche desselben Exemplars. Fünffmal vergrössert. Fig. 9 b. Höhlung des inneren Randes der Vorderfurche mit den kleinen Nischen für die Porenpaare. Fünffmal vergrössert.
- „ 10, 10 a, 10 b. *Schizaster Zitteli*, P. de Loriol. Beschädigtes Exemplar. Natürliche Grösse. Gebel Ter bei Esneh (libysche Stufe).



A. Lunel, lith.



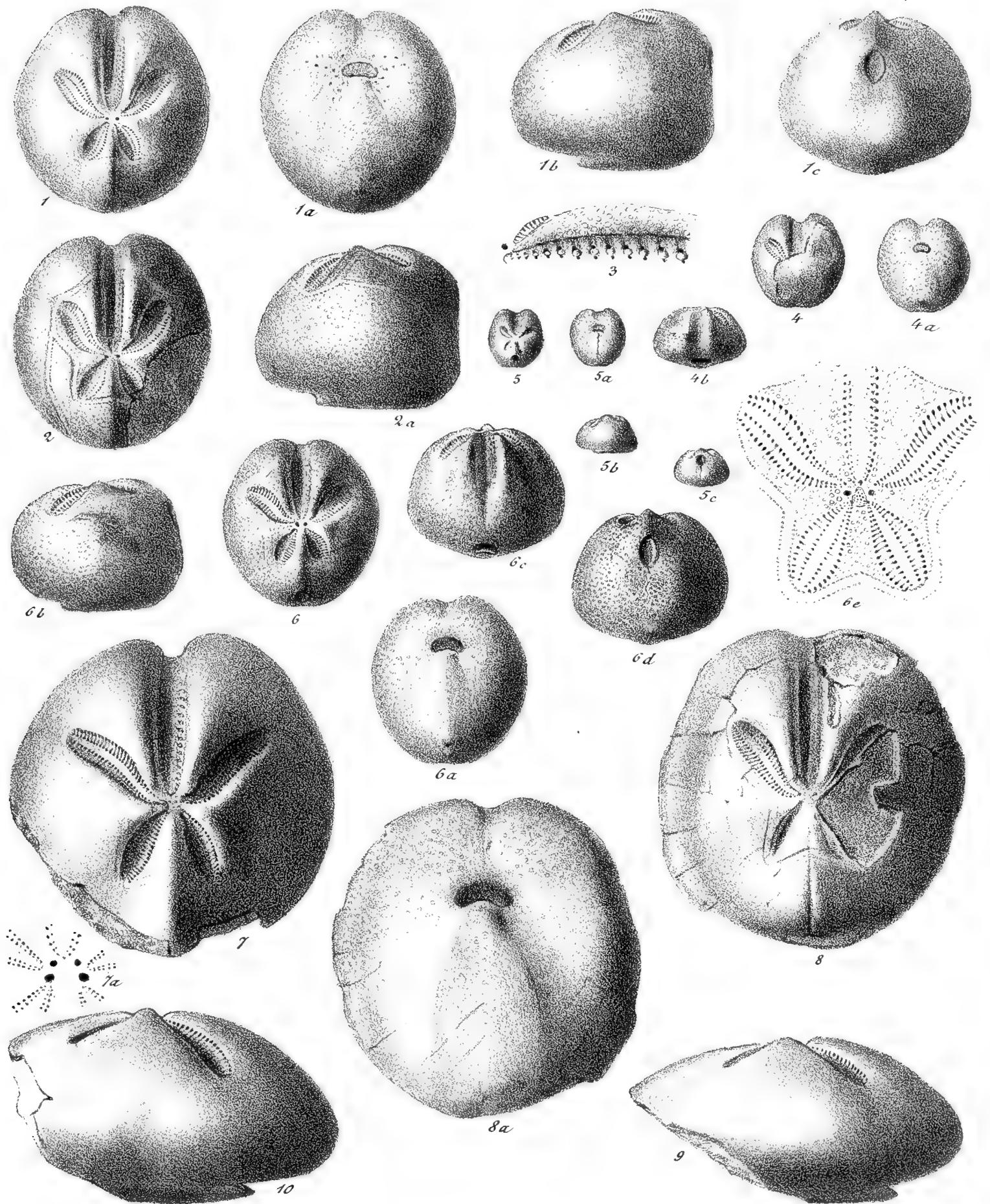


# Erklärung der Abbildungen.

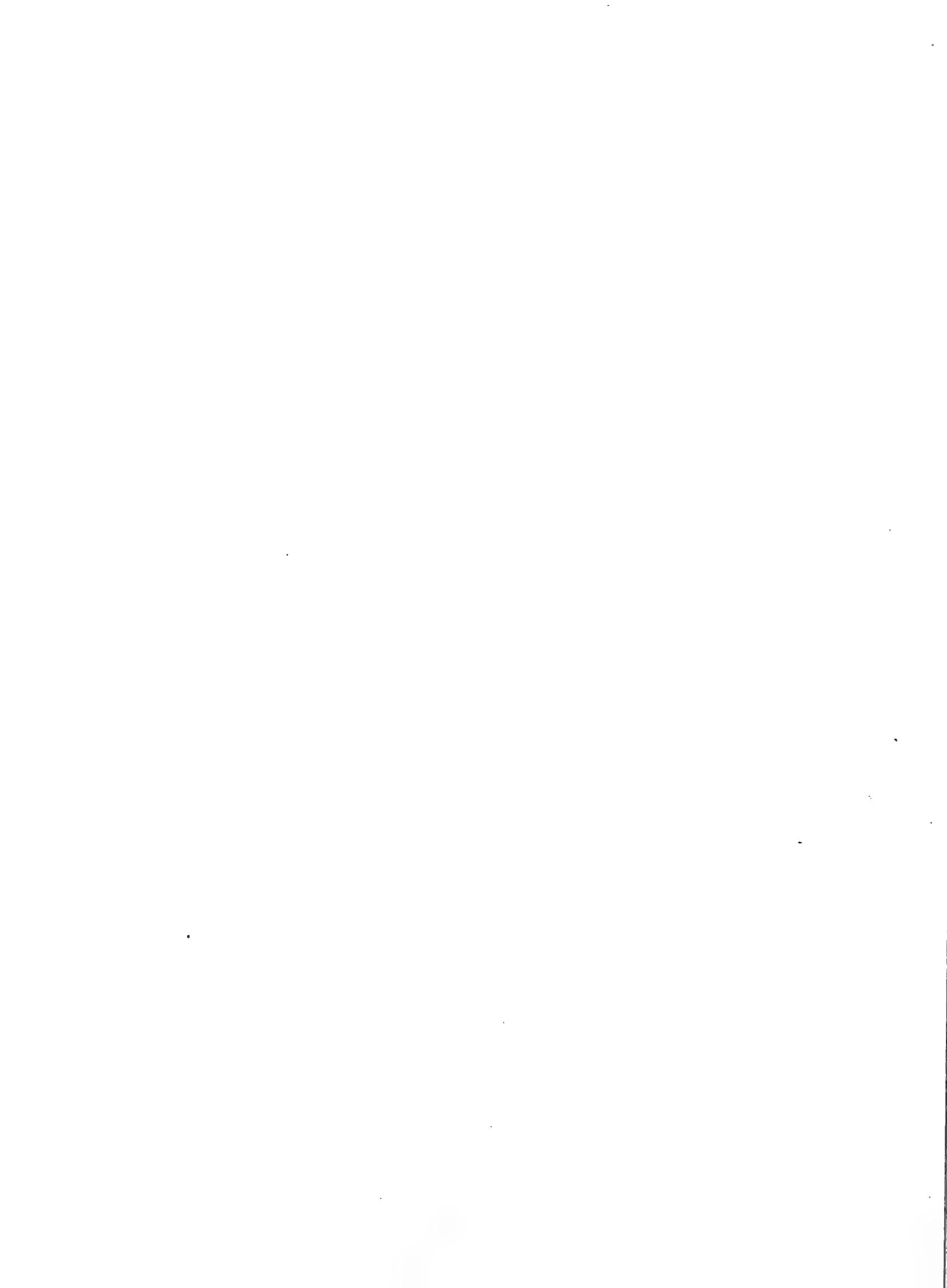
## Tafel X (X).

- Fig. 1, 1 a, 1 b, 1 c. *Schizaster Mokattamensis*. Natürliche Grösse. Mokattam. Etwas abgerieben.  
(Mokattam-Stufe.)
- „ 2, 2 a. Anderes Exemplar derselben Art, mit deutlicher Lateralfasciole. Mokattam. Natürliche Grösse.
- „ 3. *Schizaster Rohlfsi*, P. de Loriol. Linke Seite der vorderen ausgehöhlten Furche für die Porenzone vergrössert.
- „ 4, 4 a, 4 b. *Schizaster Thebensis*, P. de Loriol. Ein auf der Oberseite beschädigtes Exemplar. Natürliche Grösse. Todtenberg bei Siut (libysche Stufe).
- „ 5, 5 a, 5 b, 5 c. Kleines Exemplar derselben Art. Natürliche Grösse. Ebendaher.
- „ 6, 6 a, 6 b, 6 c, 6 d. *Schizaster Rohlfsi*, P. de Lor. Natürliche Grösse, vom Mokattam. Fig. 6 e. Ambulacra desselben vergrössert. Die Lateralfasciole nicht sichtbar, weil die Oberfläche abgerieben ist, darum sind auf Fig. 6 b und Fig. 6 d die Warzen zu deutlich gezeichnet.
- „ 7. *Schizaster Jordani*, P. de Loriol. Natürliche Grösse. Das ganze Hintertheil ist an diesem Exemplare beschädigt, dagegen sind das Vordertheil und die Ambulacren wohl erhalten. Fig. 7 a. Scheitelapparat vergrössert.
- „ 8, 8 a. Anderes, verdrücktes Exemplar derselben Art, das einzige, nach welchem man sich einen Begriff von der allgemeinen Form machen kann. Natürliche Grösse.
- „ 9, 10. Zwei Exemplare derselben Art, hinten stark beschädigt, die Höhe und die einförmige Wölbung der Oberseite genau zeigend. Natürliche Grösse.

Die Originalien zu Fig. 7 bis 10 stammen aus weissem, kreideartigem Nummulitenkalk von Aradj, östlich von der Oase Siuah.



A. Lunel, lith.

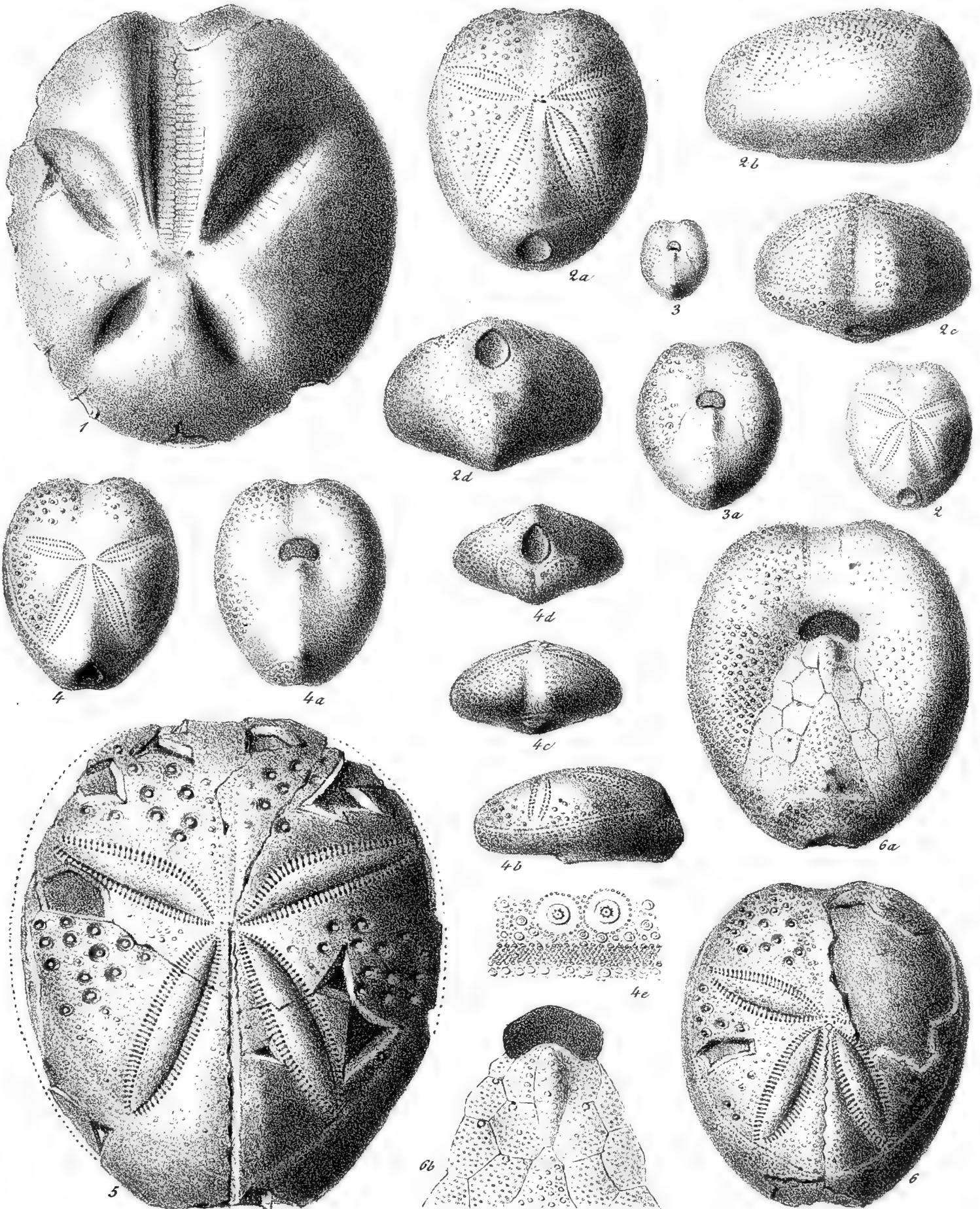




# Erklärung der Abbildungen.

## T a f e l X I (X I).

- Fig. 1. Grosser Steinkern von *Schizaster africanus*, P. de Loriol. Wadi-Moathil in der arabischen Wüste. Natürliche Grösse (Mokattam-Stufe).
- „ 2. *Macropneustes Lefebvrei*, P. de Loriol. Natürliche Grösse. Siut (libysche Stufe). Fig. 2 a, 2 b, 2 c, 2 d. Dasselbe Exemplar, vergrössert.
- „ 3. Kleineres Exemplar derselben Art. Natürliche Grösse. Fig. 3 a. Dasselbe vergrössert. Ebendaher.
- „ 4, 4 a, 4 b, 4 c, 4 d. *Euspatangus libycus*, P. de Loriol. Natürliche Grösse. Fig. 4 e. Ein Stück der Fasciole desselben Exemplares, vergrössert. El Guss-Abu-Said, westlich von Farafrah (libysche Stufe).
- „ 5. Prachtexemplar von *Euspatangus formosus*, P. de Loriol, leider an den Rändern und hinten beschädigt. Natürliche Grösse. Aradj, östlich von der Oase Siuah (Mokattam-Stufe).
- „ 6, 6 a. *Euspatangus formosus*, P. de Loriol. Auf der unteren Seite gut erhaltenes Exemplar. Auf der Oberseite sind die Hauptwarzen spärlich, im Vergleiche mit anderen Exemplaren, u. A. mit denen, die früher von mir abgebildet worden sind. Fig. 6 b. Ein Stück desselben am Peristom, vergrössert, um die kleine, lanzettähnliche Platte zu zeigen.





# PALAEONTOGRAPHICA.

---

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT.

Herausgegeben

von

KARL A. V. ZITTEL,

Professor in München.

Unter Mitwirkung von

Freih. von Fritsch, W. Waagen und W. Branco

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

---

Dreissigster Band.

II. Abtheilung. Zweite Lieferung.

**Inhalt:**

**Mayer-Eymar, Professor Dr. Karl**, Systematisches Verzeichniss der Fauna des unteren Saharianum (marines Quartaer) der Umgegend von Kairo, nebst Beschreibung der neuen Arten.

---

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (E. Naegele).

1898.

15 NOV. 98



Systematisches Verzeichniss  
der  
**Fauna des unteren Saharianum (marines Quartaer)**  
**der Umgegend von Kairo,**  
nebst Beschreibung der neuen Arten,  
von  
**Professor Dr. Karl Mayer-Eymar.**

---

**Vorwort.**

Das Material zu vorliegender Arbeit, obwohl, was die Individuenzahl betrifft, nicht unbedeutend, ist doch nur das Ergebniss kaum zehntägiger Aufsammlungen meinerseits und noch kürzerer Bemühungen von Seite der Herren Dr. SCHWEINFURTH und Lehrer BURDET. Weitere, kleinere Sammlungen, welche ich in Bern, Berlin und Wien zu vermuthen Grund habe, konnte ich nicht benutzen.

Was zunächst den Fundort am Westfusse des Mokattam betrifft, so genügten mir bei meinem ersten Besuche, 1885, zwei Tage, um die mit quartärem Sande gefüllten und mit Austern, Spondylen, Terebrateln und Balanen verkleideten kleinen Höhlungen im Grobkalke so gründlich aufzuschliessen, dass spätere Nachsuchungen mich die betreffenden oder ähnliche Stellen nicht mehr auffinden liessen. Auf das Sammeln besserer Stücke unter den zahlreich oberflächlich liegenden Klappen der *Ostrea cucullata* am Abhange gegenüber der Kaït Bey-Moschee aber dürfte ich im Ganzen kaum zwei Stunden verwendet haben, da ich bereits genug schöner Exemplare von den benachbarten Stellen hatte. In der nächsten Nähe der Pyramiden dann habe ich ebenfalls nur ein paar Stunden gebraucht, um einige Dutzend gut erhaltener, meistens zweiklappiger Individuen dieser *Ostrea cucullata* aus ihrer Bank, gegenüber der Sphinx, zu lösen und einzupacken. An dem niedrigen Walle mürben Sandsteins vor dem zum oberen Helvetianum gehörenden *Clypeaster*-Hügel, drei Kilometer südlich von den Pyramiden, hingegen habe ich beim häufigen Vorbeigehen keine Zeit mit dem Graben nach den dortigen schlechten Steinkernen und Abdrücken verloren. Dafür dürfte Herr BURDET, nach seiner mir abgetretenen Sammlung zu schliessen, längere Stunden, wohl im Ganzen zwei Tage, dort gesammelt haben.

Im kleinen Wadi el Melahah endlich, sechs Kilometer von den Pyramiden, und auf dessen nordöstlicher Hügelgrenze, dem Standorte der *Pecten*-Arten und der *Ostrea cochlear*, war ich nur fünfmal und im Ganzen sechseinhalb Tage, freilich dreimal mit einem Gehilfen, einmal zu drei und das

letzte Mal, mit Herrn BURDET, zu viert. Dafür habe ich dürfen bei Herrn Dr. SCHWEINFURTH in seinen später dem naturhistorischen Museum von Kairo abgetretenen, höchstens zweimaligen Aufsammlungen, nach seltenen kleinen Arten suchen, und ist die Ausbeute des Herrn BURDET, welche ihrem Reichthum nach jedenfalls dreimaligen Besuch der Lokalität erforderte, 1895 in meinen Besitz gelangt, wodurch sich mein Verzeichniss um eine Anzahl Arten, darunter den *Murex trunculus* und die *Columbella Burdeti*, vermehrte.

Da nun das Wadi el Melahah, laut Verzeichniss und mit Hinzuzählung einiger kleinerer *Pleurotomiden*- und *Muriciden*-Unica, welche, Herrn College MELI in Rom zur gefälligen Bestimmung mitgetheilt, bei ihm verloren gingen, in den angegebenen wenigen Tagen 180 Arten, wovon 60 Unica, geliefert hat und es sich zudem durch die ganz ausserordentliche Menge der Individuen, namentlich der kleinen Bivalven, *Lucina divaricata* und *leucoma*, *Venus ovata*, *Tellina pulchella*, *Corbula gibba*, des *Cardium Linnei* und der *Ditrypa cornea* und durch die Häufigkeit weiterer dreissig und etlichen Species auszeichnet, so gehört es schon zu den besten Fundorten tertiärer Conchylien, wenn auch nicht zu den schönsten wegen seiner Beschränktheit und der geringen Zahl grösserer Arten.

Ausser den drei bezw. vier Fundorten, welche im Verzeichnisse berücksichtigt sind, giebt es indessen ebensoviele Stellen auf beiden Seiten des Nilthales, wo einzelne marine Muschelarten quaritären Alters gefunden werden. So habe ich in der Nähe der ersten Grobkalklage, ungefähr anderthalb Stunden westlich von den Pyramiden, ein paar Gerölle dieses Gesteins aufgelesen, welche das eine, Bohrmuschellöcher von der Gestalt der kleinen Varietät der *Pholas rugosa*, wie solche z. B. im Jurastrande der Molasse so häufig sind, die anderen Bohrlöcher, welche auf *Gastrochaenen* deuten, enthielten. So fand Herr Dr. SCHWEINFURTH bekanntlich am Bergabhänge bei Tamma, südöstlich vom Fajum, gut erhaltene Unterklappen des *Pecten benedictus*. So befindet sich, wie Herr FOURTAU im Bulletin der französischen geologischen Gesellschaft von diesem Jahre angiebt, eine weitere *Ostrea cucullata*-Bank am Abhänge des Kum Ombos bei Assuan, mehr als hundert Meter über dem Mittelmeere. Was dann freilich die Aussage des gleichen Ingenieurs über das Vorkommen von *Cardium Linnei* (*diluvianum*) und *Cytherea Chione*, zuoberst auf dem Mokattam, betrifft, so muss sie, aus verschiedenen Gründen, als auf Täuschung beruhend erklärt werden.

In Betreff der Anlage meines Verzeichnisses glaube ich wohl daran zu thun, zum voraus folgende Rechtfertigungen vorzubringen.

1) Nachdem ich seit vierzig Jahren die zuerst von A. BRONGNIART, dann allgemeiner von A. d'ORBIGNY in die Stratigraphie eingeführten, der Geographie entnommenen homophonen, das heisst in jeder Sprache gleichendenden Stufennamen in meinen geologischen und paläontologischen Schriften verwende und unter anderen die meisten Tertiärstufen mit solchen Namen versehen habe, ist es wohl selbstverständlich, dass ich diese Ausdrücke auch in gegenwärtiger Arbeit gebrauche. Zur Aufklärung der Fachgenossen, welche mit dieser Terminologie noch nicht vertraut sind, sei hier indessen bemerkt, dass das Helvetianum dem Mittelmiocän der deutschen Geologen, das Dertonianum dem Obermiocän, das Messanianum dem Miopliocän der einen und dem Unterpliocän der andern (SANDBERGER) und zugleich der sarmatischen, der mäotischen und der pontischen Stufen der osteuropäischen Geologen, das Astianum dem ächten Pliocän, das Sicilianum zur unteren Hälfte dem Pleistocän LYELL's und dem Oberpliocän der französischen Geologen, das Saharianum aber dem Postpliocän LYELL's entsprechen.

2) Dass bei einem grösseren und selbständigen Faunenverzeichnisse die Literaturangaben wemöglich nicht je auf ein Citat beschränkt werden sollen, bin ich zwar einverstanden, im gegenwärtigen Falle indessen bedung die Columneneintheilung wegen der Gleichmässigkeit der Zeilenabstände die

Beschränkung auf je eine Citation und wegen der zurücktretenden Schrift, bei kleinem Raume, die Unterdrückung der Seitenangabe. Bei den Werken dann, auf welche nur ein- oder zweimal zu verweisen Anlass war, wurde deren Titel im Texte, wenn auch kurz, jedoch genau genug angegeben, auf dass sie nicht verkannt und verwechselt werden können. Bei den öfters wiederkehrenden Autor-citationen aber wurde in der Regel nur das erste Mal der Titel des Werkes kurz angeführt, sonst nur der Autor in der gebräuchlichen Abkürzung seines Namens erwähnt. Es ist dies nun der Fall bei folgenden Tafelwerken:

BELLARDI: I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. (Mem. Acad. Torino) 1872—89.

BROCCHI: Conchiologia fossile subapennina. Milano. 1814.

MARTINI + Chemnitz: Neues systematisches Conchylien-Cabinet. Nürnberg. 1775—90.

FONTANNES: Mollusques pliocènes de la vallée du Rhone et du Roussillon. Lyon et Paris. 1879—82.

GOLDFUSS: Petrefacta Germaniae. Düsseldorf. 1826—33.

GRATELOUP: Conchyliologie fossile des terrains tertiaires du bassin de l'Adour; Atlas. Bordeaux. 1846.

HOERNES: Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. (Abhandl. der geolog. Reichsanstalt.) 1856—59.

PHILIPPI: Enumeratio Molluscorum Siciliae. I. Berolini. 1836; II. Hali Saxorum. 1844.

POLI: Testacea utriusque Siciliae. Parma. 1791—95.

WOOD: A Monograph of the Crag Mollusca. (The London. Paleont. Society.) 1849—50.

3) Wenn ich, der Kritik zuvorkommend, mir einen ernsteren Vorwurf zu machen hätte, so wäre es der, nicht ein paar Tafeln auf die Abbildung der Seltenheiten unter den derzeit aus den drei jüngsten Stufen nicht bekannten oder recent-exotischen Species meiner Fauna verwendet zu haben. Allein ich fand schliesslich, dass bei dem offensichtlichen Alter dieser die Frage nach der Sicherheit meiner Bestimmungen jener Arten ohne Einfluss auf das Urtheil der Geologen bleiben müsse, da diese Bestimmungen, wenn auch unerwartet, so doch nicht im Widerspruche mit den geographischen Verhältnissen der betreffenden Ablagerung sind und ja gerade auf die betreffenden Fälle der Ausspruch „eine Schwalbe macht noch keinen Sommer“ vortrefflich passt.

Ich schliesse, indem ich den Herren Dr. SCHWEINFURTH und BURDET für ihren Beitrag zur Aufsammlung des zu bearbeitenden Materials und den Herren CROSSE und DI MONTEROSATO für ihren guten Rath in einigen schwierigen Fällen meinen Dank nochmals abstatte, meiner unvergesslichen Collegen und Freunde P. FISCHER und SICKENBERGER aber als bei der Förderung meiner Arbeit, der eine durch wissenschaftliche, der andere durch materielle Hilfe betheiligt, in dankbarer Erinnerung erwähne.

Zürich im November 1897.

**Mayer-Eymar.**

## Verzeichniss der Fauna des Saharianum der Umgegend von Kairo.

(1 bedeutet Unicum, 2 selten, 3 nicht selten, 4 häufig und 5 sehr häufig.)

	Helvetian.-Messan.	Astian., Sicilian.	Saharian.	Mokattam.	Pyramiden.	Wadi el Melahah.	Mittelmeer.	Atlant. Ocean.	Indischer Ocean.
<b>Spongiae.</b>									
<i>Cliona globulifera</i> HANCOCK . . . . . In Ann. and Mag. N. H., 1867, t. 8, Fig. 3.	—	—	+	4	—	—	+	—	—
<b>Phytozoa.</b>									
<i>Caryophyllia cyathus</i> LAMOUROUX . . . . . MICH., Icon. zoophyt., t. 9, f. 17.	?	+	+	+	—	1	+	—	—
<b>Echinoidea.</b>									
<i>Cidaris Des-Moulinsi</i> SISM. . . . . DESOR, Synop., t. 7, f. 1.	—	+	—	2—3	—	—	—	—	—
— <i>limaria</i> BRONN . . . . . DESOR, t. 7, f. 4. (var.)	+	+	—	—	—	1	—	—	—
<i>Psammechinus mirabilis</i> NIC. (Ech.) . . . . . Ag. Ech. suis., 2, t. 22, f. 4—6.	+	+	—	—	—	1	—	—	—
<i>Echinocyamus pusillus</i> MÜL. (Spat.) . . . . . Forb., Ech. Br. Tert., t. 1, f. 8—15.	+	+	+	1	—	2—1	+	+	—
<b>Bryozoa.</b>									
<i>Biflustra delicatula</i> BUSK . . . . . Crag Polyzoa, t. 1, f. 1, 2.	?	+	—	—	—	3—4	—	—	+
<b>Mollusca pelecypoda.</b>									
<i>Ostrea (Gryph.) cochlear</i> POLI . . . . . Test., 2, t. 28, f. 28.	+	+	—	—	—	4—5	+	—	—
— ( <i>Alectr.</i> ) <i>plicatula</i> GM. . . . . REEVE, O., t. 19, f. 43; t. 27, f. 68.	+	+	+	5—4	—	—	+	+	+
— <i>adriatica</i> LAM. . . . . REEVE, t. 5, f. 8.	+	+	+	3—2	—	2	+	+	—
— <i>borealis</i> LAM. . . . . REEVE, t. 5, f. 8 d; t. 6, f. 9 d.	+	+	+	—	1	—	—	+	—
— <i>cucullata</i> BORN . . . . . REEVE, t. 16, f. 34.	+	+	+	5—4	5	4—5	+	+	+
— <i>lamellosa</i> BROC. . . . . REEVE, t. 17, f. 37; t. 23, f. 53.	+	+	+	1	—	—	+	—	—
— <i>Senegalensis</i> GM. . . . . REEVE, t. 10, f. 18; t. 23, f. 53.	+	+	+	1—2	—	—	+	+	—
<i>Anomia ephippium</i> L. . . . . BROC., t. 10, f. 9—12.	+	+	+	—	—	2—1	+	+	—
<i>Plicatula ruperella</i> DUJ. . . . . HOERN., p. 427, t. 67, f. 6.	+	+	—	—	—	1	—	—	—
<i>Spondylus gaederopus</i> L. . . . . POLI, t. 21, f. 20—21.	+	+	+	4—5	—	—	+	+	—
<i>Pecten (Neithea) benedictus</i> LAM. . . . . HOERN., t. 59, f. 7—9.	+	+	+	—	3	4—5	—	—	+

	Helvetian-Messan.	Astian, Sicilian.	Saharian.	Mokattam.	Pyramiden.	Wadi el Melahah.	Mittelmeer.	Atlant. Ocean.	Indischer Ocean.
<i>Pecten (Neithea) latissimus</i> BROG. (Ostr.) . . . . .	+	+	—	—	—	1	—	—	—
HOERN., t. 56, 57.									
— ( <i>Cornelia</i> ) <i>cristatus</i> BRONN. . . . .	+	+	—	—	—	1	—	—	—
HOERN., t. 66, f. 1.									
— — <i>similis</i> LASK. . . . .	—	+	—	—	—	1	+	+	—
WOOD, t. 5, f. 4.									
— <i>Angelonii</i> MENEGH. . . . .	+	+	—	—	—	1	—	—	—
FORESTI. in B. S.g. ital., 1885, t. 5.									
— <i>Bollenensis</i> M.-E. . . . .	+	+	—	—	—	4	—	—	—
In J. de Conch., 1876. t. 6, f. 2.									
— <i>Dieulafoya</i> M.-E. . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—
t. 12, f. 11.									
— <i>opercularis</i> L. (Ostr.) . . . . .	+	+	+	—	—	1	+	+	—
BROG., t. 14, f. 10.									
— <i>pes-felis</i> L. (Ostr.) . . . . .	?	+	+	2-3	—	2	+	+	—
FONTAN., t. 12, f. 9.									
— <i>pusio</i> L. (Ostr.) . . . . .	+	+	+	3	—	—	+	+	—
WOOD, t. 6, f. 4.									
— <i>scabrellus</i> LAM., var. . . . .	+	+	+	—	—	5-4	—	—	?
FONTAN., t. 12, f. 2, 3.									
— <i>Tineae</i> M.-E. . . . .	+	—	—	—	—	1	—	—	—
t. 12, f. 9.									
— <i>ventilabrum</i> GOLDF. . . . .	+	+	—	—	1	3-2	—	—	—
NYST., t. 22, f. 3.									
<i>Mytilus (Mod.) adriaticus</i> LAM. (Mod.) . . . . .	—	+	+	—	—	3	+	+	—
FONT., t. 8, f. 3.									
— ( <i>Lithod.</i> ) <i>lithophagus</i> L. . . . .	+	+	+	5	5	—	+	+	+
POLI, t. 32, f. 9, 10.									
<i>Arca barbata</i> L. . . . .	+	+	+	—	—	1	+	+	—
HOERN., t. 42, f. 9, 10.									
— <i>Herodoti</i> , M.-E. . . . .	—	—	—	—	—	4-3	—	—	—
t. 12, f. 8.									
— <i>lactea</i> L. . . . .	+	+	+	—	—	1	+	+	?
HOERN., t. 44, f. 6.									
— <i>Poli</i> M.-E. . . . .	+	+	+	—	—	2	+	—	—
POLI, t. 25, f. 14, 15.									
<i>Pectunculus compactus</i> ? FONT. . . . .	+	+	—	—	—	1	—	?	—
t. 11, f. 2.									
— <i>glycimeris</i> L. (A.) . . . . .	+	+	+	—	—	2-1	+	+	—
WOOD, t. 9, f. 1, a-c.									
— <i>inflatus</i> BROG. (A.) . . . . .	+	+	+	—	—	2-3	—	—	—
t. 11, f. 7, 8, 10.									
— <i>stellatus</i> GM. (VEN.) . . . . .	+	+	+	—	—	2-1	+	+	—
HOERN., t. 40, f. 1, 2.									
— <i>violacescens</i> LAM. . . . .	+	+	+	—	—	4-5	+	+	—
REEVE, Pectunc., t. 2, f. 9; t. 9, f. 9.									
<i>Leda deltoidea</i> RIS. (LEMB.) . . . . .	+	+	+	—	—	2	+	+	—
HOERN., t. 38, f. 8.									
— <i>pella</i> L. (A.) . . . . .	+	+	+	—	—	4-5	+	+	—
HOERN., t. 38, f. 7.									
<i>Cardita antiquata</i> L. (CH.) . . . . .	+	+	+	—	—	1-2	+	+	—
POLI, t. 23, f. 12, 13.									

	Helvetian-Messan.	Astian, Sicilian.	Sabarian.	Mokattam.	Pyramiden.	Wadi el Melahah.	Mittelmeer.	Atlant. Ocean.	Indischer Ocean.
<i>Cardita calyculata</i> , L. (Ch.) . . . . . FONT., t. 21, f. 7.	+	+	+	2-1	-	-	+	+	-
<i>Astarte sulcata</i> DA-COSTA (Pectunc.) . . . . . WOOD, t. 16, f. 5.	-	+	+	-	-	1	?	+	-
<i>Lucina divaricata</i> L. (Tel.) . . . . . WOOD, t. 12, f. 4.	+	+	+	-	-	5-4	+	+	-
- <i>exigua</i> EICHW. . . . . HOERN., t. 33, f. 12.	+	+	-	-	-	1	-	-	-
- <i>lencoma</i> TURT. . . . . POLI, t. 15, f. 28, 29.	+	+	+	-	-	4-5	+	+	-
- <i>reticulata</i> POLI . . . . . HOERN., t. 33, f. 11.	+	+	+	-	-	1	+	+	-
- <i>spinifera</i> MONT. (Ven.) . . . . . HOERN., t. 33, f. 8.	+	+	-	-	-	2	+	+	-
- <i>interrupta</i> LAM. . . . . REEVE, Lucina, t. 2, f. 5.	-	-	+	-	-	3-2	-	-	+
- <i>ovulum</i> REEVE . . . . . t. 10, f. 58.	+	-	-	-	-	3-2	-	-	+
- <i>transversa</i> BRONN . . . . . HOERN., t. 34, f. 2.	+	+	-	-	-	1	+	+	-
- <i>tumida</i> MICHTI . . . . . FOSS. mioc. Ital. sept., t. 4, f. 16.	+	+	-	-	-	2-1	-	-	?
<i>Diplodonta rotundata</i> MONT. (Ven.) . . . . . HOERN., t. 32, f. 3.	+	+	+	-	-	2-3	+	+	?
- <i>trigonula</i> BRONN . . . . . HOERN., t. 32, f. 4.	+	+	+	-	-	2	+	+	-
<i>Ericyna ambigua</i> NYST et WEST. (Corb.) . . . . . HOERN., t. 34, f. 7.	+	+	-	-	-	1	-	-	-
<i>Cardium Linnei</i> M.-E. . . . . REEVE, Cardium, t. 4, f. 17.	-	+	-	-	-	4-5	+	+	-
- <i>hians</i> BROU. . . . . t. 13, f. 6.	+	+	-	-	-	2	+	-	-
- <i>norwegicum</i> SPENGL. . . . . POLI, t. 17, f. 10, 11.	+	+	+	-	3	4	+	+	-
- <i>papillosum</i> POLI . . . . . t. 16, f. 2, 4	+	+	+	-	-	2-3	+	+	-
<i>Libitina (Corga) decussata</i> ? REEVE . . . . . CYPRIC., t. 1, f. 6.	-	-	-	1	-	-	-	-	?
<i>Cytherea Chione</i> L. (Ven.) . . . . . WOOD, t. 20, f. 4.	+	+	+	-	-	4-5	+	+	-
- <i>rudis</i> , POLI (Ven.) . . . . . t. 20, f. 15, 16.	+	+	+	-	-	3-2	+	+	-
<i>Artemis africana</i> GRAY. . . . . HOERN., t. 16, f. 4.	+	+	-	-	-	2-3	-	+	-
- <i>lincta</i> PULT. (Ven.) . . . . . WOOD, t. 20, f. 6.	+	+	+	-	-	3-2	+	+	-
- <i>lupinus</i> ? POLI (Ven.) . . . . . t. 21, f. 2.	+	+	+	-	-	1	+	-	-
<i>Circe minima</i> MONT. (Ven.) . . . . . WOOD, t. 19, f. 2.	+	+	+	-	-	4-5	+	+	-
<i>Venus casina</i> L. . . . . WOOD, t. 19, f. 1.	+	+	+	-	-	1-2	+	+	-





	Helvetian.-Messan.	Astian, Sicilian.	Saharian.	Mokattam.	Pyramiden.	Wadi el Melahah.	Mittelmeer.	Atlant. Ocean.	Indischer Ocean.
<i>Melanopsis praerosa</i> L. (Buc.) . . . . . DE FÉR., Melan., t. 7, f. 1—11.	—	+	+	—	—	2	+	—	—
<i>Turritella marginalis</i> BROG. (Turbo) . . . . . WOOD, t. 9, f. 11.	+	+	—	—	—	1	—	—	—
— <i>punctulata</i> GRAT. . . . . FONT., t. 11, f. 2.	+	+	—	—	—	2-1	?	—	—
— <i>tricarinata</i> BROG. (Turbo) . . . . . FONT., t. 11, f. 3, 4.	+	+	+	—	—	2-3	+	+	—
<i>Vermetus intortus</i> L. (Serp.) . . . . . WOOD, t. 12, f. 8.	+	+	+	—	—	2-1	+	?	—
— ( <i>Serp<sup>bis</sup></i> ) <i>arenarius</i> L. (Serp.) . . . . . HOERN., t. 46, f. 15.	+	+	+	—	—	2-1	+	+	—
<i>Cerithium (Cer<sup>ium</sup>) metula</i> LOVÉN . . . . . M.-E., Madeira, t. 6, f. 46.	—	?	+	—	—	3	+	+	—
— — <i>scabrum</i> OL. (Mur.) . . . . . HOERN., t. 42, f. 16, 17.	+	+	+	—	—	3	+	+	—
— — <i>spina</i> PARTSCH . . . . . HOERN., t. 42, f. 15.	+	+	+	—	—	1-2	+	+	—
— <i>Bourguinati</i> ? LOC. . . . . PHIL., t. 11, f. 6.	—	+	+	—	—	1	+	—	—
— <i>tuberculatum</i> L. (Str.) . . . . . HOERN., t. 41, f. 1—4.	+	+	+	—	—	3-4	+	—	—
<i>Potamides conicus</i> BLAINV. (Cer.) . . . . . PHIL., t. 11, f. 11, 12.	—	+	+	—	—	1-2	+	—	—
<i>Chenopus pes-pelecani</i> L. (Str.) . . . . . GRAT., t. 32, f. 5.	+	+	+	—	—	2-3	+	+	—
<i>Strombus diluvianus</i> M.-E. . . . . p. 20, t. 12, f. 1.	—	—	+	—	4	3-4	—	—	—
<i>Ficula Agassizi</i> , M.-E. . . . . p. 20, t. 12, f. 3.	+	?	—	—	—	2	—	—	—
— <i>clathrata</i> LAM., (Pir.) . . . . . HOERN., t. 28, f. 1—3.	+	+	—	—	—	1	—	—	—
— <i>reticulata</i> LAM. (Pir.) . . . . . WOOD, t. 2, f. 12.	+	+	—	—	—	2-3	—	—	+
<i>Dolium (Malea) orbiculatum</i> BROG. (Buc.) . . . . . t. 15, f. 22.	+	+	—	—	—	2-1	—	—	?
<i>Cassis crumena</i> BRUG. (Cas <sup>dea</sup> ) . . . . . HOERN., t. 16, f. 1—3.	+	+	+	—	2	1	—	+	+
— ( <i>Semicassis</i> ) <i>laevigata</i> DEFR. . . . . HOERN., t. 15, f. 3, 4.	+	+	+	—	3	3-4	+	+	?
— — <i>striata</i> DEFR. . . . . GRAT., t. 34, f. 15.	+	+	—	—	—	1	?	—	—
<i>Ranella marginata</i> MART. (Buc.) . . . . . HOERN., t. 21, f. 7—11.	+	+	—	—	4	4-5	—	+	—
<i>Triton corrugatus</i> LAM. . . . . HOERN., t. 20, f. 1—4.	+	+	+	—	—	2-1	+	+	—
— <i>olearium</i> L. (Mur.) . . . . . FONT., t. 3, f. 4.	+	+	—	—	—	1	+	—	—
<i>Murex anguliferus</i> LAM. . . . . HOERN., t. 22, f. 1, 3. *	+	—	—	—	—	2	—	—	+
— <i>brandaris</i> , L. . . . . HOERN., t. 26, f. 3, 4.	+	+	+	—	2-3	2	+	+	—

\*



	Helvetian.-Messan.	Astian, Sicilian.	Saharian.	Mokattam.	Pyramiden.	Wadi el Melahah.	Mittelmeer.	Atlant. Ocean.	Indischer Ocean.
<i>Mangilia (Raphitoma) vulpecula</i> BROG. (Mur.) . . . . . t. 8, f. 10.	+	+	+	—	—	1	?	—	—
<i>Bela bucciniformis</i> ? BELL. (Raph.) . . . . . Moll., Pleur., t. 5, f. 8.	—	+	—	—	—	1	—	—	—
<i>Pleurotoma bellatula</i> BELL. . . . . t. 2, f. 2.	+	—	—	—	—	2—1	—	—	—
— <i>intermedia</i> BRONN . . . . . BELL., t. 2, f. 9.	+	+	+	—	—	3—2	—	—	?
— <i>turricula</i> BROG. (Mur.) . . . . . BELL., t. 1, f. 25.	—	+	—	—	—	1	—	—	—
— ( <i>Drillia</i> ) <i>Maravnai</i> BIV. (Pleur.) . . . . . BELL., t. 5, f. 1, 2.	+	+	+	—	—	3—2	+	+	—
<i>Conus mediterraneus</i> BRUG. . . . . PHIL., t. 12, f. 16—22.	+	+	+	—	—	1	+	+	—
— <i>papillifer</i> M.-E. . . . . p. 24, t. 12, f. 5.	—	—	—	—	—	3—4	—	—	—
— <i>striatulus</i> BROG. . . . . t. 3, f. 4.	+	+	—	—	—	2	—	—	—
<i>Terebra acuminata</i> , BORS. . . . . HOERN., t. 11, f. 32—34.	+	+	—	—	—	3	—	+	—
— <i>Basteroti</i> NYST . . . . . HOERN., t. 11, f. 27, 28.	+	+	—	—	—	2—1	—	—	?
— <i>fusca</i> BROG. (Buc.) . . . . . HOERN., t. 11, f. 15—17, 26.	+	+	—	—	—	2—3	—	+	+
— <i>peritusa</i> BORN (Buc.) . . . . . HOERN., t. 11, f. 19—21.	+	+	—	—	—	1—2	—	—	+
<i>Ringicula africana</i> MORL. . . . . In J. de Conch., 1878, t. 7, f. 10.	—	+	—	—	—	4—3	+	—	—
<i>Bulla (Haminea) folliculus</i> MENKE . . . . . Vide p. 24, t. 12, f. 2.	+	+	+	—	—	3—4	+	—	—
— <i>hydatis</i> L. . . . . CHENU., Man. Conch., p. 390, f. 2948.	+	+	+	—	—	2—3	+	+	—
<i>Cylichna Regulbiensis</i> AD. (Bul.) . . . . . Wood, t. 17, f. 4.	—	+	?	—	—	3	?	+	—
— <i>truncata</i> MONT. (Bul.) . . . . . HOERN., t. 50, f. 5.	+	+	+	—	—	2—3	+	+	—
<i>Scaphander lignarius</i> L. (Bul.) . . . . . HOERN., t. 51, f. 1.	+	+	+	—	—	2—1	+	+	—
<i>Actaeon tornatilis</i> L. (Vol.) . . . . . Wood, t. 19, f. 5.	+	+	+	—	—	3—4	+	+	—
<b>Brachiopoda.</b>									
<i>Terebratula Moysae</i> M.-E. . . . . p. 12, t. 12, f. 20.	—	—	—	4	—	2—3	—	—	—
<b>Annelidi.</b>									
<i>Ditrypa (Pyrgopolon) cornea</i> L. (DENT.) . . . . . BROG., t. 1, f. 4.	+	+	+	—	—	5	+	+	—
<i>Hydroides norvegica</i> ? GÜNN. . . . . ROVERETO, Alc. Anell. terz., 1895, t. 1, f. 13.	+	+	+	2	—	4—3	+	+	—
<i>Potamoceros triquetter</i> L. (Serp.) . . . . . GOLDF. I., t. 71, f. 5.	+	+	+	2—3	—	3—4	+	+	—

	Helvetian.-Messan.	Astian, Sicilian.	Saharian.	Mokattam.	Pyramiden.	Wadi el Melahah.	Mittelmeer.	Atlant. Ocean.	Indischer Ocean.
<b>Cirrhipedes.</b>									
<i>Balanus concavus</i> BRONN. . . . . Leth., t. 36, f. 12.	+	+	+	3—4	—	—	?	?	+
— <i>pectinarius</i> BRONN. . . . . Nat. Reis. Ital., 3, t. 4, f. 1.	?	+	—	3—2	—	—	—	—	—
— <i>porcatus</i> DA-COSTA . . . . . BRONN, Leth., t. 36, f. 14.	+	+	+	2	—	—	+	+	?
— <i>tinnabulum</i> L. (Lep.) . . . . . DARWIN, FOSS. Bal. Gr. Br., t. 1, f. 1.	+	+	+	2—3	—	2—1	+	+	+
— <i>tulipa</i> RANZ. . . . . POLI, t. 4, f. 5; t. 5, f. 1.	—	+	+	3	—	—	+	+	—
<b>Cancri.</b>									
<i>Catappa diluviana</i> M.-E. . . . . p. 25, t. 12, f. 21.	—	—	—	—	—	2	—	—	—
— <i>minor</i> M.-E. . . . . p. 25, t. 12, f. 22.	—	—	—	—	—	1	—	—	—

## Beschreibung der neuen Arten und Bemerkungen.

### *Cliona globulifera* HANC.

Meine Bestimmung gründet sich auf das häufige und einzige Vorkommen der Art in den Schalen des *Spondylus gaederopus*, am Mokattam wie im Mittelmeere.

### *Cidaris limaria* BRONN.

Ein etwas abgeriebenes, indessen immer noch mit Sicherheit bestimmbares Stäbchen, das kaum auf secundärer Lagerstätte liegen dürfte, um so unwahrscheinlicher, als ja eine zweite Art der Gattung am Mokattam nicht selten war.

### *Psammechinus mirabilis* NICOL. (Echin.)

Ein ziemlich gut erhaltenes, indessen ganz verkieselt Exemplar. Bei dem nicht seltenen Vorkommen der Art noch im oberen Astianum Piemonts ist kein Grund vorhanden, ihr noch späteres Wiederauftreten zu beargwöhnen.

### *Terebratula Moysae* M.-E. — Taf. XII, Fig. 20 a, b.

Testa paulum variabilis (raro angustiuscula), pentagonalis, paene longior quam lata, tenuiuscula, concentrice striato-rugulosa, radiatim obsoleta striatula. Valva dorsalis paulum convexa, ad marginem

obtuse vel late bicipitata, deinde trisinuata, ad cardinem leviter depressa. Valva ventralis paulo convexior, regulariter arcuata, dorso sensim latesinuata, ad marginem truncata. Rostrum productum, leviter angustatum, late truncatum, deltidio minimo, lato. — Long. 20, lat. 18, crass. 11 mm.

Schale wenig veränderlich (selten etwas schmal), fünfeckig, wenig länger als breit, etwas dünn, concentrisch gestreift-gefurcht, sehr oberflächlich und fein längsgestreift. Rückenklappe schwach convex, gegen die Stirne stumpf- oder breit-doppelt gefaltet, daher dreibuchtig, gegen das Schloss leicht deprimirt. Bauchklappe ein wenig gewölbt, regelmässig gebogen, in der Mittellinie allmählig breiter buchtig, am Mittelrande gerade gestutzt. Schnabel vorragend, leicht verschmälert, mit verhältnissmässig grosser Oeffnung und ganz kleinem, etwas breitem Deltidium.

Zunächst mit *T. sinuosa* verwandt und offenbar eine während der letzten Kälte-Epochen für die nördliche Hemisphäre zurückgegangene Mutation davon, unterscheidet sich vorliegende Species von ihrer Vorgängerin vor Allem durch ihre Kleinheit, dann durch ihre flachere Rückenklappe, ferner durch den rascher verjüngten Schnabel, endlich fast immer durch die breiteren, entfernter stehenden zwei Falten.

#### **Ostrea (Gryphaea) cochlear POLI.**

Seitdem ich, vor zwei Jahren, eine gewisse Anzahl Exemplare dieser Art im Wadi el Melahah gesammelt, glaube ich meine ein Jahr vorher im Journal de Conchyliologie beschriebene *O. (Gr.) costato-spinosa* nur noch als Varietät davon behandeln zu dürfen. Darnach wirft *O. cochlear* fünf Varietäten ab, nämlich den schon im unteren Helvetianum der Touraine und von Turin auftretenden recenten Typus; die ebenfalls im Helvetian. I erscheinende und bis zum Saharianum hinaufgehende var. *costato-spinosa*; die var. *navicularis*, welche merkwürdigerweise schon im unteren Londinianum Egyptens auftritt und im unteren Astianum ausstirbt; die var. *Brocchii*, nur aus dem Astian. I bekannt, und die kleine var. *navicula* MONTER., neben dem Typus im mittleren Mittelmeere. Wie meine Exemplare beweisen, entwickelt sich im unteren Astianum von Castelnovo bei Asti aus der kurzen var. *costato-spinosa* die häufige, langgestreckte *Ostrea pedemontana* M.-E. (in Journ. de Conch., 1889). Der Fall ist sehr lehrreich!

#### **Ostrea borealis LAM.**

Indem ich die nöthigen Ausführungen über die Merkmale und die Synonymik dieser arg verkannten Art für eine nächste Gelegenheit verspare, möchte ich hier doch erwähnen, dass sie, meinem schönen Materiale und meinen Vergleichen darüber zufolge, schon im unteren Parisianum, sowohl in Egypten als bei Paris (*O. profunda* DSH. und *O. subarcuata* DSH.) auftritt und von da an durch fast alle Stufen und Unterstufen bis in die Jetztwelt reicht. Trotz ihrer grossen Veränderlichkeit unterscheidet sie sich ganz gut von ihrer nächsten Verwandten, der *O. virginiana* GMEL., durch ihre dickere, langeiförmige, etwas gewölbtere Unterklappe und deren weniger zahlreichen, unregelmässigen, in der Schlossgegend gewölbten, später bis zum Verschwinden abgeflachten Rippen und ihre eigenthümlichen Anwachsstreifen. *O. borealis* ist nicht selten im oberen Astianum Oberitaliens und sehr häufig im Dertonianum oder Messanianum Argentiniens (*O. patagonica* ORB.).

#### **Pecten (Neithea) benedictus LAM.**

LAMARK'S Gattung *Pecten* ist nur in Untergattungen theilbar, da bekanntlich das Thier bei diesen keine Unterschiede zeigt und übrigens genug Uebergänge von einer Untergattung zur anderen vorhanden sind. Statt nun den älteren Namen *Pecten*, von BELON, auf die Untergattung *Neithea* NOUL.

oder *Vola* Klein zu beschränken und den Namen *Chlamys* für das Genus zu verwenden, ziehe ich weit vor, schon wegen der Umständlichkeit der Umetiquettirung einer Unmasse von Vorkommnissen, es beim bisherigen Gebrauche zu belassen. Was meine Unterscheidung einer grossen Untergattung *Cornelia* für sämtliche dünnschalige, glatte oder nur fein gestreifte *Pecten* betrifft, so kann ich nur das wiederholen, was ich in meinem Verzeichniss der Kreide- und Tertiär-Versteinerungen der Umgegend von Thun (Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, 24. Lieferung, 2. Theil, Seite 16) auseinandergesetzt habe, nämlich, dass der Name *Amussium* Klein, abgesehen davon, dass er vorlinnéisch ist, nur eine Sektion von *Cornelia* betrifft und daher nur als Sektionsname, wie solche jetzt allgemein gebräuchlich sind, beibehalten werden kann, will man die Sektion nicht umtaufen.

Die Identität des *P. (N.) erythreus* Sow. mit *P. (N.) benedictus* LAM. ist nicht erst durch mich festgesetzt; sie liegt übrigens auf der Hand. Dass aber dann FONTANNE'S *P. (N.) subbenedictus*, *Paulensis* und selbst *lychnulus* nur mehr oder weniger gewölbte Unterklappen unserer Art seien, kann ich Dank meinem schönen Materiale jedem sogleich beweisen. FONTANNE hat überhaupt in der betreffenden Arbeit (Etudes stratigraphiques etc. Le bassin de Visan. 1878.) um die Hälfte zu viel Arten unterschieden und neu benannt, wie ich dies gegenwärtig an anderem Orte nachweise.

**Pecten Dieulafoyae** M.-E. — Taf. Xii, Fig. 11.

Testa (valva sinistra) parvula, longiuscula, plano-convexa, solidula, paene aequilateralis. Costae radiantes tredecim, octo majores, distantiusculae, dorso quiniscum minoribus alternantes, liniformes, pro parte subbipartitae, transversim nodoso-squamosae; minores granulosae. Interstitia plana, tenuissime oblique decussata. Auriculae inaequales, antica magna. — Long.  $3\frac{1}{2}$ , lat. 7 mm.

Schale (linke Klappe) klein, etwas länglich, flachconvex, nicht dünn, beinahe gleichseitig, Radialrippen dreizehn an der Zahl, wovon acht stärkere, schnürchenförmige, entfernt stehende, zum Theil undeutlich halbirt und mit schuppigen Knötchen besetzt sind, während die fünf auf dem mittleren Theile der Schale mit den anderen abwechselnden schwächeren Rippen einfach gekörnt erscheinen. Zwischenräume flach, sehr fein schief gekreuzt. Ohrchen ungleich, das vordere gross.

Die Aehnlichkeit dieser kleinen Kammmuschel mit jungen Individuen des *P. Puymoriae* ist zwar bedeutend, indessen nicht vollständig, indem die neue Art nicht so länglich wie ihre Vorgängerin erscheint, ein paar Rippen weniger hat und diese, bei anderer Form, ganz andere Verzierungen tragen.

**Pecten scabrellus** LAM. — Taf. XII, Fig. 12—15 a.

Diese verbreitetste und häufigste neogene Pectenart unterscheidet sich von ihren nächsten Verwandten, den *P. ventilabrum* (var. *Sowerbyi*), *P. scabriusculus* und dem selteneren *P. Schilli*, vom Ersten durch ihre Grösse, ihre Wölbung, ihre stets fünfzehn stärkeren und höheren Rippen, sowie durch deren zahlreicheren Längsstreifen; vom Zweiten durch ihre viel geringere Grösse, breitere Gestalt, geringere Anzahl Rippen etc.; vom Dritten endlich durch ihren Umriss und ihre breiteren Rippen etc. Aeusserst beständig, was den Schalenrand-Umriss und was die Zahl und die Breite der Rippen betrifft, variirt sie gewöhnlich nur und in geringem Grade, puncto Grösse, puncto Wölbung der Klappen und puncto Abrundung der Rippen. Nun wirft sie indessen zwei lokal häufige Varietäten ab, welche als solche ausgezeichnet zu werden verdienen. Die erste dieser Varietäten, FONTANNE'S *P. praescabriusculus*, sehr häufig neben dem selteneren Typus, im mittleren Helvetianum der Provence, unterscheidet sich von ihm absolut nur durch zwei bis drei gleichmässigerer Längsstreifen mehr

auf den Rippen und deren Zwischenräumen. Sie kommt übrigens selten, auch höher und bis ins untere Sicilianum von Palermo vor und ist, z. B. im Astianum, natürlicherweise durch Uebergänge mit ihm verbunden. Die zweite Varietät, welche ich hier neben dem kleineren Typus vom Wadi el Melahah zur Abbildung bringe (Fig. 14, 15) und var. *Schweinfurthi* nenne, unterscheidet sich von jenem durch eine ganz wenig breitere Form, etwas geringere Wölbung der Klappen und etwas flachere Rippen. Bei den zahlreich beobachteten Uebergängen ist es mir indessen unmöglich, diese Abänderung als Art zu behandeln.

**Pecten Tineae** M.-E. — Taf. XII, Fig. 9, 10.

Testa suborbicularis, paene recta, aequilateralis, subaequalvis, solidula. Valvae irregulariter convexae costae 18, angustae, altiusculae, rotundatae, longitudinaliter paucistriatae, praesertim laterales tenuissime granuloso-spinulosae. Intersticia costis paulo angustiores, transversim sulculata, longitudinaliter obscure tenuistriata. — Long. 23, lat. 24 mm.

Schale rundlich, fast gerade, gleichseitig, beinahe gleichklappig, leicht verdickt, mit unregelmässig gewölbten Klappen. Rippen achtzehn an der Zahl, schmal, etwas hoch, oben gerundet, länglich lax gestreift, besonders die seitlichen sehr fein gekörnt-bedornt. Zwischenräume wenig schmaler als die Rippen, fein quergefurcht und oberflächlich fein längsgestreift.

Zur kleinen Formenreihe des *P. gibbus* LAM. gehörig, unterscheidet sich vorliegende Art von jenem Typus durch weniger schmalere und höhere Rippen, vom *P. nucleus* BORN. (Ostr.) ebenfalls durch vier Rippen weniger, durch deren Längsstreifung, aber auch durch ihre nach vorn rascher verschmälerte Gestalt. *P. Caillaudi* NYST wird viel grösser, ist länglicher und hat breitere Rippen. Abgesehen von ihrer etwas geringeren Grösse ist die im Wadi el Melahah aufgelesene Klappe mit der im Helvetianum II, A. von CADENET in der Provence gefundenen Originalklappe (Fig. 10) dieser Art trotz etwelcher Abreibung sicher identisch.

**Arca Herodoti** M.-E. — Taf. XII, Fig. 8.

Testa parva, transversa, oblongo-rhomboida, subobliqua, compressiuscula, tenuis, valde inaequalis. Latus anticum breviusculum, angustatum, rotundatum; posticum longiusculum, sensim dilatatum, oblique subtruncatum; inferum obliquum, sinuatum. Umbones parvuli, obtusi, subbipartiti. Costulae radiantes 40 ad 42, planatae, anticae tenuissime crenolatae, posticae latiores, laeves. Intersticia angusta, punctulata. — Long. max. 14, lat. 8 mm.

Schale klein, quer, länglich-rautenförmig, leicht schief, etwas flach, im Rücken leicht eingedrückt, dünn, sehr ungleichseitig. Vorderseite ziemlich kurz, verschmälert und abgerundet; Hinterseite etwas verlängert, allmählig verbreitert, am Ende schief und leicht abgestutzt; Unterrand schief und buchtig. Wirbel klein und stumpf, leicht zweigetheilt. Rippen vierzig bis zweiundvierzig, flach, die vorderen fein gekerbt, die hinteren breit und glatt, deren Zwischenräume eng und punktiert.

So gewiss diese kleine Muschel nur eine durch ungünstige Lebensbedingungen bedingte rückgängige Mutation der oberneogenen *Arca pectinata* BROU. ist, so verlangt doch die Consequenz, dass man sie als Art behandle, nicht nur wegen ihrer merkwürdigen Kleinheit und ihren um sechs bis acht zahlreicheren Rippen, sondern auch weil die Formenreihe weitere Arten zählt, welche sich ebenso nahe an den Typus anschliessen, z. B. *A. Breislacki* PHIL. (non Bast.), *A. Darwini* M.-E. etc.

Wie FONTANNE in seinem Werke „Mollusques pliocènes de la vallée du Rhone etc.“ bei Be-

sprechung der *A. pectinata* erwähnt, fand er auch, dass die gleichen Arten im Unterpliocän des Rhonethales immer kleiner seien als ihre Zeitgenossen aus Oberitalien. Es erklärt sich diese Thatsache einfach dadurch, dass während jener ersten (?) Eiszeit (Penck) das Rhonethal vom heftigen Nordwinde (Mistral) bestrichen war, was bei der geringen Tiefe des Meeres eine relative Kälte des Wassers bedingte, während der oberitalienische Meerbusen durch die Alpen geschützt war.

### **Pectunculus stellatus** GMEL. (Venus.)

An der im zweiten Hefte meines Catalogue etc., 1868. angeführten Literatur über diese Art habe ich zweierlei zu verbessern und dreierlei hinzuzufügen. Bei näherer Betrachtung nämlich zeigt es sich für's erste, dass SOWERBY'S *P. variabilis*, Tafel 471 der Mineral-Conchology, die beiden Arten, *P. glycimeris* (Fig. I, a und I, d) und *stellatus* (Fig. I, b und I, c) umfasst, und dass zweitens WOOD'S *P. glycimeris*, Taf. 6 der Crag Mollusca, nur die Figuren I, a—d betrifft, während die Figuren I, e—i Varietäten des *P. stellatus* darstellen. Wenn ich ferner unter der Synonymik des *P. stellatus* NYST'S *P. variabilis*, Tafel 20, Figur 1 seiner Coquilles fossiles etc. nicht aufnahm, so geschah es, weil mir das betreffende Exemplar wegen seiner zum Theil breit gezeichneten Rippen als zweifelhaft vorkam. Nach reiferer Erwägung indessen bin ich zur Einsicht gekommen, dass dieser *P. variabilis* nur eine schiefe Varietät der besprochenen Art sei, wie sie z. B. im unteren Sicilianum von Palermo nicht selten ist und dort in den geraden Typus übergeht. *P. stellatus* ist eben immer viel breiter, d. h. flacher gewölbt als *P. glycimeris*.

Um FONTANNE'S *P. stellatus*, Tafel 11 seiner Mollusques pliocènes, beurtheilen zu können, müsste man die Originale der Figuren 3 und 5 auf die Breite der Rippen prüfen können. Es ist mir indessen höchst wahrscheinlich, dass Figur 5 einen grossen *P. glycimeris* darstellt. Dass dann aber des gleichen Autors *P. bimaculatus* ein typischer *P. stellatus* sei, liegt auf der Hand und hätte er schon aus der Vergleichung der Figuren 5 und 41 in REEVE entnehmen können.

### **Pectunculus inflatus** BROCC. (A.)

Es scheint die in Oberitalien nicht seltene, etwas schmale Varietät dieser Art, welche BROCCHI als *Arca insubrica* unterschieden und leider nicht auch von der inneren Seite abgebildet hat, im Astianum des Rhonebeckens nicht vorzukommen oder sehr selten zu sein, da FONTANNE nicht dazu gekommen ist, sie mit dem Typus zu vergleichen, sonst wäre ihm die Identität beider BROCCHI'SCHEN Arten und ihre grosse Verschiedenheit von DESHAYE'S *P. insubricus* = *violacescens* LAM., namentlich im Schlossbau, nicht entgangen. Weniger verzeihlich ist es aber, dass sowohl FORESTI als PANTANELLI in ihren Verzeichnissen der pliocänen Mollusken der Emilia ebenfalls den schweren Irrthum DESHAYE'S nicht erkannt, weil es beweist, dass sie meine Ausführungen über den betreffenden Fall nicht auf ihre Richtigkeit geprüft und dass sie überhaupt ihr gewiss schönes Vergleichungsmaterial im Vertrauen auf DESHAYE'S Angaben nicht näher studiert haben.

### **Lucina ovulum** REEVE.

Da diese kleine, kugelige und sehr dünnschalige Art im Maguntianum des südwestlichen Frankreichs nicht selten ist, so wird es wohl sie sein, welche DESHAYES in seinem *Traité élémentaire* unter dem Namen *L. profunda* anführt, ohne indessen deren Diagnose zu geben.

**Cardium Linnei M.-E.**

1858? *Cardium aculeatum*, var. minor REEVE, *Cardium*, Taf. 4, Fig. 7. (non Linné.)

1880. — — var. perrugosa FONT., *Mollusq. plioc.*, pag. 81, Taf. 5, Fig. 2, 3. (non Linné.)

Testa subrotunda, non vel vix obliqua, ventricosiuscula, tenuiuscula, subaequilateralis. Latus anticum rotundatum; posticum leviter compressum, plus minusve oblique subtruncatum. Umbones tumidi et obtusi. Costae 16—17, triangulares, transversim sulcatutae, carinulam spinosam proferentes: spinae erectae, aequales, non crebrae. Intersticia angustula, plana, transversim sulculata. — Long. 29, lat. 31 mm.

Schale rundlich, nicht oder kaum schief, etwas bauchig, ziemlich dünn, fast gleichseitig. Vorderseite abgerundet; Hinterseite leicht abgeflacht und mehr oder weniger schief leicht abgestutzt. Wirbel aufgeschwollen und stumpf. Rippen nur 16—17 an der Zahl, dreieckig, quergefurcht, mit einer dünnen Kante gekrönt, deren Dornen aufrecht stehen und nicht gedrängt sind. Zwischenräume etwas schmal, flach und quergefurcht.

Diese gute Species unterscheidet sich absolut von *C. aculeatum* durch ihre Kleinheit, ihre rundliche Gestalt und ihre um 6 bis 7 weniger zahlreichen, etwas dreieckigeren Rippen, mit ungleich weniger gedrängten Stacheln darauf. Sie entfernt sich andererseits vom gleich grossen *C. laticostatum* M.-E. = *paucicostatum* SOW. (non DESH.) durch ihre schmälere, höheren Rippen und ihre gleichgestalteten Dornen. Sie weicht endlich vom grossen quergebauten *C. Bianconii* Coc. noch bedeutender ab.

**Cardium hians BROCC.**

Fast zwei Seiten widmete WEINKAUF in seiner Arbeit über die Conchylien des Mittelmeeres der scharfen Kritik meiner Auseinandersetzungen im *Journal de Conchyliologie*, 1866, in Betreff der Unterschiede meines *C. Darwini* von der BROCCHI'schen Species. Da ich von meiner Art nur ein paar recente Exemplare nebst den Abbildungen davon in REEVE und CHENU gesehen habe, so kann ich freilich nicht beurtheilen, ob sie wirklich im Mittelmeere so variirt, dass sie schliesslich vom BROCCHI'schen Typus untrennbar erscheint. Dafür aber kann ich auf Grund meines schönen Materials an fossilen Stücken behaupten, dass beide Formen im Neogenen so leicht unterscheidbar sind und so selten zweifelhafte Individuen abwerfen, dass man berechtigt ist, sie als zwei verschiedene Arten zu behandeln. WEINKAUF war bekanntlich das gerade Gegentheil von einem Speciesmacher. Hat er aber auch nur ein Exemplar des fossilen *C. hians* gesehen?

Was dann freilich mein auf HOERNES' Abbildung seines *C. hians* und auf einigen damit übereinstimmenden Stücken gegründetes *C. Danubianum* betrifft, so gestehe ich nunmehr, dass ich es mit Unrecht von *C. Darwini* abgetrennt habe.

Ich benutze diese Gelegenheit, um einen weiteren Fehler von meiner Seite, begangen bei Anlass der Beschreibung des *C. Darwini*, zu verbessern. Da, wie ich zu spät merkte, MICHELOTTI in *Ann. Sc. Lombardo-Ven.*, Bd. 9, S. 137, bereits in den Vierziger Jahren ein *C. Grateloupi* aufgestellt hatte, so muss mein *C. Grateloupi* (= *Hoernesii* GRAT., non DESH.) wieder umgetauft werden; ich nenne nun diese im oberen Moguntianum sowohl vom moulin de Cabannes bei Dax als von Ponpourquez zu Saucats so häufige schöne Art *Cardium tarbellianum*.

**Venus variabilis M.-E. — Taf. XII, Fig. 16—19.**

Testa parva, variabilis, modo triangularis, postice plus minusve subrostrata, modo rotundato-trigona, postice plus minusve subtruncata, convexiuscula, inaequilateralis, solidula, lamellosa. Latus

anticum breve, concaviusculum, rotundatum; posticum declive, vix arcuatum; inferum plerumque valde arcuatum. Umbones valde prominentes, tumidiusculi, obtusuli, obliqui. Lunula magna, profundiuscula, ovato-lanceolata. Lamellae variabiles, reflexae, postice angulatae et ad marginem erectae, modo pauciores, crassulae, modo plures, tenues. Cardo crassulus. Sinus palliaris profundus, apice rotundatus. — Long. 14, lat. 16 mm.

Schale klein, veränderlich, bald dreieckig und hinten mehr weniger schnabelförmig zugespitzt, bald gerundet-dreieckig und hinten mehr weniger leicht abgestutzt, mässig gewölbt, ungleichseitig, ziemlich fest, mit concentrischen Lamellen bedeckt. Vorderseite kurz, oben concav, unten abgerundet; Hinterseite schief abfallend, fast gerade. Unterrand meistens stark gebogen. Wirbel schief stark vorragend, leicht aufgeschwollen und stumpf. Mondchen gross, vertieft, zugespitzt eiförmig. Lamellen veränderlich, umgebogen, hinten winkelig und aufrecht gerichtet, bald wenig zahlreich und dick, bald dünn und gedrängt. Schloss ziemlich stark entwickelt. Mantelbucht tief, am Ende abgerundet.

Diese sowohl im oberen Helvetianum von Salles bei Bordeaux (Fig. 16, 17) als im ägyptischen Saharianum häufige kleine Venusart unterscheidet sich von der etwas grösseren *V. lamellosa* PONZI, REYN. et V. d. H. = *rhyzalaea* FONT. = *Philippii* M.-E., welche dem Astianum und dem Sicilianum angehört, durch ihre stets umgebogenen Lamellen und ihr breiteres, tieferes Mondchen. Sollte dies die von LOCARD citirte *V. Giraudi* GAY, recent bei Toulon, sein? Nicht wahrscheinlich!

#### **Dentalium fissura LAM.**

Ich bin nicht der Erste, welcher diese mitteleocäne Art als noch im Mittelmeere lebend anführt. Dass aber gewisse im Pliocän Oberitaliens nicht seltene *Dentalien* mit dem Typus identisch seien, kann ich meinerseits nach genauer Vergleichung bestätigen. Es ist *D. fissura* eben, wie *D. Delesserti*, eine nordische Art, die erst zur Zeit des unteren Astianum ins Mittelmeer eingedrungen ist.

#### **Dentalium Lamarcki M.-E.**

Diese merkwürdigerweise im Quartären der Pyramiden-Gegend ebenso häufige Art als im Moguntianum des südwestlichen Frankreichs zeichnet sich in ersterer Gegend gewöhnlich durch etwas gröbere Anwachsstreifen aus; da dies aber der einzige Unterschied von meinem Typus ist, den ich daran zu finden vermag, so betrachte ich die Sache als unwesentlich. Ob die bald als *D. pseudo-dentalis*, bald als *D. Lamarcki* von den Autoren aus dem Neogen und sogar dem Mittelmeere citirten *Dentalien* hierher gehören, vermag ich aus Mangel an Material nicht zu entscheiden.

#### **Natica Montagui FORB. — Taf. XII, Fig. 4.**

1843. Report. Mollusca Aegean Sea. (Rep. Brit. Assoc. adv. Sc., vol. 13) p. 136.

Texta parvula, globulosa, tenuis, spira paulum exserta, obtuse conica. Anfractus quinque, convexi, ad suturam posticam leviter depressi; ultimus magnus, globulosus. Os latum, subovatum. Columella fere recta, obliqua, callo crassulo, antice producto, funiculum subconditum obtegente. Umbilicus parvus, postice profundus. — Long. et lat. max.  $8\frac{1}{2}$  mm.

Schale ziemlich klein, leicht kugelig, dünn, mit mässig vorragendem stumpfkegelförmigem Gewinde. Windungen fünf, gewölbt, an der hinteren Naht leicht abgeflacht. Letzte Windung gross, breitgewölbt. Mündung breit, unregelmässig eiförmig. Columelle fast gerade, schief zur Schalenaxe,

mit einer etwas verdickten, nach vorne verlängerten und einen halbversteckten Nabelstrang bedeckenden Schwiele. Nabel klein, hinten tief.

Da diese eigenthümliche kleine *Natica* noch nicht als fossil beschrieben und abgebildet worden ist, so helfe ich hier diesem Uebelstande ab. Trotz ihrer sichtbaren Nabelschwiele scheint mir die Art wegen ihrer an der Naht deprimirten Windungen so gut als z. B. *N. cirriformis* Sow. zur Sektion *Naticina* zu gehören. Sie beweist eben mit jener, dass *Naticina* nicht einmal als Untergattung, sondern bloss als Sektion von *Natica* behandelt werden darf.

### **Xenophora crispa** KOENIG.

1845. *Phorus caperatus* PHIL., in Zeitschr. für Malacozoologie, p. 100.  
 1856. *Xenophora caperata*. Petit de la Saussaye in Journ. de Conch., p. 249, tab. 9, Fig. 3—5.  
 1863. — *mediterranea* Tiberi, in Journ. de Conch., p. 157, tab. 6, Fig. 1.  
 1868. — — WEINKAUF, Conchyl. d. Mittelm., 2, p. 341.

Dank meinem schönen Vergleichungsmateriale aus dem Astianum I und II und dem Sicilia-num I hat sich meine a priori-Vermuthung, dass sowohl *X. caperata* als *X. mediterranea* nur leichte Varietäten der *X. crispa* seien, bei ernstlicher Prüfung glänzend bestätigt. Diese drei Vorkommnisse besitzen in der That die gleiche Schalengestalt, was schon die Hauptsache ist. Ihr Grösseunterschied zeigt sich dann als zu gering, wenn überhaupt constant, um als Unterscheidungsmerkmal von Belang zu dienen. Die äussere Spiralstreifung, beim Typus nicht immer grob, stimmt in vielen Fällen überein. Bei den sechszig vorliegenden Individuen aus dem Astianum ist der Nabel in der Jugend offen, wie bei *X. caperata*, im Alter bald halb, bald ganz bedeckt. Was endlich die Kerbung der unteren Spiralstreifen betrifft, so bleibt sie bei den Individuen aus dem Pleistocän von Palermo meistens eben so schwach wie bei *X. mediterranea*, während sie bei jungen Exemplaren aus dem Astianum I von Bacedasco und dem Astianum II, A von Lugagnano ebenso stark ist wie bei *X. caperata*, wobei diese Spiralstreifen an Zahl zwischen 10 und 15, 18 schwanken.

### **Xenophora cumulans** BRONGN. (Troch.)

1823. *Trochus Benettae* BRONGN., Vic., p. 56, t. 6, f. 3. (non Sow.)  
 1823. — *cumulans* BRONGN., Vic., p. 57, t. 4, f. 1.  
 1824. — *conchyliophorus* DSH., Env., 2, p. 242, t. 31, f. 1, 2. (non BORN. ?)  
 1832. — *Brongniarti* BRONGN., Ital., p. 569.  
 1847. *Phorus Deshayesi* MICH<sup>ti</sup>, Ital. septentr., p. 173.  
 1864. *Xenophora cumulans*. DESH., Anim., p. 962.

Diese zeitlich und räumlich verbreitetste *Xenophora* tritt im unteren Moguntianum von Léognan und Saucats bei Bordeaux besonders häufig auf. Hier nun variirt sie in demselben Grade wie im unteren Tongrianum von Castalgomberto und zeigt so alle Uebergänge von der flachkonischen Gestalt des von BRONGNIART abgebildeten Typus bis zu spitzkonischen Individuen, wie der gleiche Autor eines von Léognan als *Tr. Benettae* dargestellt hat. Mit jungen Exemplaren dieser hohen Varietät stimmt nun die vorgeführte kleine *Xenophora* aus dem Sande des Wadi el Melahah ausgezeichnet überein.

Das späte Auftreten der *X. cumulans* gerade in Egypten lässt mich vermuthen, dass sie doch nicht specifisch verschieden von *X. conchyliophora* aus dem stillen Ocean sei. Die Sache ist vorurtheilsfrei zu prüfen. Ebenso möchte ich doch die Frage ernstlich erwogen wissen, ob die unmittelbare Vorgängerin der *X. cumulans*, *X. confusa* DSH., nicht doch bloss eine Habitat-Varietät davon sei.

**Strombus diluvianus** M.-E. — Taf. XII, Fig. 1.

1855? *Strombus mediterraneus* TIBERI, Nuovi Test. viv. Mediterr. Napoli. ?

Testa ovato-turbinata, incrassata, laevis, spira conica, apice acuta. Anfractus 8—9, duo embrionales, tres vel quatuor sequentes scalati, transversim striatuli, ad suturam anticam nodulosi, ultimi tres contigui, laeves, ultimus maximus, brevisculus, ad canalem velociter attenuatus, postice tuberculis corniformibus, altis, dorso autem modo nulla, modo unica, modo duplice serie tuberculorum sparsorum instructus. Labrum incrassatum, inferne paulo protractum, antice late sinuatum. — Long. max. 72, lat. 52 mm.

Schale ei-kreiselförmig, verdickt, glatt, mit kegelförmigem, am Ende zugespitztem Gewinde. Windungen acht bis neun, die zwei ersten embrional, die folgenden drei oder vier treppenförmig, quergestreift, an der oberen Naht mehr oder weniger fein knotig, die letzten drei im gleichen Plane, glatt. Letzter Umgang sehr gross, etwas kurz, nach vornen rasch verschmälert, hinten mit einer Serie hoher, hornförmiger Fortsätze, auf dem Rücken aber bald glatt, bald mit einer, bald mit zwei Reihen entferntstehender Höcker. Aeusserer Mundsaum verdickt, hinten etwas vorstehend, vorne mit einer breiten Bucht versehen.

Wenn auch dieser im Saharianum der Pyramidengegend so häufige *Strombus* nur eine Varietät des *Str. coronatus* ist, die nicht ganz selten fast identisch schon im Astianum auftritt, so lassen es doch seine stratigraphische Wichtigkeit (da er auch im Saharianum der algierischen und tunesischen Küste vorkommen soll) und gewisse kleine Eigenthümlichkeiten, die er zeigt, rathsam erscheinen, ihn mit einem eigenen Namen zu belegen, und da der, wie ich hörte, von TIBERI für ihn vorgeschlagene Name als eine Unwahrheit in sich schliessend nicht angeht, so benannte ich ihn gleich nach dem ersten Auffinden nach der Stufe, die er so gut bezeichnet.

Abgesehen von seiner kleinen Gestalt (denn die eben angegebenen Maasse beziehen sich auf ein extra grosses Individuum) unterscheidet sich *Str. diluvianus* vom gewöhnlichen *Str. coronatus* durch eine kürzere, sich daher nach vorn rascher verjüngende Gestalt, durch seine verhältnissmässig stärkeren Hörner und durch den breiteren Ausschnitt des vorderen Mundsaumes. Letztere zwei Merkmale scheinen recht beständig zu sein.

**Ficula Agassizi** M.-E. — Taf. XII, Fig. 3.

*F. condita* tritt in Egypten schon im Parisianum auf; sie geht in Europa ins Bartonianum sowohl von Thun als von Nizza über und wird dann im Ligurianum II sowohl Piemonts als Vicenza's nicht selten, während sie bekanntlich im Aquitanianum und dem Moguntianum des südwestlichen Frankreichs häufig ist. Da sie nun während dieser ihrer langen Lebenszeit so viel als gar nicht variirt und nur allmählig an Grösse zunimmt, so ist das Auftreten neben ihr im unteren Helvetianum einer Form (eben meiner *F. Agassizi*), welche sich durch ihre etwas keulenförmige Gestalt, ihre etwas zahlreicheren, weniger hohen Spiralfreifen und ihre unregelmässigeren, gedrängteren Längsstreifen von ihr unterscheidet, wohl auf andere Ursachen als auf durch neue Lebensbedingungen bedingte plötzliche Variabilität der *F. condita* zurückzuführen. Schwieriger fast ist, besonders bei minder guter Erhaltung der Schalen, meine Art von *F. reticulata*, var. *subintermedia* zu unterscheiden: da entscheiden, finde ich, neben der weniger feigenförmigen Gestalt der *F. Agassizi*, bei Verwischtheit der Spiralbinden, die Unregelmässigkeit und Gedrängtheit ihrer Längsstreifen.

**Pisania (Pollia) exacuta** BELL. (Pol.)

1872. *Pollia exacuta* BELL., Molluschi. foss., I, p. 170, t. 12, f. 6.

1878. — *scabra* MONTEROS., Enum. e sinonim., p. 72.

Mein vortrefflich erhaltenes Exemplar dieser Art, aus dem Wadi el Melahah, wurde mir gelegentlich von Herrn von MONTEROSATO selber als seine *P. scabra* bestimmt. Bei der Vergleichung mit einem im unteren Messanianum von Stazzano gefundenen Individuum hat sich dann ergeben, dass die recente Form mit der schon im Dertonianum I, B von Stazzano nicht seltenen Art BELLARDI's identisch sei.

**Columbella Burdeti** M.-E. — Taf. XII, Fig. 7.

Testa subfusiformis, spira elongata, apice acuta. Anfractus plano-convexi, sutura profunda separati; ultimus dimidia longitudine paulo brevior, ad basim caudae profunde excavatus, sulcis transversis, antice senis, angustis, a costula latiore separatis, dorso attenuatis, instructus. Os oblongo-ovatum; labrum sinistrum acutum, leviter arcuatum, intus leviter plicatum; labrum dexterum prominens, leviter reflexum. Columella obliqua, antice arcuata. Cauda leviter producta, sinistrorsum obliquata. — Long. 22, lat. 9 mm.

Schale fast spindelförmig, mit etwas langem, am Ende zugespitztem Gewinde. Umgänge flach-convex, durch eine tiefe Naht getrennt; der letzte um wenig kürzer als die anderen zusammen, vorn breit verschmälert, mit sechs tiefen und schmalen Spiralfurchen, welche breite Bändchen trennen, auf dem Rücken nur oberflächlich gefurcht. Mündung länglich-eiförmig; linker Mundsaum scharf, leicht gebogen, innen leicht gefaltet; rechter Mundsaum vorragend, leicht umgestülpt. Columella hinten schief, vorne gebogen. Kanal etwas verlängert, nach links gedreht.

Diese *Columella* steht der *C. Albucianensis* SACCO, welche ich von Salles bei Bordeaux zahlreich vorliegen habe, noch näher als der *C. Borsoni*; sie unterscheidet sich indessen von jener durch eine Anzahl guter Merkmale. Sie ist nämlich um ein Drittel grösser; ihr letzter Umgang ist länger; vorne langsamer verjüngt, hier noch stärker gefurcht, während diese Furchen, wie bei *C. Borsoni*, auf dem Rücken abgeschwächt sich fortsetzen. Mündung und Canal endlich sind von den gleichen Schalen-theilen bei *C. Albucianensis* merklich verschieden.

Von den zwei gefundenen Exemplaren der Art ist eines decorticirt, indessen offenbar mit dem besser erhaltenen identisch.

**Nassa (Phos) polygona** BROU. (Buc.)

Die Unterschiede des Thieres von *Phos* von demjenigen von *Nassa* sind mir denn doch zu gering, um bei der Gestalt-Uebereinstimmung der Schalen, mit einziger Ausnahme der hinteren Kante bei *Phos*, diese MONTFORTISCHE Gattung für mehr denn ein Subgenus von *Nassa* zu betrachten. *Phos polygonus* citirt BELLARDI schon aus dem unteren Dertonianum der Superga. Was aber seine *Ph. orditus* und *connectens*, dann *Ph. subpolygonus* von Saubrigues, *Ph. Hoernesii* aus Oesterreich-Ungarn, den *Phos* von Salles bei Bordeaux und gewisse Exemplare aus dem Astianum des Piacentino betrifft, so sind diese alle nach meinem Dafürhalten nothwendigerweise nicht Arten, sondern nur Lokal- oder Regional-Varietäten derselben Species.

**Nassa limata** CHEMN. (Buc.)

BELLARDI trennt die neogene *N. prismatica* von der recenten *limata* und giebt seine schwachen Gründe dafür ausführlich an. Allein er argumentirt eben bloss mit den Unterschieden von dem Typus,

welche die piemontesischen Vorkommnisse aus dem oberen Astianum darbieten. Er trennt dann zwei weitere Varietäten als Species (*N. borelliana* und *N. Brugnoni*) ab. Bei der eigenthümlichen Verzierungsweise der Art und bei ihrer sehr verschiedenen Grösse je nach der Stufe und den Becken, in welchen sie vorkommt, finde ich, dass die geringen Modifikationen, welche sie bald hier, bald dort, puncto Zahl der Umgänge und der Rippen, Gedrängtheit der Spiralbinden, Gestalt der Mündung und ihrer Ränder etc. aufweist, nicht genügen, um auf deren Combination einzelne Species zu gründen.

**Euthria Oscari** M.-E. — Taf. XII, Fig. 6.

Testa ovato-fusiformis, abbreviata, crassula, spira brevis, conica. Anfractus 7, plano convexi, subcanaliculati; ultimus  $\frac{2}{3}$  totius longitudinis vix aequans, dorso longiusculus, convexiusculus, antice tenuiter carinatus, in caudam brevem, latiusculam, paene rectam, exiens. Superficies ex toto spiralliter crassistriata, super caudam bicarinata. Costae longitudinales crassulae, rectae, intersticiis majores, ad suturam anticam nodiformes, ad posticam sulculo vix interruptae. Carinae granosae. Os ovale; labrum sinistrum acutum, intus striatum. Columella laevis. — Long. 15, lat. 8 mm.

Schale ei-spindelförmig, etwas kurz, leicht verdickt, mit kurzem, kegelförmigem Gewinde. Umgänge wohl sieben, flachgewölbt, durch eine leicht ausgehöhlte Naht getrennt. Letzte Windung fast zwei Drittel der Schalenlänge ausmachend, mit etwas langem, schwach gewölbtem Rücken, der durch eine feine Kante begrenzt rasch in den kurzen, etwas breiten und fast geraden Kanal übergeht. Oberfläche gänzlich mit schwachen Spiralstreifen, aus welchen auf dem Kanale zwei starke gekörnte Kanten hervorragen, und mit ziemlich dicken, geraden, genäherten Längsrippen geziert, welche Rippen an der oberen Naht leicht verdickt, an der unteren aber durch eine seichte Furche unterbrochen sind. Mündung eiförmig, mit scharfem, innen feingestreiftem linkem Mundsaum und glatter Columelle.

Von ähnlicher kurzer Gestalt und kurzem, kegelförmigem Gewinde wie meine *E. Alcidei*<sup>1</sup> unterscheidet sich diese kleine Art von jener schon durch die Form der letzten Windung, dann durch ihre feinere Spiralstreifung, durch ihre längeren Rippen und durch die starken Kanten des Kanalrückens. Beide Formen sind daher nur entfernt verwandt, wie sie auch stratigraphisch entfernt von einander auftreten.

**Mitra alligata** DEFR.

Wenn ich diese unter dem Namen *M. striatula* wohlbekanntere Art hier bespreche, so geschieht dies hauptsächlich, um meine Literaturangaben bei der Beschreibung der *M. Sallomacensis* im Journal de Conchyliologie 1891, Seite 343, zu verbessern, dann aber um der Ansicht neuerer Autoren über die beschränkte Verbreitung der *M. alligata* zu widersprechen.

Wenn ich, loco proxime citato, die Figuren der *M. striatula* in BELLARDI'S alter Monographie der *Mitren* Piemonts als *M. Sallomacensis* angab, so geschah dies auf Grund der ungenauen Figur 23 und der thatsächlich grossen Aehnlichkeit der Figur 22 mit meiner Species. Ebenfalls zu vorschnell, habe ich im gleichen Falle FONTANNE'S *M. striatula*, Tafel 6, Fig. 7 und 8, mit *M. Sallomacensis* identificirt; Figur 8 gehört, nach meinen drei Exemplaren davon, von St. Amand bei Avignon als Varietät *austro-gallica* M.-E. (M. HOERNES, Tafel 10, Fig. 18) zu *M. suballigata*; Figur 7 hingegen, zu schlank für eine *M. Sallomacensis* und viel zu tief- und vielgefurcht, zudem zu wenig pfriemenförmig für eine *M. alligata*, gehört, wie BELLARDI meinte, einer eigenen, im Roussillon häufigen Art an, welche

<sup>1</sup> Nicht etwa nach Alceus' Sohn, sondern nach Alcide d'ORBIGNY benannt.

ich daher *M. Perpinianensis* benenne. Dass ich drittens COCCONI'S *M. affinis* in die Synonymik der *M. Sallomacensis* aufnahm, geschah offenbar durch einen lapsus calami, denn jene Art hat auch gar nichts mit dieser zu thun und gehört in die Nähe meiner *M. praenigra*. Da es, wie loco citato bemerkt, schon eine *M. affinis* gab, so nenne ich die pliocäne Form *M. Cocconii*.

Was nun die Verbreitung der *M. alligata* betrifft, so kann ich entgegen BELLARDI'S Meinung erstens an meinen Exemplaren von Saubrigues nachweisen, dass GRATELOUP'S Fig. 14, Taf. 37 des „Atlas“ eine freilich schlecht wiedergegebene ächte *M. alligata* darstellt, da mir solche Individuen mit etwas kürzerer Spira und etwas weniger cylindrischem letzten Umgang als gewöhnlich auch aus dem Astianum sowohl Piacenza's als Piemonts vorliegen; zweitens, dass M. HOERNES Taf. 10, Fig. 19 bis 21 ebendieselbe Varietät, nicht etwa von Baden, sondern offenbar von Saubrigues bei Dax zur Abbildung gebracht hat; drittens, dass R. HOERNES' Figuren 18 und 20 der Taf. 9 eine auch im Astianum vorkommende vollständig und kräftiger gefurchte Varietät dieser *M. alligata* darstellen, wie solche im Dertonianum von Lapugy häufig ist und sowohl puncto Länge des Gewindes als langcylindrischer Form des letzten Umganges öfters genau mit jenen pliocänen Individuen übereinstimmt. *M. alligata* ist demnach schon im unteren Dertonian verbreitet. Ich kenne sie übrigens aus dem Helvetianum II, A von Killwangen bei Zürich und dem Helvetianum II, B von St. Gallen. Ja sie kommt, wenn nicht bei R. HOERNES eine Lokalitätsverwechslung mit Lapugy oder Steinabrunn vorliegt, schon im unteren Helvetianum von Poetzleinsdorf vor.

Es giebt übrigens im unteren Dertonianum von Baden und Voeslau wenigstens zwei neue, mit *M. alligata* nahe verwandte Arten. Die kleinere, bei Voeslau häufige Form hat ein kurzes Gewinde mit leicht abgesetzten Windungen und einen langen letzten Umgang mit kurzem, glattem Rücken; ich nenne sie *M. Vindobonensis*. Die bei Baden häufige grössere Form, welche auch als eine Lokalvarietät der *M. alligata* gelten könnte, hat eine längere, spitzigere Spira als die andere Art, mit flachen Windungen, deren letzte einen etwas längeren Rücken führt; ich nenne diese Uebergangsform *M. austriaca*.

Indem ich weitere Bemerkungen über die neogenen typischen Mitren und über BELLARDI'S letzte Monographie für eine andere baldige Gelegenheit verspare, möchte ich hier nur auf die zwei bedenklichen Thatsachen aufmerksam machen, dass die häufigeren spiralgestreiften *Mitra*-Arten nicht unbedeutend variiren, sowohl puncto Entwicklung des Gewindes oder der letzten Windung, als puncto Streifung, und daher öfters ein unentwirrbares Gemenge von Kreuzungen darzubieten scheinen, und dass in der letzten grossen Arbeit BELLARDI'S ungefähr die Hälfte der als Arten unterschiedenen Formen auf Unica beruht!

#### **Mitra suballigata** BELLARDI.

Wenn ich auch überzeugt bin, dass diese Form im Typus nur eine leichte Varietät der *M. alligata* ist, so habe ich doch für gut gefunden, sie besonders anzuführen, um den Fall desto besser hervorheben zu können. Vorliegendes Individuum aus dem Saharianum Egyptens stimmt in Grösse, Gestalt und Laxheit der Querstreifen genau mit BELLARDI'S Abbildung, aber auch mit mehreren Exemplaren aus dem Astianum, sei's von Piacenza, sei's von Castelnovo bei Asti, überein, während meine Exemplare aus dem Dertonianum von Stazzano der stark und regelmässig gestreiften Varietät B bei BELLARDI, welche einer ganz anderen Art, *M. Luigii* M.-E., angehören, entsprechen. Die Uebereinstimmung mit BELLARDI'S Zeichnung gewisser Individuen aus dem Astianum I von Bacedasco ist aber eine so vollkommene, dass ich stark vermuthen muss, sein Original der *M. suballigata* stamme von dorthier und nicht aus Stazzano.

**Conus papillifer** M.-E. — Taf. XII, Fig. 5.

Testa parva, oblongo-turbinata, spira exserta, paulum variabili, modo, rarius autem, breviuscula, modo obtuse conica, modo conica, convexiuscula, apice embrionali producto, anguste papilliformi. Anfractus postembrionales 6, transversim paucistriati, modo plani, subcontigui, modo leviter concavi, ad suturam anticam carinati, modo subscalati. Anfractus ultimus postice levissime ventricosus, modo acute-modo obtuse-carinatus, ex toto transversim striato-aratus: sulculi ultimi majores. Os longum, angustum; labrum satis arcuatum, ad suturam sinuosum. — Long. max. 18, lat. 9 mm.

Schale klein, länglich kreiselförmig, mit hervorragendem, etwas veränderlichem Gewinde, das selten etwas kurz und leicht concav, gewöhnlich stumpfkegelförmig, seltener conisch und etwas convex ist, immer aber eine schmal zizenförmige Embrionalspitze zeigt. Die sechs mittleren Windungen lax spiralgestreift, bald flach und in einer Ebene, bald leicht concav und an der oberen Naht kantig, bald leicht treppenförmig. Letzte Windung hinten leicht bauchig und mehr weniger scharfkantig, gänzlich in der Spirale enggefurcht; die letzten Furchen schon stärker. Mündung lang und schmal, mit ziemlich gebogenem, am Nahtrand eingeschnittenem freiem Mundsaume.

So ähnlich dem *Conus striatulus* diese kleine Kegelschnecke auch aussieht, so zeigt eine nähere Vergleichung beider häufigen Arten, dass sie nicht ineinander übergehen, sondern nur in einem gewissen Grade miteinander verwandt sind. Was die neue Species auszeichnet und zunächst von *C. striatulus* unterscheidet, ist ihr auffallend langes, dornförmiges Embrionalgewinde, da bei der neogenen Art dieses Ende immer kurz und rundlich bleibt. Andererseits ist die Spiralstreifung bei *C. papillifer* eine andere, kräftigere als bei *C. striatulus*. Endlich zeigt sich auch ein kleiner Unterschied zwischen beiden Arten in der Gestalt des freien Mundsaumes und damit der Anwachsstreifen.

Näher mit vorliegender Art verwandt möchte *C. Ottiliae* H. et A. aus dem unteren Dertonianum von Lapugy sein, denn dieser zeigt ebenfalls eine zizenförmige Embrionalspitze; allein derselbe ist lax spiralgestreift und diese Streifen sind gekörnelt.

**Bulla folliculus** MENKE. — Taf. XII, Fig. 2.

Testa ovata, utriculosa, silicet dorso paulum convexa, antice oblique attenuata, subrostrata, tenuis, transversim levissime multistriata, longitudinaliter striato-subplicata. Os postice modice angustum, antice satis velociter dilatatum. Labrum late arcuatum. Columella sinuosa, callo tenui, angusto. — Long. max. 16, lat. 9 mm.

Schale eiförmig, schlauchartig, d. h. wenig bauchig, vorne schief verengt und leicht schnabelförmig, dünn, äusserst fein und gedrängt spiralgestreift, längs gestreift-gerippt. Mündung hinten mässig verengt, vorne ziemlich rasch erweitert. Rechter Mundsaum schwach gebogen. Columella oben buchtig, mit einer dünnen und schmalen Wulst bedeckt.

Da diese schon im unteren Helvetianum von Manthelan in der Touraine auftretende Art jedenfalls noch nicht als fossil, wenn überhaupt abgebildet worden ist, führe ich sie hier zur Ansicht vor. Sie steht meiner *Bulla Weinkauffi* (FONTANNE, Moll. plioc., 1, t. 12, f. 15) äusserst nahe und diese seltene Form mag schliesslich nur eine Varietät von ihr sein; sie ist indessen etwas kleiner als jene, dünnschaliger, und, was die Hauptsache ist, weniger bauchig, daher länglicher.

**Hydroides norwegica?** GUNNER.

Die Bestimmung dieser *Serpula* verdanke ich Herrn Dr. ROVERETO, Conservator der geologischen Sammlung der Universität Genua. Da sie neueren Datums ist, so wird sie wohl eine Ver-

besserung seiner Benennung der Art: *Serpula anfracta* GOLDF., in seiner Arbeit über Anneliden (Attid. Soc. Ligust. di Sc. Natur., 1895) sein, denn die besser erhaltenen meiner Exemplare aus Egypten stimmen mit seiner Abbildung vollkommen überein. Dass er ursprünglich diese so verbreitete neogene *Serpula* mit der GOLDFUSS'schen Species identifiziren durfte, ist mir vorderhand unbegreiflich, da die Abbildung in den Petrefacta Germaniae einen unvollständigen und doch wohl grossen Steinkern darstellt und dieser ja, nach MÜNSTER, aus dem Eocän des Kressenberges stammt. Es ist übrigens richtig, dass diese wahrscheinliche *H. norwegica* sich durch nichts sichtbares von der so verbreiteten *Serpula gordialis* unterscheidet.

**Calappa** sp. sp. — Taf. XII, Fig. 21, 22.

Diese beweglichen Scheerenfinger bedürfen einer genauen Vergleichung mit den recenten Species.

---

## Geologische Schlussfolgerungen.

Es ist ohne Frage die Verwechslung der dem oberen Helvetianum angehörenden Fundorte der Umgebungen von SUEZ (GEBEL SENEFFE, KUM FRAAS etc.) und der Pyramiden (*Clypeaster*-Hügel = GEBEL SHELLOUN (!) = GARET LORIOU) mit den früh schon am Westfusse des Mokattam konstairten Bohrmuscheln-Löcherreihen und Haufen von *Ostrea cucullata*-Klappen, dann die Bestimmung von im Schutte des G. SHELLOUN und im Sandstein-Bord am Thalrande aufgelesenen Steinkernen des *Strombus diluvianus* als den älteren *St. coronatus*, dessen Abart jener in der That ist, welche zur Annahme geführt haben, dass die Ablagerungen, um die es sich hier handelt, „pliocän“, wenn nicht gar „miocän“ seien. Erst die Auffindung des Fundortes des Wadi el Melahah brachte Licht in die Sache, indem die dortige artenreiche Fauna sich als mit der jetzigen des Mittelmeeres zunächst verwandt und daher als quartär erwies. Obwohl nun meine kleinen Notizen über das Saharianum des Nilbeckens<sup>1</sup> und namentlich die erstere der zwei das geologische Alter der betreffenden Gebilde wohl überzeugend nachgewiesen haben dürften, und ja, sozusagen, ein Blick auf das Artenverzeichnis dem Kenner der verglichenen Faunen genügen dürfte, um die Richtigkeit der Deutung der speziell behandelten zu erkennen, so erfordern es doch sowohl der Brauch als die Belehrung der mit den obertertiären Faunen weniger vertrauten, dass eine ausführlichere Erörterung der Merkmale der nilotisch-quartären hier stattfinde. Aus den klargelegten Thatsachen sollen dann die zunächst liegenden Schlüsse gezogen und die gestatteten Hypothesen aufgebaut werden.

Ich beginne meine Demonstration bei der Faunula des Westfusses des Mokattam.

Diese besteht dermalen aus achtundzwanzig Species, wovon zwei zweifelhafte (*Libitina decussata* und *Pholas rugosa*), welche recent intertropisch sein dürften, und zwei neue, nämlich *Pecten Dieulafoyae* und *Terebratula Moysae*. Von den verbleibenden vierundzwanzig Arten nun sind dermalen nur drei (*Cidaris Des-Moulinsi*, *Murex Lasseignei* und *Balanus pectinarius*) nur aus einer oder mehreren

---

<sup>1</sup> Zur Geologie Egyptens. (Vierteljahresschrift der Züricher naturforsch. Gesellsch. 1886. — Défense du Saharien etc.) (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences) Paris, 1894.

älteren Stufen bekannt, während alle übrigen, ausser dem recent intertropischen *Balanus concavus*, gegenwärtig noch das Mittelmeer bewohnen. Schauen wir aber weiter nach und bemerken wir, dass die häufigen dieser Species, nämlich *Cliona globulifera*, *Ostrea cucullata*, *O. plicatula*, *Spondylus gaederopus*, *Lithodomus lithophagus*, gerade wie in der Jetztwelt viel häufiger sind als im Astianum II und im Sicilianum I, so erkennen wir entschiedenweise, dass unsere Mokattam-Faunula ganz jung, also quartär sei.

Da die Faunula der Umgegend der Pyramiden lauter Arten zählt, welche im nahen Wadi el Melahah gleich häufig sind, so brauchen wir nicht sie auf ihre Deutbarkeit zu prüfen und können sogleich zur Eruirung der palaeontologischen und daher auch stratigraphischen Verhältnisse der Fauna dieses Thälchens übergehen.

Diese Fauna besteht, laut Verzeichniss, vorderhand aus hundertvierundsiebzig Arten. Davon sind sieben, nämlich *Arca Herodoti*, *Columbella Burdeti*, *Euthria Oscari*, *Conus papillifer*, *Terebratula Moysae*, *Calappa* 2 sp., der Ablagerung eigenthümlich, während eine achte, *Strombus diluvianus*, just sonst nur im Saharianum Tunesiens vorkommt. Von den übrigen hundertsechsendsechzig Species erweisen sich vierundzwanzig als recent-subtropisch und zwar nur drei davon, nämlich *Lucina interrupta*, *Gibbula declivis* und *Rissoina reticulata*, als nicht auch aus der Vorwelt bekannt. Im Mittelmeere aber leben noch hundertacht Arten; im nicht intertropischen Theile der nördlichen Hälfte des atlantischen Oceans allein, scheint es, nur vier (*Ostrea borealis*, *Astarte sulcata*, *Nerita africana* und *Cylichna Regulbiensis*). Es sind aber von unseren hundertvierundsiebzig Arten hundertvierunddreissig<sup>1</sup> oder fast achtundsiebzig Procent und von den der Ablagerung nicht eigenthümlichen Species, sogar fast achtzig Procent recente, ein schon allein entscheidendes Zeichen des jungen Alters der betreffenden Ablagerung, da z. B. das obere Astianum, man mag es nehmen wo man will, nur ca. fünfzig Procent noch lebender Species zählt (das untere Astianum noch weniger, trotzdem dass es ebenfalls einer kalten Epoche entspricht), und das Verhältniss der recenten zu den ausgestorbenen Arten im marinen Sicilianum I des Mittelmeer-Beckens, den Verzeichnissen oder Mittheilungen der Herren DI MONTEROSATO, DI STEFANO und von PAUL FISCHER nach, keine siebenzig Procent betragen dürfte. Dem Astianum sonst eigenthümliche Species finden sich ferner im Wadi el Melah annoch nur drei, nämlich *Bela buciniformis*, *Pleurotoma turricula* und *Balanus pectinarius*; erst im Sicilianum auftretende Arten sogar gar keine. Bedenkt man aber schliesslich, dass unsere Fauna aller jener im oberen Astianum Italiens so häufigen, meistens älteren Gastropoden entbehrt, als da sind, die grossen *Dentalien*, die grossen *Turritellen*, die grossen *Fusiden*, die grossen *Cancellarien*, die grossen *Conus*, die grossen *Pleurotomiden*, die vielen grossen *Nassen* etc., wovon eine Anzahl noch bis in's Sicilianum Griechenlands und Siciliens hinaufreichen, so gewinnt man die unbedingte Gewissheit, dass, wie die jüngere Meeresablagerung am Mokattam, so auch diejenige im Wadi el Melahah obersttertiär, d. h. diluvial oder quartär sei.

Unter diesen Umständen verliert natürlich das Faktum, dass im Wadi el Melahah eine kleine Anzahl meist sehr seltener, sogenannter „miocänen“ Arten vorkommen, jede Wichtigkeit, ja, es stimmt auffallend mit der geographischen Lage der Lokalität, als südlichster Theil des damaligen Mittelmeeres, überein. Uebrigens hat es sein Analogon an allen jenen im „Miocän“ auftretenden Species, welche, das europäische „Pliocän“ überspringend, jetzt die südlichen Meere bewohnen, so *Lutraria*

<sup>1</sup> Ich zähle hier, wohlgermerkt, je zwei fragliche Vorkommen für ein sicheres.

sanna, *Maetra Adansoni*, *M. aspersa*, *M. striatella*, *Tellina strigosa*, *Pectunculus lividus* etc. etc. Von unseren drei häufigen, anoch nur aus den älteren neogenen Stufen bekannten Arten aber, sind *Venus variabilis* und *Dentalium Lamarcki* desswegen unwichtig, weil sie leicht mit ihnen nahverwandten Arten verwechselt werden können und vielleicht doch fossil oder recent im Mittelmeer-Becken vorkommen. Nicht so die *Tellina bipartita*; diese ist als Species ganz ausgezeichnet und wäre gewiss aus jüngeren Ablagerungen Europa's als das obere Moguntianum<sup>1</sup> von Saucats bei Bordeaux erwähnt worden, wenn sie darin vorkäme. Nun, es scheint eben diese Art eine südliche Form mit wie gewöhnlich beschränkter Verbreitung zu sein und es muss bei ihr angenommen werden, dass sie frühzeitig nach Süden ausgewandert sei und im südlichen Mittelmeere, an sandigen Küsten, bis zur letzten Gletscherzeit fortexistirt habe. Ihr Fall ist demnach mehr interessant denn wichtig.

Es ist also nunmehr Thatsache, dass während der letzten Eiszeit das Nilthal bis Assuan unter Meer war und dass in diesem Meerbusen die Wassersäule längere Zeit jedenfalls hundertundzehn Meter betrug.<sup>2</sup> Wie ich denn schon in meiner kleinen Notize „Défense du Saharien“ hervorgehoben, bedingt diese Thatsache, dass auch der Theil Nordafrikas, welcher diese Quote nicht erreicht, ebenfalls vom Meere bedeckt wurde und, abgesehen von den Partien, welche von Aenderungen tektonischer Natur beeinflusst worden sein mögen, ebensolange wie das Nilthal unter Meer blieb. Dass dieser Theil der Wüste jedenfalls verhältnissmässig klein war, liegt auf der Hand.<sup>3</sup> Sein neuer Zustand mag daher nur von geringem Einflusse auf die Temperatur Nordafrikas, in Folge Aufhebung der Rückstrahlung und der Absorption der Sonnenstrahlen durch das Wasser gewesen sein. Grösseren Antheil an der Verminderung der Wärme in der Sahara mögen aber die damaligen Schneeberge ringsum, so das Randgebirge des

---

<sup>1</sup>) Als ich, bei Aufstellung dieser Stufe, anno 1857, ihr den Namen Mainzer Stufe oder Mayencien gab, dachte ich noch nicht an die Nothwendigkeit der Latinisirung der Stufennamen, behufs Uebereinstimmung ihrer Wurzellaute in allen Sprachen. Nachdem ich dann, 1865, eingesehen, dass der Ausdruck Mayencien nicht international werden könne und ich ihn andererseits nicht zu latinisiren, durch Ableitung aus Mogentiacum (Magentiacum, bei Tacitus) verstand, ersetzte ich ihn durch den Pareto'schen Stufennamen Langhien, ohne ernstlich zu bedenken, dass es denn doch nicht angehe, einen dreieinhalb Stufen, nämlich das Tongrianum, das Aquitanianum, das Maguntianum und das untere Helvetianum Piemonts, umfassenden Namen, in ganz neuem Sinne zu verwenden. Seitdem ich nun vor einigen Jahren erfahren, dass Mainz im Neulatein des Mittelalters Moguntia geschrieben wurde, habe ich, der Begründer der Stufe, ihren ursprünglichen Namen wieder zu verwenden angefangen und ihn, vor zwei Jahren (im Journal de Conchyliologie) wieder in sein Recht eingesetzt. Die Stadt Mainz liegt bekanntlich auf *Hydrobien*- und *Corbiculen*-Kalken, letzterer aber ist eine brakische Meeres-Ablagerung, mit eingeschwemmten Land- und Fluss-Schnecken, denn sie zählt fünf marine Species, nämlich *Quinqueloculina amygdalum*, *Mytilus Faujasi*, *Litorina tumida*, *Potamides margaritaceus* und *Trophon (Rapana) cancellatus*. Es scheint nun Herr Professor DEPÉRET meine Publikationen im Journal de Conchyliologie sowohl als in der Vierteljahresschrift der Zürcher naturforschenden Gesellschaft, zwischen den Jahren 1857 und 1865, nicht gekannt zu haben, als er vor einigen Jahren für die betreffende Stufe den Namen Burdigalien vorschlug.

<sup>2</sup> Gründe für die Annahme, dass das Meeresniveau sich im Nilthale allmählig oder in einem oder zwei Absätzen gesenkt habe, sind die hohe Lage der *Ostrea cucullata*-Bank bei Assuan und der ca. zwanzig Meter Meeresgerölle am Fusse des Passes Gebel Kabili, zwischen Girgeh und Keneh, im Gegensatze zur tiefen Lage der Brandungs-Linie am unteren Londinianum bei Siut wie bei Minieh und der Ablagerung im Wadi el Melahah. Solche kleine aber plötzliche Abnahmen des Meeresniveaus lassen sich, scheint es mir, am besten durch die Hypothese grösserer Einbruch-Katastrophen, in der Nähe oder Ferne erklären. Die Annahme von nicht vulkanischen Hebungen des Meeresgrundes, sogenannte „Mouvements du sol“, wie sie z. B. HÉBERT zur Erklärung der Niveauschwankungen des Schwarzen Meeres während des Messanianum-Zeitalters beliebte, halte ich gelinde gesagt, für phantastisch. Im tertiären Nilbecken übrigens finden sich bei im ganzen horizontaler Lagerung der Schichten nur Spuren lokaler Senkungen.

<sup>3</sup> Da, wie ich nunmehr auch weiss, weder im Tripolitanischen, noch südlich vom Atlas eine ununterbrochene Höhenquote von weniger als zweihundert Meter vorhanden ist, so widerrufe ich bei dieser Gelegenheit meine Annahme vom Jahre 1886, betreffs der Verbindung des Sahara-Meeres mit dem atlantischen Oceane hinter dem Atlas durch.

Rothen Meeres, die Gebirge von Tibesti, von Asben und von Ahagar<sup>1</sup>, vom Atlas, dem Sinai und von Abyssinien nicht zu reden, gehabt haben. Es ist daher anzunehmen, dass während der letzten Eiszeit<sup>2</sup> der Südwind in Europa, wenn er zu herrschen vermochte, nicht so warm war wie heutzutage, er daher mehr zur Förderung des Regens und des schweren Schnees als zum Schneebruche beitrug<sup>3</sup>. Dass hingegen der Nordwind grade im nach Norden offenen Nilthale öfters und heftig blies, beweisen die quartären Conglomerate und die Wellenschläge-Erosionen um Kairo und weiter thalaufwärts, welche in der Regel auf der Nordseite der Felsenvorsprünge gelegen sind.

Indem ich die weiteren der paläontologischen Stratigraphie zukommenden Fragen, zu deren Beantwortung das Vorhandensein des marinen Quartärs im Nilthale bis Assuan einladet, so das Ergebniss der Vergleichung seiner Fauna mit der gleichalten des Nordfusses des Atlas, mit derjenigen Syriens, als nicht unbedingt in den Rahmen gegenwärtiger Arbeit gehörend, anderen Paläontologen überlasse, schliesse ich mit einer kurzen Betrachtung, von meinem überzeugungsvollen theoretischen Standpunkte aus, über das mit jener geologischen Thatsache in nächster Connexion stehende, der Geologie und der Archäologie gemeinsame Gebiet der Chronologie der letzten vorgeschichtlichen Zeiten, mit spezieller Rücksicht auf die annähernde Schätzung der Dauer der einzelnen Abschnitte der Vorgeschichte in Egypten und in Europa.

Der Standpunkt, von welchem aus ich die stratigraphischen Daten betrachte, ist — dies dürfte nach meinen Ausführungen über dieses Thema<sup>4</sup> den meisten Geologen bekannt sein — derjenige der Gleichdauer der Ablagerung der Stufen und Unterstufen wie die Erdperihelien und halben Perihelien. Da nun die gegenwärtige Perihelie nach LEVERRIER's Berechnung rund 21,000 Jahre betragen soll<sup>5</sup> und die letzte nur unbedeutend länger gewesen sein kann, so ergibt sich für die letzte Eiszeit als erste Epoche des geologischen Zeitalters, in dem wir leben, statt der 80,000 Jahre, welche LYELL

---

<sup>1</sup> Alle jetzt noch über zweitausend Meter hoch, wie ich PERSTHES' neuester Specialkarte von Afrika entnehme.

<sup>2</sup> Die vorletzte Eiszeit (das untere Sicilianum, das Pleistocän LYELL's oder Cromeron, wie ich es nenne) war, wie schon die Verbreitung des *Hippopotamus major* von Mittelitalien bis Südengland beweist, weniger intensiv als die letzte. Ob der Umstand, dass das Mittelmeer kleiner als während der ersten Eiszeit (dem unteren Astianum oder Tabianon) und der letzten solchen war, mit eine der Ursachen dieser geringen Kälte wurde?

<sup>3</sup> Ich benutze diese Gelegenheit, um meine auf eigenen Beobachtungen auf ungezählten Reisen nach Italien, Südfrankreich und Egypten sowohl, als auf glaubwürdigen Nachrichten im Frühling und Herbst, d. h. zur Zeit, wenn sich die südliche Luftströmung in Europa gewöhnlich einstellt, begründete Ueberzeugung auszusprechen, dass die vier Samum, Chamsin, Scirocco und Foehn genannten Winde identisch sind, d. h., dass alle vier ihre Schwüle und ihre Heftigkeit erst von der Hitze in der Sahara erhalten. Beweise ihres gemeinsamen Ursprungs sind mir, dass sie gleichzeitig oder kurz nacheinander kommen; dass der Samum, der natürlich in Algerien von Süden her weht, in Egypten als Chamsin von Südwesten, in Senegambien aber (teste, die „Illustration“ 1887) von Nordosten herkommt und dass kein Foehn in den Centralalpen entsteht, wenn nicht kurz vorher der Scirocco im Pothal oder doch im Apennin geweht hat.

<sup>4</sup> Preuves de l'équivalence des périhélie et des étages. (Compte rendu du Congrès géologique de Berlin.) 1885. — Tableau des terrains de sédiment. (Ephem. Soc. historico-natur. croatica.) 1889. — Le Ligurien et le Tongrien en Egypte. (Bull. Soc. géol. France.) 1893.

<sup>5</sup> Die früheren müssen bekanntlich je älter je länger gewesen und einzelne mögen, heisst es, durch Verzögerung des Umlaufes der Erde in Folge fremder Anziehungen noch verlängert worden sein, was alles ja von erster Hand zu Gunsten der Theorie einen gewissen Spielraum für die Dauer der Ablagerungen der älteren Stufen giebt. Uebrigens scheint mir die ausserordentliche Mächtigkeit einzelner jüngerer Ablagerungen, so des Astian. I in Italien, des Dertonian. I bei Bayonne, bei Serravalle-Scrvia und zu Baden bei Wien, des Helvetian. I bei Turin etc., von den betreffenden trichterartigen Meerbusen bedingt gewesen zu sein; weit von Gebirgen nämlich sind genannte erste Unterstufen nirgends besonders mächtig.

annahm<sup>1</sup>, bloss 10,500 Jahre Dauer; so ebenfalls für die letzte Zwischeneiszeit, als zweite oder warme Epoche des vorletzten Zeitalters, bloss (ganze?) 10,500 Jahre; so endlich dürften es natürlich<sup>1</sup>, seit Ende der letzten Eiszeit, keine 10,000 Jahre sein, während gewisse Archäologen ungeheuer lange Zeitabschnitte, wenigstens 50,000 Jahre, ja auch 100,000 Jahre für die Entwicklung der Industrie in Mitteleuropa, seit Beginn der gegenwärtigen warmen Epoche, annehmen. Schauen wir nun möglichst nüchtern und phantasielos nach, ob die heute bekannten Hauptdaten der Vorgeschichte sich diesen Forderungen des Stufengesetzes zwanglos anpassen lassen, so finden wir in der That, behaupte ich, eine ganz auffallende Uebereinstimmung zwischen beiden Ansprüchen.

Was zunächst die letzte Zwischeneiszeit, das Dürntenin, wie ich einmal sie schon 1884 benannte, betrifft, so kennen wir keine Meeresgebilde dieser Epoche, welche möglicherweise mehr als 10,500 Jahre zur Ablagerung gebraucht hätten. Anstatt dann vor den 90 Metern Süsswasser-Mergel (mit Sandzwischen-schichten) von Ouem-el-Thiour bedenklich zu werden, haben wir erstens die mögliche Erklärung bei der Hand, dass diese Ablagerung wenigstens während der ganzen Sicilianum-Perihelie gedauert habe, und zweitens die Gewissheit, dass sie in einer trichterartigen, kleinen Einbruchstelle am Fusse des Atlas stattfand. Drittens aber kommt es einem bei kaltem Blute doch vor, als ob bei einem Klima Europas das, wie das Ausharren von *Elephas antiquus* und *Hippopotamus major* beweist, wärmer war als das gegenwärtige, tausend Sommer abwechselnd mit tausend milden Wintern mehr als genügt haben dürften, um z. B. den Rheingletscher, welcher ja bloss bis Zürich reichte, wieder in die Graubündtner Berge zurückzutreiben.

In Betreff der letzten Eiszeit dann sprechen, finde ich, folgende drei Betrachtungen zu Gunsten ihrer kosmisch bedingten Dauer: Es sind erstens ihre marinen Ablagerungen nirgends mehr als wenige Meter mächtig<sup>2</sup>. Es dürfte zweitens das europäische Klima, Dank den Eismassen im Norden und den längere Zeit ungünstigen Verhältnissen im Mittelmeer-Gebiet so rauh und reich an Niederschlägen gewesen sein, dass z. B. die Alpengletscher schon nach tausend Jahren den Ausgang der Hauptthäler und nach wenigen weiteren Jahrtausenden das Maximum ihrer Grösse und Höhe erreichen konnten, während sie am Ende der Epoche, wie ihre grossen Flüsse mit Geröllmassen beweisen, in der Zeit von wenigen Jahrhunderten aus dem Culturland wieder entfernt worden sein dürften<sup>3</sup>. Drittens aber lässt es sich nicht denken, dass die wenn auch nicht zahlreichen Uregypter, welche sich vor der Nilthalsintflut auf die Plateauinsel zwischen dem Meer und dem bei Korosko abgeschwenkten, über die grossen Oasen fliessenden Nilstrome zurückgezogen haben mögen, nicht sowohl mehr, als selbst ganze zehntausend Jahre gebraucht haben, um trotz ungünstiger neuer Lebensbedingungen sich so stark zu vermehren, dass sie schliesslich oberhalb jeder Bucht zwischen Assuan und Siut und auf der Ostseite der Oasen eine grosse Niederlassung und Feuersteininstrumenten-Werkstätte gründen konnten<sup>4</sup>.

Was schliesslich die Frage nach dem Zeitverfluss zwischen dem Rückzuge des Nilthalmeeres und dem Beginn der geschichtlichen Zeit mit König Menes betrifft, so dürfte deren Beantwortung mit

---

<sup>1</sup> Die ungeheure Moraine von Ivrea, auf welcher LYELL's Berechnung sich stützt, entspricht bekanntlich den zwei letzten Eiszeiten sammt letzter Zwischenzeit, also immerhin einer Periode von 32,000 Jahren circa.

<sup>2</sup> Die zwanzig Meter grosser Gerölle am Fusse des Gebel Kabili bei Kenh rühren offenbar von einem Felsensturze ins Meer her.

<sup>3</sup> Während der sogenannten Epochen von SOLUTRÉ, GOURDAN und LE MAS d'AZYI, jede vielleicht nur von höchstens ein paar Hundert Jahren.

<sup>4</sup> G. LEGRAIN, Etude sur les Aqabahs. (Bull. Inst. égypt.) 1887.

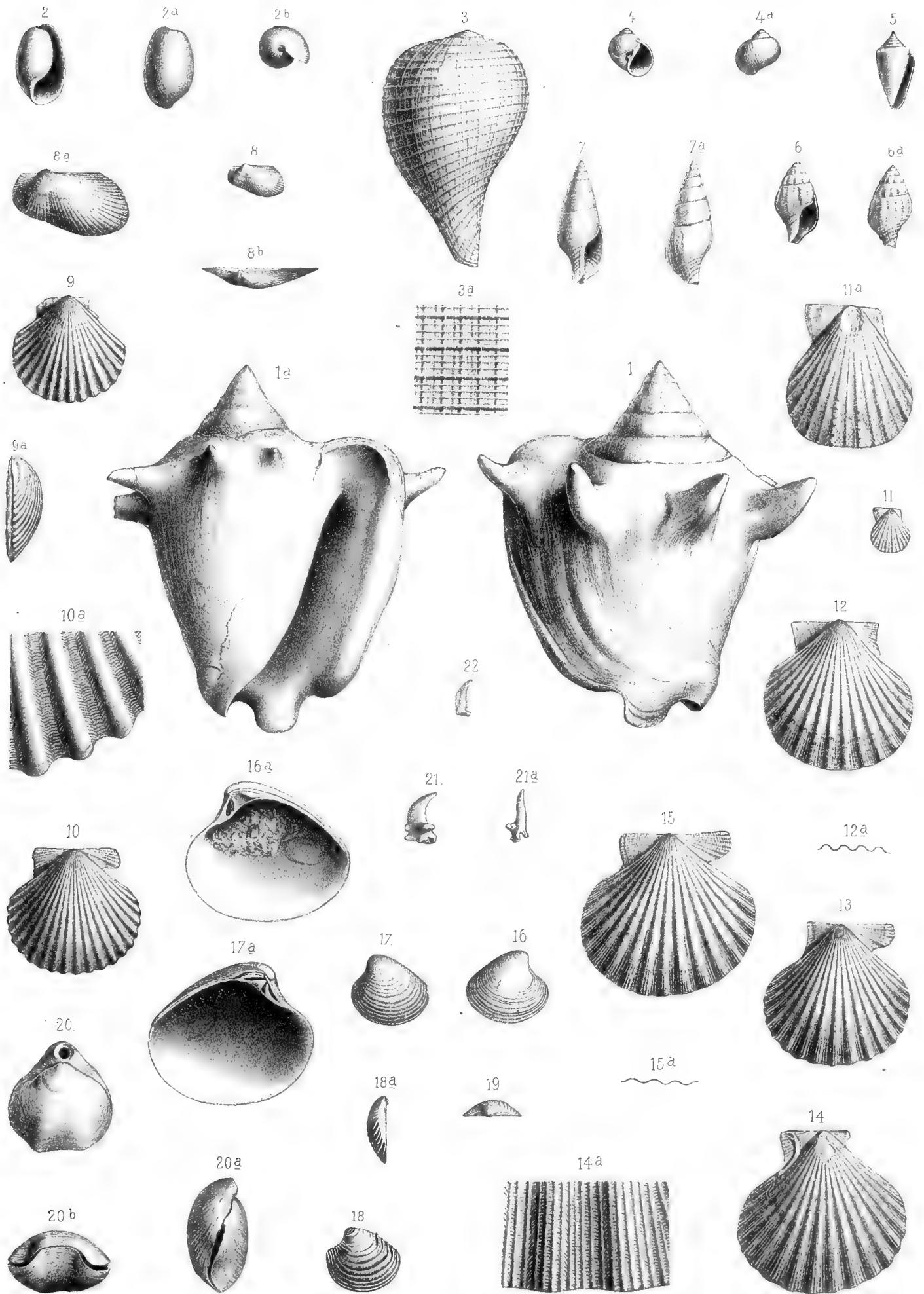
derjenigen der Frage nach der Dauer der sogenannten neolithischen Zeit bis zum ersten Auftreten von Bronzegeräthen in Europa zusammenfallen. Dass aber diese vorgeschichtliche Periode, während welcher das Königthum (Osiris etc.) in Egypten gegründet wurde oder einzog, keine sehr lange, d. h. mehrere Jahrtausende umfassende war, scheint mir bei den für die Entwicklung des altegyptischen Staates so günstigen Verhältnissen im vom Meer kaum verlassenen Nilthale absolut sicher. Uebrigens zeugt auch die gute Erhaltung der am Nordrande des Wadi el Melahah oberflächlich liegenden losen Austern und Pecten-Schalen für die geologisch genommen kurze Zeit ihrer Aussetzung dem zerstörenden Einflusse der Atmosphärien.



# Tafel-Erklärung.

## Tafel XII.

- Fig. 1. 1 a. *Strombus diluvianus* M.-E. pag. 20.  
Wadi el Melahah bei Kairo.
- „ 2. 2 a. 2 b. *Bulla folliculus* MENKE. pag. 24.  
Wadi el Melahah.
- „ 3. 3 a. *Ficula Agassizi* M.-E. pag. 20.  
Wadi el Melahah.  
a. Sculptur vergrössert.
- „ 4. 4 a. *Natica Montagu* FORBES. pag. 18.  
Wadi el Melahah.
- „ 5. *Conus papillifer* M.-E. pag. 24.  
Wadi el Melahah.
- „ 6. 6 a. *Euthria Oscari* M.-E. pag. 22.  
Wadi el Melahah.
- „ 7. 7 a. *Columbella Burdetti* M.-E. pag. 21.  
Wadi el Melahah.
- „ 8. a. b. *Arca Herodoti* M.-E. pag. 15.  
a. b. vergrössert.  
Wadi el Melahah.
- „ 9. 9 a. *Pecten Tineae* M.-E. pag. 15.  
Oberklappe.  
Wadi el Melahah.
- „ 10. 10 a. Dasselbe. pag. 15.  
a. Vergr. d. Skulptur-Unterklappe. Cadenet Vacluse.
- „ 11. 11 a. *Pecten Dieulafoya* M.-E. pag. 14.  
a. vergrössert.  
b. Fuss d. Mokatam.
- „ 12 a. 13. *Pecten scabrellus* LAM. pag. 14.  
Wadi el Melahah.
- „ 14. 14 a. 15. 15 a. *Pecten scabrellus* var. *Schweinfurthi*.  
Wadi el Melahah.
- „ 16. 16 a. 17. 17 a. *Venus variabilis* M.-E. pag. 17.  
Salles bei Bordeaux.
- „ 18. 18 a. 19. Dasselbe.  
Wadi el Melahah.
- „ 20. a. b. *Ter. Moysae* M.-E. pag. 12.  
Wadi el Melahah b. Kairo.
- „ 21. 21 a. 22. *Calappa* sp. sp. pag. 25.  
Wadi el Melahah.







In der **E. Schweizerbart'schen** Verlagshandlung  
(**E. Naegele**) in **Stuttgart** ist erschienen:

## Die Structur und Zusammensetzung

der

# METEOREISEN

erläutert durch photographische Abbildungen geätzter Schnittflächen.

Herausgegeben von

**A. Brezina** und **E. Cohen.**

Die Aufnahmen von **J. Grimm** in **Offenburg.**

Lieferung 1—3.

Mit 33 photographirten Tafeln.

Preis Mk. 52. —

## METEORITENKUNDE.

Von

**E. Cohen.**

Heft 1.

Versuchungsmethoden und Charakteristik der Gemengtheile.

Preis Mk. 10. —

## Lethaea geognostica

oder

### Beschreibung und Abbildung

der

in die Gebirgsformation bezeichnendsten Versteinerungen

Herausgegeben von einer Vereinigung von Palaeontologen.

I. Theil: **Lethaea palaeozoica**

von

**Ferd. Roemer**, fortgesetzt von **Fritz Frech.**

Textband I. Mit 226 Figuren und 2 Tafeln. gr. 8°. 1880. 1897.  
688 S.). Preis Mk. 38.—

Textband II. 1. Liefg. Mit 31 Figuren, 13 Tafeln und 3 Karten.  
8°. 1897. (256 S.). Preis Mk. 24.—

Atlas. Mit 62 Tafeln. gr. 8°. 1876. Cart. Preis Mk. 28.—

Seit 1833

## Neues Jahrbuch

für

### Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

**M. Bauer**, **W. Dames**, **Th. Liebisch**  
in Marburg. in Berlin. in Göttingen.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften.

Preis pro Band Mk. 20.—

## Beilageband XI

zum

### Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Mit 14 Tafeln und 116 Figuren.

Preis Mk. 23. 60.

Verlag von **Erwin Naegele** in **Stuttgart.**

## Bibliotheca Botanica.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete  
der Botanik.

Herausgegeben

von

**Prof. Dr. Luerssen** und **Prof. Dr. Frank.**

Bisher erschienen Heft 1—44.

gr. 4° mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

## ZOOLOGICA.

Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete  
der Zoologie.

Herausgegeben

von

**Prof. Dr. R. Leuckart** und **Prof. Dr. C. Chun.**

Bisher erschienen 24 Hefte.

gr. 4° mit vielen Tafeln.

Inhalts- und Preisverzeichnisse stehen zu Diensten.

## Mikroskopische

# Strukturbilder der Massengesteine

in farbigen Lithographien.

Herausgegeben von

**Dr. Fritz Berwerth,**

ö. Professor der Petrographie an der Universität in Wien.

Lieferung III

mit Tafel 17—24.

Preis Mk. 20.—

Inhalt von Lieferung I—III:

Amphibol-Peridotit. — Aplit. — Augit-Vinette. — Augitporphyr  
(Intersertalstructur, Hyalopilitische Structur). — Basalt (Intersertalstructur,  
Vitrophyrische Structur, Holokrystallin-, Hypokrystallin-Porphyrische  
Structur). — Biotit-Hypersthen-Andesit. — Camptonit. — Cordierit-  
glimmerhornfels. — Diabas. — Elaeolithsyenit. — Granitit (Biotitgranit,  
Hypidiomorph-Körnige Structur). — Kersantit. — Olivin. — Gabbro. —  
Quarzdiorit. — Quarzkeratophyr-Tuff. — Mikrogranitischer Quarzporphyr. —  
Theralith. — Trachyt (Trachyt-Structur, Orthophyrische Structur).

Lieferung IV (Schluss) befindet sich in Vorbereitung.











