

2. Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens.

Von Herrn MAX BLANCKENHORN in Berlin.

I.

Der vorliegende Aufsatz soll eine gedrängte Uebersicht geben über die wichtigsten neuen, besonders während der letzten drei Jahre in Aegypten gewonnenen Forschungsergebnisse in Bezug auf die Stratigraphie der Sedimentärformationen und deren allgemeine Gliederung.

Die Basis für das Studium der Geologie und Paläontologie Aegyptens, ganz speciell der Libyschen Wüste wird bekanntlich für alle Zeiten die unvergleichliche, alle bis zum Jahre 1883 bekannten wissenschaftlichen Resultate zusammenfassende geologische Beschreibung der Sahara und der Libyschen Wüste durch K. v. ZITTEL, den Geologen der ROHLFS'schen Expedition (1873), bilden, welche zusammen mit den zugehörigen paläontologischen Abhandlungen über einzelne Petrefaktensuiten seitens anderer Fachgenossen als „Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Libyschen Wüste“ den XXX. Band der Zeitschrift „Palaeontographica“ ausmacht. Neue Beiträge zur Geologie und Paläontologie Aegyptens können daher eigentlich nur als eine Ergänzung jenes Werkes gedacht werden, indem sie überall auf dasselbe zurückgreifen und verweisen müssen. Es ist nun thatsächlich seit jener Zeit (1883) die Kenntniss der geologischen Verhältnisse Aegyptens bedeutend vorangeschritten, ohne dass bisher im Besondern dem deutschen Publikum viel davon geboten wäre, so dass zunächst eine übersichtliche Zusammenfassung dieser neuen Resultate, dann aber auch specielle Bearbeitungen des inzwischen in den Museen wieder aufgespeicherten überreichen Stoffs zeitgemäss erscheinen.

Ganz besonders seit 3½ Jahren ist Aegypten in Bezug auf die Erforschung seiner geologischen Verhältnisse in eine neue Phase getreten. Blieb bis dahin das Studium der physischen Beschaffenheit der aegyptischen Länder fast ausschliesslich, mit Ausnahme weniger von der ägyptischen Regierung unterstützter Expeditionen (so 1891 — 93 unter W. WILLCOCKS und SICKENBERGER), einzelnen europäischen z. Th. auch in Aegypten an-

sässigen Gelehrten, wie O. FRAAS, TH. FUCHS, SCHWEINFURTH, KLUNZINGER, SICKENBERGER, MAYER-EYMAR, E. HULL, DAWSON, L. H. MITCHELL, LEITH ADAMS, HORNER, J. WALTHER, FOURTAU, GAY-LUSSAC, FLOYER u. a. vorbehalten, so wurde nach der englischen Occupation im Jahre 1881 und allmählich erfolgter Europäisierung vieler Zweige der Verwaltung schliesslich auch an eine staatliche wissenschaftliche Erforschung des Landes gedacht. Zu diesem Zwecke gründete die Aegyptisch-Englische Regierung im Jahre 1896 auch eine Geological Survey, die dem Ministerium für öffentliche Arbeiten unterstellt wurde. Freilich war dieses geologische Vermessungsamt von Anfang an nicht als dauerndes Institut gedacht, indem es ausdrücklich nur auf 3 Jahre dotirt wurde. Seine Aufgabe sollte sein eine nicht sowohl geologische als zugleich topographische Recognoscirung und flüchtige Aufnahme der wichtigsten Wüstengebiete Aegyptens, besonders der Grenzstriche gegen das Kulturland, der Oasen und der Hauptverbindungswege durch die Libysche und Arabische Wüste und zwar in erster Linie für Zwecke der Landesverwaltung und zur Orientirung der Behörden über die physische Natur des Landes, Beschaffenheit und Ausdehnung nutzbarer oder auch schädlicher Mineralien und Gebirgsarten u. s. w. für den Fall späterer Concessionsertheilungen u. dergl. Dieses Ziel hoffte man innerhalb dreier Jahre zu erreichen durch fünf gleichzeitig ausgesandte, an verschiedenen Stellen arbeitende Expeditionen mit je einem Feldgeologen als Chef und einem Feldmesser als Assistent. Der durch mehrfache Forschungsreisen und topographische Arbeiten im Lande bereits rühmlichst bekannte englische Ingenieurofficier Captain LYONS R. E. wurde mit der Installirung und Leitung des neuen Instituts betraut. Als Geological Surveyors wurden fünf speciell petrographisch ausgebildete Geologen aus England engagirt, die Herren T. BARRON, HUGH J. L. BEADNELL, LEIGH SMITH, Dr. HUME und Dr. BALL. Von der von Captain LYONS zuerst beabsichtigten Berufung eines besonderen Fachpaläontologen zum Untersuchen der paläontologischen Aufsammlungen wurde vom Ministerium aus pecuniären Gründen für's Erste abgesehen. Man schloss vielmehr mit dem British Museum in London einen Contract, wonach die gesammelten Petrefacten dorthin geschickt, dort untersucht und bestimmt und dann wieder nach Cairo zurückgeschickt werden sollten gegen entsprechende Remuneration der betreffenden Gelehrten. Indessen stellte sich naturgemäss bei der Durchforschung eines hauptsächlich aus (petrefactenreichen) Sedimentärformationen aufgebauten Landes bald das Bedürfniss nach paläontologischer Beihülfe im Lande selbst heraus, und als im Jahre 1897 Herr LEIGH SMITH von der Survey zurücktrat, glaubte Herr Director LYONS diese Lücke nun-

mehr am besten durch Berufung eines Paläontologen ausfüllen zu müssen, der zunächst allerdings noch wie die anderen Herren als Expeditionschef thätig sein sollte. Auf seine Anfrage bei Herrn Geheimrath Professor Dr. K. v. ZITTEL war Letzterer so liebenswürdig, mich zu empfehlen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank ausspreche. So wurde ich für die zwei noch übrigen Jahre der Geological Survey von der Aegyptischen Regierung engagirt und war theils als Feldgeologe, theils als Sammlungspaläontologe in Aegypten thätig.

Mit dem Jahre 1899 ging nun die Geological Survey of Egypt entsprechend ihrem Gründungsplan wenigstens in ihrem bisherigen Umfange zu Ende. Die Feldarbeit ist der Hauptsache nach abgeschlossen. Aus den neu aufgenommenen Specialblättern im Maassstab 1 : 40000 und 1 : 50000 soll von Dr. BALL noch in diesem Winter zunächst eine neue topographische Uebersichtskarte Aegyptens im Maassstab 1 : 500000 zusammengestellt werden. Für die noch übrigen anschliessenden Arbeiten, die Redaction der geologischen Uebersichtskarte und einzelner zur Publication sich empfehlender Specialblätter und ihrer Reports, sowie die Correspondenzen und sonstige Arbeiten bleibt nur eine Arbeitskraft, der zuerst im Dienst der Geological Survey engagirte Mr. BARRON, zurück.

Die paläontologischen Sammlungen aber, welche in einem Saale des Kasr el-Aini oder der Ecole de Médecine zu Cairo aufbewahrt wurden und von mir im verflossenen Winter grösstentheils gesichtet, völlig neu geordnet, theilweise auch schon genauer untersucht worden sind, werden laut obigem Contract zum grösseren Theil an das British Museum verschickt zur weiteren Bestimmung und Beschreibung der Fossilien in kleinen Aufsätzen des Geological Magazine. Das von mir selbst aus den verschiedensten Gegenden und Formationen Aegyptens zusammengebrachte, ziemlich reichhaltige Material habe ich hingegen mit Erlaubniss des Aegyptischen Ministeriums unter den gleichen Bedingungen wie das British Museum behufs Untersuchung mit nach Deutschland genommen. Im Einverständniss mit meinem hochgeschätzten Gönner, Herrn Professor Dr. SCHWEINFURTH, wurde mir von Seiten der Direction des Geologisch-paläontologischen Instituts des Königl. Museums für Naturkunde zu Berlin, Herrn Professor Dr. BRANCO, die hier befindliche, 14 Schränke füllende SCHWEINFURTH'sche paläontologische Sammlung, mit der auch die paläontologischen Aufsammlungen von EHRENBURG und LEPSIUS, sowie Theile der RUSSEGGER'schen vereinigt sind, in liberalster Weise zum Vergleich und theilweiser Mitbearbeitung zur Verfügung gestellt, wofür ich Herrn Professor BRANCO zu tiefstem Dank verpflichtet bin. Herr Professor Dr. E.

FRAAS in Stuttgart, der im Jahre 1897 eine geologische Forschungsreise in Aegypten unternahm, sandte mir freundlichst die auf seiner Durchquerung der Arabischen Wüste zwischen Qeneh und Kosseir gesammelten Petrefacten zur genaueren Untersuchung.

Was meine persönlichen Untersuchungen im Felde betrifft, so erstrecken sich dieselben lediglich auf das Sedimentärgebirge und zwar des nördlichen Aegyptens bis zum 28^o nördl. Br. Im Jahre 1894 betrat ich zum ersten Male ägyptischen Boden unmittelbar vor einer Palästinafahrt. Ich hatte damals das Glück, gleich unter der freundlichen, sachkundigen Führung der Herren Professoren MAYER-EYMAR und SICKENBERGER die Umgebung von Cairo, besonders den Mokattam kennen zu lernen und nachher eine Studienreise auf der Sinaihalbinsel machen zu können. Später 1897 als Feldgeologe der Geological Survey of Egypt kartirte ich im Maassstab 1 : 40 000 den Westrand der Arabischen Wüste auf dem rechten Nilufer von Heluan bis zum Berge Qarara bei Maghagha nördlich Abu Girge (ca. 140 km Luftlinie), ein geologisch wie auch topographisch noch sehr wenig bekanntes Gebiet. Auf derselben östlichen Nilseite lernte ich später durch vielfache Excursionen von Cairo aus die Gegend von Minieh, Heluan, Turra, Wadi Dugla, Mokattam, Gebel el-Ahmar, Belbes, Wadi Tumilat, Ismailia, Fajid und Geneffe kennen. Auf dem linken Ufer des Nils besuchte ich z. Th. zusammen mit Herrn Professor MAYER-Eymar Assiut, das Fajum und die Wüste im W. des Birket el-Qerun, Wadi el Mellaha, Pyramiden von Gizeh, Abu Roasch und machte namentlich eine grössere Rundreise durch die nördliche Libysche Wüste von Alexandria über el-Hamam zur Mogharadepression (am Wege Cairo-Oase Siuah) und zurück durch das Wadi Natrun.

Obwohl ich so nur die nördliche Region Aegyptens als Geologe persönlich kennen lernte, bin ich doch nach der Durcharbeitung des grösseren Theils der Petrefactensammlung der Geological Survey incl. der dort vereinigten alten Sammlungen von SICKENBERGER, WILLCOCKS, SCHWEINFURTH und MITCHELL, sowie neuerdings der Sammlung des Herrn Professor E. FRAAS zu Stuttgart von seiner Quertour Qeneh-Kosseir in der Lage, auch über die übrigen Theile Aegyptens (z. B. die geologisch paläontologisch noch ganz unbekannte Oase Beharije und die Ufer des Rothen Meeres) neue Aufschlüsse mitzutheilen. Leider fand sich noch nicht die Zeit zum gründlichen Untersuchen des Materials, das erst jetzt, nach der glücklichen Ankunft aller Sammlungskisten und dem Auspacken derselben beginnen soll. Meine jetzigen Angaben tragen daher theilweise noch einen provisorischen Charakter und bedürfen ihrer Ergänzung durch kommende Special-

untersuchungen. Ich beschränke mich daher im Folgenden auf einen gedrängten allgemeinen Ueberblick über die Entwicklung der verschiedenen Sedimentärgebirgsstufen, wie sie sich aus den bisherigen vergleichenden Untersuchungen bereits als Resultat ergeben hat. Ich werde versuchen, dabei die Urgeschichte Aegyptens, ein Bild der Veränderungen auf diesem Theile der Erde seit dem Paläozoicum in kurzen Zügen vorzuführen. Die hier gegebene Uebersicht mag dann auch bei der Ausarbeitung und Fertigstellung der officiellen geologischen Uebersichtskarte von Aegypten, noch mehr aber den später eventuell erscheinenden Specialkarten als Richtschnur benutzt werden in Bezug auf die Auffassung der zu unterscheidenden Schichtensysteme, deren Alter und Grenzen.

Der Nubische Sandstein.

Als älteste petrefactenführende Sedimentbildung liegt über kristallinen Schiefern und Granit, Porphy, Diorit etc. am Sinai, in Aegypten und Nubien bekanntlich der „Nubische Sandstein“. Dem Alter nach kann man diesen stellenweise mächtigen Complex theoretisch in 4 Glieder theilen.

1. Carbon. Die ältesten Lagen, der „Desert Sandstone and Conglomerate“ HULL's¹⁾ bis zu einer fossilführenden Dolomit- oder Kalkbank, fallen dem Carbon zu. Reste von Lepidodendren und Sigillarien werden aus demselben vom Sinai angeführt. Die im Wadi el-'Araba im S. des Toten Meeres, in den Wadis Schellal und Nasb der Sinaihalbinsel und im Wadi 'Araba der Arabischen Wüste Aegyptens auftretende wichtige Fossilienbank enthält nach WALTHER²⁾ und SCHELLWIEN³⁾ die Fauna der unteren Abtheilung des Obercarbon, der Stufe des *Spirifer mosquensis* (*Fusulinella* sp., *Archaeocidaris* sp., *Fenestella carinata* M'COY, *Productus semireticulatus* MART., *Derbyia* aff. *senilis* PHILL., *Spirifer* aff. *mosquensis* FISCH., *Athyris ambigua* SOW., *Edmondia oblonga* M'COY etc.), nach ROTHPLETZ⁴⁾ Funden am Sinai die des unteren Perm (*Stenopora ovata* LONSD., *Hexagonella laevigata* WAAG. et WENTZ., *Spirifer Tasmanni* MORR., *Productus* sp., *Streptorhynchus* sp.).

Von technischer Wichtigkeit ist in diesen Wüstensandsteinen am Sinai das Vorkommen von Eisenmangan- und Kupfererz-

¹⁾ Mount Seir, Sinai and Western Palestine 1885.

²⁾ Ueber eine Kohlenkalk-Fauna aus der ägyptisch-arabischen Wüste. Diese Zeitschr. XLII, 1890.

³⁾ Ueber eine angebliche Kohlenkalk-Fauna aus der ägyptisch-arabischen Wüste. Ibidem XLVI, 1894.

⁴⁾ Stratigraphisches von der Sinaihalbinsel. N. Jahrb. f. Min. 1893. I. S. 102.

lagerstätten und der Türkise. Am Wadi Nasb und Chalig liegen einerseits Lagen von Brauneisenstein, Psilomelan und Pyrolusit zwischen den horizontalen Schichten des Sandsteins, andererseits ähnlich ausgebildete Lager von arsenhaltiger Kupferschwärze und Malachit. An den Ruinen von Sarabut el-Chadm findet sich, abgesehen von Eisen. Mangan und reichhaltigen Kupfererzen, auch Türkis in dem eisenschüssigen Sandstein und zwar etwa $4\frac{1}{2}$ m unter der fossilführenden Sandsteinbank. Das Haupttürkisvorkommen ist aber am Wadi Maghāra und Ginne. O. FRAAS hat früher in seinem so populär gewordenen Buche: „Geologisches aus dem Orient“¹⁾ p. 153 behauptet, die Türkise kommen vor „in den Spalten der Porphyre des Megārathales“. Diese irrtümliche Anschauung hat sich seitdem in fast alle deutschen Lehrbücher²⁾ verbreitet (so auch noch in der neuesten Ausgabe der NAUMANN-ZIRKEL'schen „Elemente der Mineralogie“), trotzdem schon 1868 BAUERMANN³⁾, der ein Jahr nach Erscheinen der FRAAS'schen Schrift den Sinai bereiste, das Vorkommen richtig schilderte. Nicht die Klüfte eines Porphyrs, sondern diejenigen des Carbonsandsteins sind es, in denen sich Calait oder Türkis ausgeschieden hat, wie man sich an meinen Handstücken, die ich der Güte des Herrn GROTE, des erfahrensten Sinaireisenden, verdanke, überzeugen kann. Diese schmalen Fugen oder Adern durchziehen den Sandstein schräg zu seiner Schichtung. In ihrer Nachbarschaft finden sich ausserdem mitten im Sandstein die von FRAAS beschriebenen, bis haselnussgrossen, ovalen Ausscheidungen von Türkis innerhalb einer ockerfarbenen oder auch violetten mürben Umgebung von Brauneisen. Diese Körner liefern den zu Schmucksteinen brauchbaren Türkis. Beim Bergbau ist man stets den genannten Adern gefolgt, hat aber hauptsächlich deren Umgebung ausgebeutet.

Zu bemerken ist noch, dass der in Rede stehende ältere Theil des Nubischen Sandsteins, der Desert Sandstone, am Sinai, speciell am Wade Ginne vielfach gestörte Lagerung zeigt und auch porphyrische und andere Eruptivgänge enthält, was von den höheren Theilen des Nubischen Sandsteins im Sinai und Aegyten nicht beobachtet worden ist.⁴⁾

Im afrikanischen Aegyten sind seit SCHWEINFURTH's Ent-

¹⁾ Württemb. naturw. Jahresh. 1867.

²⁾ Nur M. BAUER giebt in seiner „Edelsteinkunde“ eine richtige Schilderung des Vorkommens.

³⁾ Note on a Geological Reconnaissance made in Arabia Petraea. Quart. Journ. Geol. Soc. London 1868, S. 31—33.

⁴⁾ Im Gegensatz zu Syrien, wo cretaceische Durchbrüche von basaltartigen Melaphyren im Lande Moab und Libanon stattfanden.

deckung von palaeozoischen Fossilien am Wadi 'Araba keine directen Anzeichen mehr dafür gefunden, dass auch an anderen Stellen dem Palaeozoicum ein Antheil an der Bildung des Nubischen Sandsteins zufalle. Dawson¹⁾ glaubte allerdings zwischen Silsile und Assuan zwei verschiedene Lagen im Sandstein, eine untere graue, blättrige und eine obere dunkle, eisenreiche unterscheiden und zwischen ihnen eine Discordanz wahrnehmen zu können. Doch machte er letztere Beobachtung nur aus der Ferne vom Flusse, d. h. wohl vom Schiffe aus, wodurch sie an Bedeutung verliert.

2. Ueber der fossilführenden Kalkbank am Sinai und in der Arabischen Wüste folgt nun der zweite fossilleere Theil des Nubischen Sandsteins, etwa 200 m, dessen Alter durchaus zweifelhaft ist. Dieser Complex könnte mit dem gleichen Recht für Obercarbon wie für Perm, Trias, Jura, Kreide angesehen werden. Am wahrscheinlichsten ist aber doch, dass er in seiner tieferen Parthie den Uebergang vom marinen Carbonkalk durch Vermittelung lakustrer Bildungen in die Festlandsfacies des Perm darstellt, dem auch der von WALTHER²⁾ im Wadi 'Araba gefundene verkieselte *Araucarioxylon*-Stamm nicht widerspricht. Dann erfolgte wohl vom Perm bis zur Kreide gar keine eigentliche Sedimentation, sondern höchstens subaërische, im Besonderen auch, wie SCHWEINFURTH³⁾ und SICKENBERGER⁴⁾ betonten, äolische Anhäufung von Sanden als dem Verwitterungsprodukt der krystallinen Gesteine. Der von BARRON vertretenen Ansicht, dass dieser nur wenige 100 m mächtige Schichtencomplex das ganze Perm-, Trias-, Jura- und Untere Kreidesystem gleichmässig repräsentire, kann ich jedenfalls nicht beipflichten. Auch vom Libanon kennen wir ja eine scheinbar völlig concordante Auflagerung von Cenomansandstein auf dort vorhandenen marinen Oxfordschichten. Die grosse nordafrikanisch-syrische Wüstentafel ist offenbar von Ende der Carbonzeit an bis in die Oligocänperiode keinen oder nur unwesentlichen Gebirgsbewegungen unterworfen gewesen und hat auch wenigstens bis zur Oberen Kreide, abgesehen von einigen Randgebieten wie Libanon und Abessinien,

¹⁾ Notes on the Geology of the Nile Valley. Geol. Mag. 1884. S. 289.

²⁾ Ueber eine Kohlenkalk - Fauna aus der ägyptisch - arabischen Wüste. Diese Zeitschr. 1890, S. 448.

³⁾ Sur une expédition géologique dans l'Oadi Arabah. Bull. Inst. Égypt., 1888.

⁴⁾ Three lectures concerning the Geology of Egypt. Cairo 1891.

welche marine Juraschichten aufweisen, die Rolle eines Festlandes dauernd beibehalten.

3. Die Oberregion des Nubischen Sandsteins fällt also der Oberen Kreide zu, deren Ablagerungen überall mit Sandstein beginnen. Die allerersten Absätze der Kreideperiode waren noch von kontinentalem, nämlich lakustrem Charakter. Ueber den in der langen vorhergegangenen Festlandsaera angehäuften subaërischen sandigen Verwitterungsprodukten der krystallinischen Gesteine entstanden (als einleitender Uebergang zu der folgenden Meeres-transgression) am Nordrande des Kontinents Lagunen, Sümpfe mit Baumvegetation und vielfacher Raseneisensteinbildung, in welche die Flüsse aus dem Innern mündeten. Dann sank das Land. Das über die Aestuarien und Seen vordringende Meer fand sandige junge Bildungen, theils schon geschichtet, theils noch ungeschichtet als Eluvium der Erdoberfläche und Dünen vor, radierte diese letzteren fort und lagerte sie wieder in Schichten ab, ohne dass eine besonders scharfe Formationsgrenze gegen den paläozoischen Sandstein zum Ausdruck kam. Thone, theilweise Gyps und Salz führend, mergelige und kalkige Bänke wurden mehr und mehr den Sandsteinschichten zwischengelagert, bis nach erlangter Alleinherrschaft des Meeres ein Ruhestadium eintrat, und nunmehr fossilreiche Mergel und Kalke am Grunde abgeschieden wurden, womit die Sandsteinbildung ihr Ende erreicht hatte.

Der cretaceische Theil des Nubischen Sandsteins ist nun aber zeitlich durchaus nichts Einheitliches, vielmehr sind dabei zwei Gebiete in Aegypten wohl von einander zu halten:

Nordägypten bis etwa zum 28. Breitengrad schliesst sich in seiner Entwicklung der Kreide an diejenige Syriens und der Sinaihalbinsel an, indem die Transgression mit dem Cenoman ihren Anfang nimmt.

Cenomansandstein tritt in dieser Zone, wenn wir vom Sinai absehen, an folgenden Orten auf: Am N.-Fuss des Gebel Chebrewet südwestlich von der Eisenbahnstation Fajid der Suezbahn sah ich an der Basis petrefaktenreicher Cenomankalke Lagen von Mergelsandstein und Sand, wechselnd mit Gypsthonen, Brauneisenstein, Mergeln und Kalkbänken. Beim Ras Abu Darag längs des westlichen Ufers des Rothen Meeres, dann am S.-Fuss der nördlichen Galala im N. des Wadi el-'Araba, am Kloster St. Paul und im Wadi Morr, Ragalah und Hauaschieh in der Arabischen Wüste unterteuft Sandstein cenomane Mergel mit *Hemiaster cubicus*, über denen Kalke mit Exogyren und Ammoniten folgen.

Im NW. der Pyramiden von Gizeh westlich Abu Roasch ist

in dem dortigen, zuerst von LEBEVRE¹⁾, später von SCHWEINFURTH entdeckten Kreidevorkommen als älteste Schicht (SCHWEINFURTH's σ) 20 m „hellbrauner, dem Nubischen gleicher Sandstein“ beobachtet, der wahrscheinlich cenomanen Alters ist. SCHWEINFURTH²⁾ vergleicht ihn seinen cenomanen Ammonitenschichten im Wadi Ragalah und Hauschfeh der Arabischen Wüste. Endlich nimmt Sandstein zusammen mit Thon und Ammoniten (*Neolobites Vibrayeanus*) führendem Eisenstein den Grund der Oase Beharije ein.

4. Im südlichen Aegypten, d. h. ungefähr jenseits des 28. Breitengrades, ist Cenoman durch Fossilien noch nicht nachgewiesen³⁾. Dort wird die tiefste Lage, der Nubische Sandstein im engeren Sinne, d. h. die Sandsteine Oberägyptens und Nubiens, direkt von fossilführenden Senonschichten bedeckt; in der Arabischen Wüste (westlich vom Gebel Zeit bei Bir Mellaha, im mittleren und unteren Theil des Wadi Qeneh, westlich von Kosseir im Wadi Beda, Wadi Hamamat und bei Abu Queh und el Gaita), sowie im Nilthal zwischen Esneh und Siloë von Campanien oder mittlerem Senon; im W. von Assuan und in den grossen Oasen der Libyschen Wüste von Danien oder Obersenon. Die Bildung der Sandsteine wie auch die Transgression des oberen Kreidemeeres rückte also während eines längeren Zeitabschnittes in Aegypten von N. nach S. vor, so dass das jeweilig älteste Kreidesediment, der Nubische Sandstein, im äussersten Süden dem Senon zufällt.

Fossilien sind in demselben ungemein selten, wenn man von den hier und da angehäuften verkieselten Hölzern (*Araucarioxylon aegyptiacum* KRAUSS et UNG. und *Nicolia aegyptiaca* UNG.) absieht.

¹⁾ Vergl. FOURTAU, Les environs des Pyramides de Ghizeh. Bull. Soc. khéd. de Géographie, Cairo 1899, S. 191.

²⁾ Geologisch-topographische Karte der Kreide-Region bei den Pyramiden. PETERMANN's Mitth., 1889, t. 1. — FOURTAU, l. c. S. 190, nennt WALTHER's Abhandlung über die Kreide bei den Pyramiden die einzige Veröffentlichung über diesen Gegenstand. Die genannte wichtige Karte SCHWEINFURTH's mit begleitendem Text ist ihm offenbar entgangen, ebenso wie MAYER-EYMAR's Angaben in seinem Vortrage: Zur Geologie Aegyptens, S. 5—9 (Vierteljahresschrift d. Züricher Naturforsch. Ges. 1886), dann SICKENBERGER's: La constitution géologique des environs du Caire (Revue Egyptienne, Le Caire 1890), endlich meine eigene Auffassung der stratigraphischen Verhältnisse des Kreidevorkommens in „Die Entwicklung des Kreidesystems in Mittel- und Nordsyrien. Cassel 1890. Tabelle I, Entwicklung der Oberen Kreide in Nordafrika, Arabien u. Palästina.

³⁾ Nur am oberen Wadi Qeneh scheint das Cenoman diese ungefähre Grenzlinie noch nach Süden hin zu überschreiten.

Am Wadi Dara nordwestlich vom Gebel Zeit etwa unter 28° n. Br. sammelte T. BARRON an einem Hügel nördlich seines Camp 49 im Nubischen Sandstein Austern¹⁾, die ich als eine Varietät der *Ostrea Boucheroni* Coq., die zu *O. Rouvillei* Coq. hinneigt, bestimmte.

Im Wadi Hamamat und bei Abu Queh (= el Goueh FRAAS) auf der Querroute von Kosseir nach Qeneh, wo der Sandstein in ausgedehnten Brüchen für die alten Tempelbauten von Theben abgebaut wurde und nach O. FRAAS²⁾ Schilderung und Abbildung dem Hornsteinsporphyr durch Vermittelung von Gerölllagen horizontal und in regelmässiger Schichtung aufliegt, fand O. FRAAS „trotz eifrigsten Suchens ausser einigen Cardien, die ein tertiäres Aussehen haben, keine Spur“. Leider gelang es Herrn Professor EB. FRAAS, dem Sohn und Nachfolger des genannten Forschers, den ich um Zusendung der betreffenden Originale anging, nicht, dieselben in der Stuttgarter Sammlung ausfindig zu machen. Hingegen war er so liebenswürdig, mir andere Fossilien aus der Gegend von Abu Queh zu übersenden, die er selbst im Jahre 1897 an der Lokalität Banat, 8 km östlich von el-Gaita (= Legetta RUSSEGGER's, Lageta O. FRAAS', Egheita E. FRAAS, Legayta MURRAY's Handbook for travellers) gesammelt hatte, nämlich *Ostrea Boucheroni* Coq. in zahlreichen Exemplaren zusammen mit vereinzelter *O. Bourguignati*. Beide genannte Arten sind Leitformen des Santonien in Algerien. Sie stammen aus einem Mergellager zwischen dem Sandstein. Auch T. BARRON hat dieselbe Auster im „Nubischen Sandstein östlich el-Gayta“ gefunden.

In einem tiefen Brunnenschacht im Thal von Qeneh, der nach FIGARI einen Wechsel von verschiedenartigen Sandsteinen und Thonen aufschloss, wurden in aschgrauem Thon grosse Knochen, Schädeltheile und ein Unterkiefer von *Mosasaurus mosensis*, sowie Reste grosser Schildkröten gegraben.

Nach COQUAND's Mittheilung sammelte DELANOÛE im Nubischen Sandstein aus dem Grunde eines FIGARI'schen Kohlen-schürflochs, genannt el-Aoui (nach ZITTEL wahrscheinlich identisch mit Wadi Oūh südöstlich Edfu), Austern, die COQUAND als *Ostrea Verneuli* Coq., ein Leitfossil des Garumnien, bestimmte. Dass der Nubische Sandstein irgendwo auch noch das Garumnien vertrete, erscheint mir indessen mehr als zweifelhaft. Es handelt sich da möglicherweise um dieselbe Auster, wie bei Queh oder el-Gayta, die ich als *Ostrea Boucheroni* bestimmte und die mir

¹⁾ Im Katalog der Geological Survey of Egypt registrirt sub N. 2256.

²⁾ Geologisches aus dem Orient 1867, S. 183.

ausser von genannter Lokalität im Nubischen Sandstein noch von vier verschiedenen Punkten des Santonien der Arabischen Wüste vorgelegen hat, worauf ich weiter unten zurückkommen werde. So neige ich zu der Ansicht, dass die Nubischen Sandsteine von Wadi Dara, Kosseir, Abu Queh. el-Gaita und Edfu zeitlich dem Santonien oder Untersenon zufallen.

Westlich vom Nil aber in der Libyschen Wüste, wo sie das Danien oder obere Senon direkt unterteufen, so wie in Nubien würden sie noch höhere Senonhorizonte repräsentiren, das Campanien oder gar den unteren Theil des Danien.

RUSSEGER¹⁾ sah 1837 in dem von ihm so benannten Nubischen Sandstein der Gegend von Assuan nur einen Muschelstein-kern, den er mit *Cyclas faba* MÜMT. der Wealdenformation verglich.

Neuere Untersuchungen in diesem oberägyptischen und nubischen Nilgebiet, allerdings hauptsächlich zu rein praktischen Zwecken (in Angelegenheiten der Bewässerung des Nilthals und Reservoiranlagen), unternahm W. WILLCOCKS¹⁾, Director General of reservoirs in Gemeinschaft mit Professor SICKENBERGER. Sie verfolgten den Nubischen Sandstein bis Wadi Halfa oder dem Zweiten Katarakt. Wie O. FRAAS im Thal Hamamat, fanden auch sie an der Basis über den plutonischen Felsen grobe Gerölle von Hühnereigrösse. Im Sandstein sind häufig Krusten und Konkretionen (oft als Hohlkugeln oder Hohlröhren, die sog. vulkanischen Bomben) von Eisenstein. Lagen von Thon stellen sich im S. mehr in Linsenform vereinzelt ein, nördlich vom Ersten Katarakt aber nehmen die mürben Thonlagen an Beständigkeit, Dicke und Zahl zu, so dass hier der Sandstein technisch weniger verwertbar wird als im Süden.

Von WILLCOCKS - SICKENBERGER dürfte auch ein höchst merkwürdiges Fossil herrühren, das jetzt der Geological Survey of Egypt in Cairo angehört und nach seiner Fundortsangabe „between W. Halfa and 3th Cataract“ ebenfalls dem Nubischen Sandstein Dongolas angehören sollte, der dort von allen marinen Sedimenten (nach dem augenblicklichen Stand der Kenntnisse) allein verbreitet ist. Es ist ein Stück dunklen Kalksteins, erfüllt von Schalen eines *Cardium*, das dem *C. edule* L. des Mittelmeeres täuschend ähnlich sieht, und mit zwei verschiedenen Tellinen (?). Auffällig ist das frische „tertiäre Aussehen“ auch dieser Cardien, indem die Schalen noch Farbe und Glanz behalten haben. Um so bedauerlicher ist die Unmöglichkeit, sie mit den erwähnten

¹⁾ Geology of the Nile Valley from Wadi Halfa to Cairo, Appendix VII des Report on Perennial Irrigation and flood protection for Egypt. Cairo 1894.

Cardien O. FRAAS' von el-Queh zu vergleichen. Es wäre aber der Mühe werth, der genauen Herkunft dieses räthselhaften *Unicums* und der Art des Vorkommens nachzuspüren.

Captain LYONS¹⁾ durchquerte 1893 auf einem Patrouillenritt das Sandsteingebiet der Libyschen Wüste südlich von den Oasen. Er macht auf das häufige Zusammenvorkommen von Eisen und Manganerzen mit fossilen Baumstämmen, von oolithischem Eisenerz bei Wadi Halfa mit Pflanzenresten aufmerksam und schliesst aus der Beschaffenheit des Sandsteins auf einstige „Lagunenablagerungen in abgeschlossenen Sümpfen mit Marschvegetation“ unter gleichzeitiger Bildung von „Raseneisenstein, wie in heutigen Seen Schwedens“.

Kreideablagerungen über dem Nubischen Sandstein.

Wir betrachten nun die fossilreicheren Kreideablagerungen Aegyptens, soweit sie über dem Nubischen Sandstein erscheinen.

Cenoman.

1. Ueber das Cenoman des Sinai haben ROTHPLETZ²⁾ und FOURTAU³⁾ einige neue Notizen gebracht. Im Winter 1898—99 ist der grössere Theil des Sinai durch zwei gleichzeitige Expeditionen der Geological Survey of Egypt geologisch aufgenommen, deren Ergebnisse aber noch nicht publicirt worden sind. Die paläontologischen Aufsammlungen, darunter angeblich viele Ammoniten wahrscheinlich des Cenoman, sind nach London zum Bestimmen gegangen.

Was das afrikanische Aegypten betrifft, so habe ich den Daten, welche v. ZITTEL⁴⁾ seiner Zeit nach SCHWEINFURTH's⁵⁾

¹⁾ On the stratigraphy and physiography of the Libyan Desert of Egypt. Quart. Journ. Geol. Soc. London 1894, S. 531.

²⁾ l. c. S. 103.

³⁾ La côte ouest du Sinai. Etude de géographie physique. (Bull. Soc. khéd. de Géographie Le Caire V. N. 1, 1898.) — Revision des échinides fossiles de l'Egypte. (Mem. de l'Inst. Egypt. 1899.)

⁴⁾ Ueber den geologischen Bau der libyschen Wüste. Festrede. München, Palaeontographica XXX, 1880, S. 25—28.

⁵⁾ Herr Professor SCHWEINFURTH hat sich auf meine Anregung hin in entgegenkommendster Weise bereit erklärt, einen Auszug aus seinen Tagebüchern von 1876—87, der seine geologischen und paläontologischen Notizen enthalten soll, zusammenzustellen, um ihn später zu veröffentlichen. Das in Druckvorbereitung befindliche Blatt IV seiner „Aufnahme in der Oestlichen Wüste von Aegypten“ wird übrigens auch genauere Angaben über die horizontale Verbreitung des Cenoman in der Arabischen Wüste bringen. Die von SCHWEINFURTH gesammelte und im Kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin befindliche reichhaltige Petrefaktensuite aus der Oberen Kreide von Ras Abu Darage, Kloster

Arabische Wüste			Sinai-Halbinsel.
be	Nördliche Hälfte	Gebel Chebrewet und Attaka.	
bis zum 28° nördl. Breite			
OR An (D (V			
ammed: Overwegi Umacki. Oa (= Ob			
ies: d. Gebel Zeit; ette im W. von e, Sandstein, Villei, Lyonsi, Trigonoarca Nautilus. acies: Un Kalk mit <i>O.</i> , <i>Baculites sy-</i> , <i>Anisoceras</i> , ischknochen.	Kloster St. Anton: Weisser Kreidekalk und Kreidemergel mit <i>O. serrata, larva, E. auricularis</i> , <i>G. vesicularis, Roudairia</i> (ca. 380 m).	Gebel Attaka: (?) Weisse Kreide und Dolomit, Kalk ohne Petre- facten (278 m). Dolomit. Kalk- stein mit <i>O. larva</i> , <i>E. cf. laciniata</i> , <i>Vola sexangularis</i> , <i>Hippurites vesi-</i> <i>culosus</i> (49 m).	Kreidekalke mit <i>Gryphaea vesicularis</i> .
t, Abu Queh, ode (in = P weit	A. St. Anton: Mergel mit <i>Ostrea</i> <i>acutirostris</i> , B. Wadi Aschar: Sch. m. <i>Ostrea Costei</i> .		
	? Wadi Gharib: Kalk mit <i>Linthia oblonga</i> .	G. Chebrewet: Kalk mit kleinen Cerithien (?) (ca. 20 m).	
n bis 27° 20' Hameied: r batnensis, g. africana, meti. ein.	St. Paul, Wadi Mor, W. Dachel, W. Hau- aschich, W. Abu Rimf, W. Qeneh etc. Ammonitenschichten, Mergel und Kalk mit Pseudotissotien, Hemitissotien, <i>E. flabella-</i> <i>ta, Mermeti</i> . Mergel mit mehreren Austern- kalkbänken: <i>Holectypus, Heterodiadema li-</i> <i>bycum, Salenia batnensis, E. olisiponensis</i> , <i>flabellata, Mermeti, O. syphax, Neolobites</i> <i>Vibrayeanus, Acanth. Mantelli</i> . Mergel mit <i>Hemiaster cubicus, Archiacia</i> <i>pes cameli, Sphaerulites Schweinfurthi</i> , <i>Plicatula Fourneli</i> . Brauner Sandstein = Obere Abtheilung des Nub. Sandsteins.	G. Chebrewet: Kalk und Kalk- mergel mit <i>Exog-</i> <i>olisip.</i> , <i>Merm.</i> und <i>flab.</i> , <i>Nerinea</i> <i>gemmifera</i> , kleinen Rudisten (150 m). Mergelsandstein, Austern- lumachelle, Thon, Sand, Dolomit mit <i>Tylostoma</i> (?) <i>syriaca</i> .	Kalk mit <i>Goniopygus</i> <i>Menardi, Hemiaster</i> <i>cubicus, Diplopodia</i> <i>sinaica, Heterodia-</i> <i>dema libycum, Holec-</i> <i>typus excisus, E.</i> <i>Mermeti, flabellata</i> und <i>olisiponensis</i> , Rudisten und Ammoniten. Kalkhaltiger, glauko- nitischer Sandstein und Mergel mit <i>Hemiaster cubicus</i> .



Tabelle über die Entwicklung der Oberen Kreide in Aegypten nach M. Blanckenhorn.

Stufen- bezeichnungen.	Libysche Wüste			Umgebung des Nilthals		Arabische Wüste			Sinai- Halbinsel.
	Abu Roasch	Oase Beharije	Die grossen Oasen.	Linkes Ufer	Rechtes Ufer	Südliche Hälfte bis zum 28° nördl. Breite	Nördliche Hälfte	Gebel Chebrewet und Attaka.	
Oberes Danien <i>Ananchytes</i> -Stufe (Danien s. str. Garumnien, White Chalk)		Kreidekalk	Schneeweisser Kreidekalk der Oasen Charga, Dachl und Farafra (20—50 m). Foraminiferen, <i>Ventriculites</i> , <i>Schizorhabdus</i> , <i>Becksia</i> , <i>Ananchytes ovata</i> , <i>Gr. vesicularis</i> , <i>Cardita libyca</i> , <i>P. farafrensis</i> , <i>C. pristodontus</i>		? Schicht 6 in DE- LANOÛE's Profil bei Theben: Grauweiss. kreide- artiger Kalk ohne Fossilien				
Unteres Danien <i>Overwegi</i> -Stufe (= Maëstrichtien, Dordoniën, Oberes Aturien)		mit <i>Parasmilia</i> , <i>Spirorbis</i> , <i>Gryphaea vesicularis</i> , <i>Exogyra Overwegi</i> , <i>Pecten farafrensis</i> ,	2. Grünliche u. aschgraue Blätterthone mit Gyps, Schwefelkies, Alaun, Eisenstein Steinkerne von <i>Diospyros</i> , <i>Leda</i> , <i>Nucula</i> , <i>Axinus</i> , <i>Alaria</i> , <i>Nautilus</i> und Korallen (50—200 m). 1. Schichten mit <i>E. Overwegi</i> -Sandstein, bunte Thone, Steinsalz, Gyps, Phosphat- bonebed, Kalkbänke. <i>Araucarioxylon</i> , <i>Palmoxylon</i> , <i>Nicolia</i> , <i>Rohlf-</i> <i>sia Jordania</i> , <i>O. Osiris</i> , <i>In. Cripsi</i> v. <i>regula-</i> <i>ris</i> , <i>P. farafrensis</i> , <i>Cardita libyca</i> , <i>Roudairia</i> <i>Dru</i> , <i>Nautilus danicus</i> u. <i>desertorum</i> , <i>Liby-</i> <i>coceras Ismaeli</i> , <i>Baculites</i> , <i>Corax</i> (50-110 m).	Gebel Garra bei der Oase Kurkur: Blätterthon mit Kalkbank voll <i>E. Overwegi</i> (230 m).		Wadi Zeran und Bir Scheich Muhammed: Kreidekalk mit <i>Exogyra Overwegi</i> und <i>Libycoceras Ismaeli</i> .			
Campanien oder Mittelsenon <i>Villei</i> -Stufe Unteres Aturien	Kalk und Sandstein, Kreidekalk mit <i>Gryphaea vesicularis</i> (ca. 45 m).	<i>Corax pristodontus</i>	Nubischer Sandstein mit <i>Araucarioxylon</i> und <i>Nicolia aegyptiaca</i> .	Zwischen Esneh und Edfu: Austernkalke mit <i>Ostrea</i> <i>Villei</i> , <i>janigena</i> etc.	Hegäza SO. Qus. und Chai O. Esbeh: Mergel und Kalke mit <i>O. Villei</i> , <i>janigena</i> etc., <i>Trigonoarca</i> , <i>Roudairia</i> , <i>Ar-</i> <i>tica</i> , <i>Spondylus</i> , <i>P. farafrensis</i> .	A. Bivalven-Facies: Wadi Dibu u. Bir Mellahim W. d. Gebel Zeit; Bir el-Beda u. Inglese, Duwikette im W. von Kosseir. Bituminöse Kalke, Sandstein, Kieselkalk, Mergel, Thon. <i>O. Villei</i> , <i>Lyonsi</i> , <i>Gr. vesic.</i> , <i>Arctica Barroisi</i> , <i>Trigonoarca</i> <i>multidentata</i> , <i>Roudairia</i> , <i>Nautilus</i> . B. Cephalopoden-Facies: Wadi Hammamat u. Safaga. Kalke mit <i>O.</i> <i>Villei</i> , <i>janigena</i> , <i>P. farafrensis</i> , <i>Baculites sy-</i> <i>riacus</i> , <i>Hamites</i> , <i>Ptychoceras</i> , <i>Anisoceras</i> , <i>Heteroceras polyplacum</i> u. Fischknochen.	Kloster St. Anton: Weisser Kreidekalk und Kreidemergel mit <i>O. serrata</i> , <i>larva</i> , <i>E. auricularis</i> , <i>G. vesicularis</i> , <i>Roudairia</i> (ca. 380 m).	Gebel Attaka: (?) Weisse Kreide und Dolomit, Kalk ohne Petre- facten (278 m). Dolomit. Kalk- stein mit <i>O. larva</i> , <i>E. cf. laciniata</i> , <i>Vola sexangularis</i> , <i>Hippurites vesti-</i> <i>culosus</i> (49 m).	Kreidekalke mit <i>Gryphaea vesicularis</i> .
Santonien oder Untersenson (incl. Coniacien) = Emscher im er- weiterten Sinne ¹⁾ .	Mergel und Kalk mit <i>Hemiaster</i> <i>Fourneli</i> , <i>O. Heinzi</i> , <i>Bourguignati</i> , <i>dichotoma</i> , <i>Costei</i> , <i>proboidea</i> , <i>Plicatula Ferryi</i> , <i>Tissotia Tissoti</i> (20 m).			Gebel Silsileh etc. Nubischer Sandstein.	Qeneh, Wadi Ouh: Mergel und Nubischer Sandstein mit <i>O.</i> <i>Boucheroni</i> (?), <i>Mosasaurus</i> .	Wadi Dara, W. Hammamat, Abu Queh, Banat. Mergel u. Nubischer Sandstein mit <i>O. Boucheroni</i> u. <i>Bourguignati</i>	A. St. Anton: Mergel mit <i>Ostrea</i> <i>acutirostris</i> , B. Wadi Aschar: Sch. m. <i>Ostrea Costei</i> .		
Turon.	Kalke mit <i>Phyllocoenia</i> , <i>Trochactaeon</i> <i>Salomonis</i> , <i>Nerinea Requieniana</i> , <i>Biradiolites cornu pastoris</i> (20—25 m).	? Kalk mit <i>Pachy-</i> <i>discus peramplus</i> .					? Wadi Gharib: Kalk mit <i>Linthia oblonga</i> .	G. Chebrewet: Kalk mit kleinen Cerithien (?) (ca. 20 m).	
Cenoman.	Kalke ohne Versteinerungen, Kalk mit <i>Cyphosoma Abbatei</i> , <i>Hemiaster lusitanicus</i> , <i>Sphaerulites</i> <i>Zitteli</i> und kleinen Radioliten, Austernlumachelle, Brauner Sandstein (zusammen ca. 100 m).	Harter Kalk mit <i>Exo-</i> <i>gyren</i> u. <i>Gastropoden</i> . Sandstein, Thon und Eisenstein mit <i>Hetero-</i> <i>diadema libycum</i> , <i>Hemiaster lusitani-</i> <i>cus</i> , <i>Diplopodia mar-</i> <i>ticensis</i> , <i>E. Mermeti</i> , <i>flabellata</i> , <i>Plicatula</i> <i>Reynesi</i> , <i>Tylostoma</i> <i>syriaca</i> , <i>Neolobites</i> <i>Vibrayeannus</i> .				Nördl. Hälfte d. Wadi Qeneh bis 27° 20' n. Br. und Wadi Umm Hameied: Mergelkalke mit <i>Hemiaster batnensis</i> , <i>Holcetypus</i> , <i>Archiacia</i> , <i>Exog. africana</i> , <i>flabell.</i> , <i>olisip.</i> , <i>Mermeti</i> . Nubischer Sandstein.	St. Paul, Wadi Mor, W. Dachel, W. Hau- aschich, W. Abu Rimf, W. Qeneh etc. Ammonitenschichten, Mergel und Kalke mit <i>Pseudotissotien</i> , <i>Hemitissotien</i> , <i>E. flabella-</i> <i>ta</i> , <i>Mermeti</i> . Mergel mit mehreren Austern- kalkbänken: <i>Holcetypus</i> , <i>Heterodiadema li-</i> <i>bycum</i> , <i>Salenia batnensis</i> , <i>E. olisiponensis</i> , <i>flabellata</i> , <i>Mermeti</i> , <i>O. syphax</i> , <i>Neolobites</i> <i>Vibrayeannus</i> , <i>Acanth. Mantelli</i> . Mergel mit <i>Hemiaster cubicus</i> , <i>Archiacia</i> <i>pes cameli</i> , <i>Sphaerulites Schweinfurthi</i> , <i>Plicatula Fourneli</i> . Brauner Sandstein = Obere Abtheilung des Nub. Sandsteins.	G. Chebrewet: Kalk und Kalk- mergel mit <i>Exog.</i> <i>olisip.</i> , <i>Merm.</i> und <i>flab.</i> , <i>Nerinea</i> <i>gemmifera</i> , kleinen Rudisten (150 m). Mergelsandstein, Austern- lumachelle, Thon, Sand, Dolomit mit <i>Tylostoma</i> (?) <i>syriaca</i> .	Kalk mit <i>Goniopygus</i> <i>Menardi</i> , <i>Hemiaster</i> <i>cubicus</i> , <i>Diplopodia</i> <i>sinaica</i> , <i>Heterodia-</i> <i>dema libycum</i> , <i>Holec-</i> <i>typus excisus</i> , <i>E.</i> <i>Mermeti</i> , <i>flabellata</i> und <i>olisiponensis</i> , Rudisten und Ammoniten Kalkhaltiger, glauko- nitischer Sandstein und Mergel mit <i>Hemiaster cubicus</i> .

¹⁾ Vergl. LAPPARENT, Traité de Géologie, III^e édit., p. 1208.

Mittheilungen über das Cenoman gab, auf die ich hier verweise, drei ganz neue von mir nach den Fossilien als solche zuerst nachgewiesene wichtige Vorkommnisse zuzufügen, eines im O., zwei im W. des Nil.

Der nordöstlichste Berg Aegyptens ist der ca. 175 m über dem benachbarten Bittersee an dessen W.-Seite sich erhebende Gebel Chebrewet im N. des Gebel Geneffe. Er besteht von der Basis bis nahe zum Gipfel aus aufgerichteten, mit 45° nach SSW. einfallenden Cenomanschichten. Am Fusse herrschen, wie schon oben bemerkt, Sandsteine, Sand, Kies, gyps- und salzhaltige bunte (vielleicht auch Kohlenschmitzen führende) Mergel und Thone. Mitten zwischen diesen, den Bergfuss im NO. umsäumenden Schichten, die ich wegen ihres gleichsinnigen Einfallens noch dem Cenoman zurechne und die dann dem cenomanen Theil des Nubischen Sandsteins entsprächen, erhebt sich mit gleichem Streichen ein steiles, gratförmiges Felsenriff aus 5 m dolomitischem Kieselkalk mit *Tylostoma* (?) *syriaca* CONR. sp., Steinkernen. Der eigentliche, 105 m über dem Sandsteinfuss aufsteigende Gebel Chebrewet besteht aus einem 145 m mächtigen Complex von wechselnden Kalkbänken und Mergeln mit kleinen Rudisten, typischen Cenomanaustern (*Exogyra flabellata*, *E. olisiponensis*, *E. Mermeti*) und *Nerinea gemmifera* COQ. (= *bicatenata* COQ. emend. PER.). Nur die obersten ca. 23 m enthalten diese sonst in vielen Bänken vertheilte Fauna nicht mehr, dagegen winzige Cerithien. Diese Deckschichten des Bergzuges könnten wir daher wohl vom Cenoman abtrennen und dem Turon zutheilen, so dass jenes doch noch eine Mächtigkeit von ca. 122 m allein oberhalb des Bergfusses besässe. Der Berg ist durch breite Thäler im S., O. und N. ziemlich isolirt. Weiter im S. erhebt sich mit horizontalen Eocänschichten das Plateau des Gebel Geneffe, während im NO. der Nubische Sandstein des Fusses im sogenannten Gebel Ahmar in Sandstein, Sand und Gerölle übergeht, im N. aber von marinen Miocänkalken des Gebel Fajid verdeckt wird.

Dieses Auftreten aufgerichteter Kreideschichten mitten zwischen Tertiär an der NO.-Ecke der Arabischen Wüste erinnert lebhaft an die von SCHWEINFURTH¹⁾ und WALTHER²⁾ geschilderten Kreidebildungen bei Abu Roasch in der NO.-Ecke der Libyschen Wüste.

St. Paul, Wadi Aschar, Dachl, Mor, Hauaschich, Qeneh, Umm Hameied und Hamamat wird demnächst in mehreren Aufsätzen durch mich und andere Autoren ausführlicher behandelt werden.

¹⁾ Ueber die Kreideregion bei den Pyramiden von Gizah. PETERMANN'S Mitth. 1889, S. 1, t. 1.

²⁾ L'apparition de la craie aux environs des Pyramides. Bull. Instit. Eg. (2) n. 8., S. 1, 1887.

Der Vergleich lässt sich nicht bloss, wie ich an anderer Stelle ausführlicher erörtern werde, in tektonischer, sondern auch in stratigraphischer Beziehung zwischen den beiden isolirten Kreidevorkommnissen durchführen. Denn auch bei Abu Roasch existirt ausser dem von MAYER-EYMAR¹⁾ und FOURTAU²⁾ angenommenen Senon und Turon auch noch das Cenoman, ja nimmt wahrscheinlich fast die Hälfte des gesamten dortigen, etwa 200 m starken cretaceischen Schichtencomplexes ein, die unteren fossilarmen ca. 80—100 m. Diese erscheinen besonders in der Ostregion des von Kreideschichten eingenommenen Rhombus zwischen dem Dorfe Abu Roasch und der Ga'a Pyramide in SCHWEINFURTH's Lokalitäten a und e, setzen ähnlich wie am Gebel Chebrewet die steilen Abhänge dieses über 70 m hoch aufsteigenden Plateaus von Ga'a zusammen und ziehen sich von hier zum SO.-Rand der Kreideregion an den Cramer Hügeln. Die oberen 40—50 m direkt unter dem Plateau der Ga'a Pyramide sind nicht aufgeschlossen, die unteren bestehen aus folgenden Schichten:

Der schon erwähnte Nubische Sandstein, SCHWEINFURTH's Schicht σ , 20 m mächtig am Fusse entwickelt, wird bedeckt von:

ρ . Mergel und Mergelsandstein mit 2 Lumachellbänken mit einer glatten und einer kleinen gerippten Austernart.

π , Mergel und Kalk mit Gyps. Hier 2—3 kleine Rudisten-species.

$\circ$, Kalkbänkenchen mit *Hemiaster lusitanicus* LOR.³⁾, *Cyphosoma Abbatei* GAUTH, *Echinobrissus* sp.

¹⁾ Zur Geologie Egyptens. Zürich 1886, S. 8.

²⁾ SCHWEINFURTH und WALTHER haben vorsichtig über das Alter der einzelnen Schichten keine direkte Meinung geäussert.

³⁾ Recueil d'études paléontologiques sur la Faune Crétacique du Portugal. II, Fasc. 2. Description des Echinodermes par P. de Loriol. Lissabon 1888, S. 100, t. 9, f. 1—3. —

Diese Art des portugiesischen „Rothomagien“ steht dem *Hemiaster Orbignyianus* (= *H. Fourneli* D'ORB. non Deshayes) nahe, hat aber das Scheitelschild mehr in der Mitte, etwa wie bei *H. batnensis* COQ., von der sie andererseits durch stärker divergirende vordere und kürzere hintere paarige Ambulakren, endlich regelmässig elliptisch gerundete Seiten abweicht. Die Art kommt in Aegypten auch noch im Cenoman von Beharije und zwar zusammen mit anderen portugiesischen Cenomanleitformen vor.

FOURTAU führt aus der Bank $\circ$ bei Abu Roasch *Hemiaster Fourneli* DESH. an, eine bekanntlich vielumstrittene Form des Santonien, mit der jedenfalls die von SCHWEINFURTH und mir gesammelten Exemplare gar keine Beziehungen haben. Bei *H. Fourneli* sind die Ambulakren viel tiefer, breiter und besonders der hintere länger. Dagegen kommt in höheren Schichten (ϵ und ζ SCHWEINFURTH's), die ich dem Santonien zurechne, ein *Hemiaster* vor, der sich dem *H. Fourneli* schon mehr, wenigstens durch tiefere Ambulakra nähert.

§. Weisse Kalke, mit Gypsthon wechselnd.

γ, Kalke mit Feuersteinknollen und *Sphaerulites Schweinfurthi* ZITTEL.

Ein drittes, neuerdings entdecktes Cenomanvorkommen ist das der Oase Beharije oder der „Kleinen Oase“ mitten im Eocän-plateau der Libyschen Wüste. ZITTEL¹⁾, der diese Oase selbst nicht besuchte, nahm im Jahre 1883 nach den ihm zu Theil gewordenen spärlichen Mittheilungen an, dass die dortigen Sandsteine, welche den Grund der Oasendepression bilden, dem Eocän angehören. Dieser Sandstein fällt in Wirklichkeit dem Cenoman zu, wie ich aus den zahlreichen, von dort durch meinen Kollegen HUGH J. L. BEADNELL²⁾ von seinen Aufnahmen auf der Westseite der Oase mitgebrachten Fossilien zu meiner Ueberraschung erkannte.

Die Oase stellt sich nach BALL und BEADNELL als ein grosser Sattel mit SSW.—NNO.-Streichen dar, dessen aufgesprungene Axe einer starken Denudation unterlag und deren Sattelspalte zugleich den Weg für das Empordringen des Basalts abgab. Die ca. 150 m mächtigen Sandsteine des Cenoman wechseln mit Thon, Mergeln und Brauneisensteinlagen, welche letztere besonders petrefaktenreich sind, ab. Eine folgende dicke fossilarme Kalksteinbank, die eine Vorstufe zu dem umgebenden Hochplateau der Wüste bildet, wird ihrerseits noch einmal von

¹⁾ In seiner Festrede im Jahre 1880, S. 13, 14, 33 und der älteren Auflage der geologischen Uebersichtskarte der libyschen und arabischen Wüste rechnete ZITTEL die Oase Beharije der Kreideformation zu.

²⁾ Nach einer brieflichen Mittheilung im Januarhefte des Geological Magazine, London 1900, ist Mr. BEADNELL in Folge eines stark abgekürzten Auszugs aus dem in München auf der letztjährigen Allgemeinen Versammlung der Deutschen geol. Gesellschaft von mir gehaltenen Vortrag (in d. Zeitschr. f. prakt. Geol., Nov. 1899) zu der Auffassung gekommen, als behauptete ich, selbst das Cenoman auch in der Oase Beharije an Ort und Stelle entdeckt zu haben. Das ist ein Irrthum. Ich bin, wie BEADNELL hervorhebt, thatsächlich nie in der genannten Oase gewesen, habe aber ebensowenig mündlich oder schriftlich dergleichen gesagt. Der bewusste Auszug aus diesem jetzt erst hier im Wortlaut vorliegenden Manuskript rührt gar nicht von mir her, sondern von Herrn DIESELDORFF, dem Berichterstatter der Zeitschrift f. prakt. Geol., und hat mir auch leider nicht zur Correctur vorgelegen. Sonst hätte ich sicher jenen Punkt sowie einige andere kleine Fehler richtig gestellt. Ich muss daher die Verantwortung für dessen Wortlaut durchaus ablehnen.

Die Thatsache aber, dass ich zuerst das Cenoman der Oase Beharije nach BEADNELL's Fossilien festgestellt habe, auch zur Ueberraschung BEADNELL's selbst, der die spezifische Bedeutung seiner Fossilien nicht kannte, das wird auch er nicht bestreiten können. Also habe ich im Grunde doch erst das Cenoman von Beharije „gefunden“, wenn auch nur im Sammlungszimmer in Cairo.

thonig sandigen Lagen mit Cenomanaustern bedeckt. Von Fossilien sind die gemeinsten wieder die im Cenoman Palästinas, der Sinaihalbinsel und des übrigen Aegypten vorherrschenden oben genannten 3 Exogyren; nach ihnen folgt an Häufigkeit ein Ammonit: *Neolobites Vibrayeanus* v. BUCH sp., dann Seeigel wie z. B. *Heterodiadema libycum* COTT, *Diplopodia marticensis* COTT., *Hemiaster lusitanicus* LOR.; Bivalven der Gattungen *Isocardia*, *Cardium*, *Protocardia*, *Cytherera* und *Ostrea* sp.¹⁾; Gastropoden wie *Tylostoma* (?) *syriaca* CONR., *Cerithium* sp., endlich *Nautilus Munieri* CHOFF. Von besonderem Interesse sind in Brauneisenstein umgewandeltes Holz von *Palmoxylon* und wohlerhaltene Abdrücke von Dicotyledonenblättern auf Brauneisenstein, die näheren Aufschluss über die Flora des Nubischen Sandsteins verheissen.

Turon.

2. Ueber dem Cenoman und unter dem in Aegypten soweit verbreiteten mächtigen Senon sollte man, von europäischen Verhältnissen ausgehend, glauben, in Aegypten und benachbarten Ländern nun auch das Turon in beträchtlicher Entwicklung vorfinden zu können. In Wirklichkeit ist es in diesem Grenzniveau entweder überhaupt nicht durch Fossilien nachzuweisen oder beschränkt sich auf eine Schichtengruppe von 15—25 m Mächtigkeit.

Zur Erklärung dieser Thatsache hatte ich²⁾ schon früher bezüglich Mittelsyriens die Ansicht aufgestellt, dass das Turon dort an vielen Stellen mehr als untergeordnetes Glied oder obere Abtheilung des dann mächtig entwickelten Cenoman erscheint, kurz in das Cenoman aufgeht, indem sich echt cenomane Typen, z. Th. vergesellschaftet mit turonen, bis dicht an die untere Grenze des Senon verbreiten.³⁾

In Palästina oder Südsyrien ist das Turon an manchen Plätzen überhaupt nicht festzustellen, so z. B. sicher nicht in es-Salt im Ostjordanland wo das ungewöhnlich mächtige Cenoman mit *Acanthoceras Newboldi* KOSSM., *Pholadomya Vignesi* LART. etc.

¹⁾ Sehr nahe verwandt mit den cenomanen Arten *Ostrea lignitarum* COQ. (Monographie du Genre *Ostrea*, t. 43, f. 11—16) und *O. Barroisi* CHOFF. (Faune crétacique de Portugal, I. Espèces nouveaux ou peu connus, S. 37, t. 3, f. 7—12.)

²⁾ Die Entwicklung des Kreidesystems in Mittel- und Nord-syrien. 1890.

³⁾ POMEL (Description stratigraphique général de l'Algérie 1889) neigte einer ähnlichen Auffassung bezüglich Algeriens zu, indem er das Turon nur als Facies des Cenoman ansah.

WELSCH (Mémoire sur la géologie d'Alger et d'Oran 1888—89) dachte dort sogar eine Zeit lang an (locale) Transgression des Santonien oder Untersenon über dem Cenoman.

direkt von Senonschichten bedeckt wird. In Jerusalem ist mir hingegen der Nachweis der Turonstufe gelungen. Es wird dort durch den „Missih helu“ repräsentirt, weisse Nerineenkalkbänke (*Nerinea Requieniana* D'ORB.) und kieselige Actaeonellenbänke (*Trochactaeon Salomonis* FRAAS). Sie liegen unmittelbar unter den sogenannten Kakuhleschichten mit *Schloenbachia quinquenodosa* REDT. spec., welche die Basis des Senon, die Emscher Stufe oder das Santonien, vertreten.

Im Sinai fand ROTHPLETZ „das Turon weder durch Gesteine noch durch Versteinerungen angedeutet“.

In Aegypten ist Turon ganz sicher bis jetzt nur in der oben erwähnten Kreideregion im NW. der Grossen Pyramiden auf den dortigen Hochplateaus von Ga'a und Golé'a. Es ist nur ca. 15 bis 20 m stark und besteht aus Actaeonellen- und Korallenkalken mit *Phyllocoenia* sp., *Trochactaeon Salomonis* FRAAS¹⁾ und *Nerinea Requieniana* und aus Rudistenbänken mit grossen *Biradiolites cornu pastoris*. Wie bei Jerusalem steht dieses Turon, wie wir später sehen werden, mit zweifellosem Santonien oder Unter-senon in unmittelbarer Verbindung.

Am Gebel Chebrewet bei Fajid können die obersten 23 m Kalke, welche den kammförmigen Gipfel dieses Berges einnehmen und sich von den tieferen Schichten durch Fehlen cenomaner Austern und der kleinen Rudisten, dagegen Auftreten winziger Cerithien auszeichnen, vielleicht (!) als Turon gedeutet werden. In diesem Falle würde der Aufbau dieses Berges ziemlich genau demjenigen des Berges der Ga'a-Pyramide bei Abu Roasch entsprechen, der wesentlich aus Cenoman besteht, aber oben mit turonen Gastropodenbänken abschliesst.

An der Westküste des Rothen Meeres wie auch am Sinai wurde Turon zuerst von D'ORBIGNY²⁾ 1854 signalisirt. Der französische Ingenieur LEFÈBVRE hatte danach „au mont Garèbe près de Suez“ in Kalken, welche nach ihrer Fauna „der Turon- oder Senon-Etage“ angehören sollen, einige Fossilien gesammelt, welche D'ORBIGNY durch VALENCIENNES mitgetheilt wurden. Es werden genannt Rudisten, *Hemiaster cubicus* DES. und *Periaster oblongus*

¹⁾ Nicht *Actaeonella voluta* MÜNST., wie MAYER-EYMAR, SICKENBERGER und FOURTAU bestimmt haben. Ebenso wenig kommt *Actaeonella Absalonis* FRAAS, Orient II, S. 31, t. 8. f. 9 (= *Nerinea abbreviata* CONR.), die FOURTAU neuerdings (Bull. Soc. khédiviale de Géographie, Le Caire 1899, S. 191) anführt, bei Abu Roasch vor. Dagegen ist *Phasianella Absalonis* FRAAS, Orient I, S. 240, t. 4, f. 3, nach meinen Untersuchungen identisch mit *Actaeonella Salomonis* FRAAS, Orient I, S. 240, t. 4, f. 1. FOURTAU scheint demnach meine Cairensen Etiquetten nicht richtig verstanden zu haben.

²⁾ Paléontologie française, Terrain crétacé, VI, S. 238 u. 276.

D'ORB. Von diesen hat sich *Periaster*, besser *Linthia oblonga*, allerdings später nach PERON und GAUTHIER¹⁾ auch in Algerien bei Batna und im Departement la Charente in Frankreich im Turon wiedergefunden, während andererseits *Hemiasiter cubicus* sich als Leitform des ägyptischen Cenoman herausgestellt hat. Auch seinen *Claviaster cornutus* vom Sinai wies D'ORBIGNY²⁾ der Turonetage zu, indess FOURTAU³⁾ ihn für eine Cenomanform zu halten geneigt ist. Die Fundorte selbst sind noch nicht wieder besucht worden, daher die Frage des Vorhandenseins von Turon in Ost-Aegypten vorläufig offen bleibt. Die Localität Garèbe kann meiner Ansicht nach nur der Gebel Ghareb in der Arabischen Wüste unter 28° 9' nördl. Br. sein, bezw. besser dessen Ostfuss am Wadi Gharib, während FOURTAU an einen Vorsprung des Gebel Abu Darage namens Krueba im S. von Suez denkt.

In der Oase Beharije könnte für Turon nur ein von BEADNELL 4 1/2 km westlich von seinem Camp 11 gefundenes Bruchstück eines *Pachydiscus* sprechen, der einer aus Portugal beschriebenen⁴⁾ Varietät des *P. peramplus* entspricht. Von demselben Fundort im gleichen Kalkgestein stammt aber nach BEADNELL's Sammlung ausser verschiedenen Schnecken noch ein Exemplar eines *Inoceramus Cripsii*.

Senon.

3. Im Senon Aegyptens lassen sich nach den Fossilien-funden deutlich drei Stufen durchgängig aus einander halten, das Santonien, das Campanien und das Danien.

Santonien.⁵⁾

Am Sinai ist bis jetzt nur das Campanien sicher nachgewiesen im Gegensatz zu Palästina, wo das Santonien durch den Ammoniten-reichen sog. Kakuhle von Jerusalem (mit *Schloenbachia quinquenodosa* REDT. u. a. Formen) in typischer Weise vertreten ist. Wir gehen daher gleich nach Afrika hinüber.

In dem von v. ZITTEL S. 81 wiedergegebenen Profil vom Kloster St. Anton lassen sich die an der Basis unmittelbar unter dem Kloster lagernden Mergel mit Schalen von *Ostrea cf. acutirostris* NILSS., welche auch die Thalsohle des Wadi Arabah bil-

¹⁾ Echinides fossiles de l'Algérie 1880, VI, S. 77.

²⁾ l. c. S. 282.

³⁾ Revision des Echinides fossiles de l'Égypte. Mém. de l'Inst. Egypt., Le Caire 1899, S. 628.

⁴⁾ P. CHOFFAT, Recueil d'études paléontologiques sur la faune Crétacique du Portugal, I, 1886.

⁵⁾ Inclusive Coniacien, also im Sinne von LAPPARENT's Emscherien in erweitertem Umfang (Traité de Géologie, III. édit. 1893, S. 1207.

den, als Vertreter des Santonien auffassen. Nicht weit davon hat sich *Ostrea Costei* COQ. an der Mündung des Wadi Aschär gefunden. Am Kloster St. Paul enthält nach SCHWEINFURTH's Sammlung seine Schicht 3: *Ostrea dichotoma* BAYL. und *O. Brossardi* COQ. zusammen mit *Gryphaea vesicularis*. In den Wadis Hauaschich und Dara sammelte SCHWEINFURTH *Ostrea Boucheroni*. Einen etwas höheren Horizont an der Grenze gegen das Campanien oder die Villei-Schichten könnten schon die Mergel über dem Nubischen Sandstein im Wadi Beda westlich Kosseir einnehmen, welche zusammen mit *Ostrea Boucheroni* var. auch schon *Ostrea Villei* enthalten. Hier wie auch am oberägyptischen Nil scheint, wie schon oben angedeutet, das Santonien hauptsächlich durch den fossilarmen Nubischen Sandstein vertreten zu sein.

Auf dem linken Nilufer beschränkt sich das Vorkommen von Santonien auf die Kreidegegend von Abu Roasch, wo es in einer Stärke von ca. 40 m, aber mit ungewöhnlichem Reichthum an typischen Fossilien entwickelt ist. Ueber turonen Rudistenkalken mit *Biradiolites cornu pastoris*, der Schicht η SCHWEINFURTH's, beginnt es mit den Mergel- und Kalkschichten ζ , welche gleich eine Reihe Leitformen enthalten: *Hemiaster* n. sp. aff. *Fourneli* DESH.¹⁾, *Rhabdocidaris Crameri* LOR., *Echinobrissus Waltheri* FOURT., *Ostrea acutirostris* NILSS., *O. Heinzi* THOM. et PER.²⁾ und *O. Bourguignati* COQ. Die folgende Schicht ϵ ist erfüllt von *Hemiaster Fourneli*, *Ostrea dichotoma* BAYL., *O. Costei* COQ., *O. Heinzi* THOM. et PER., *Plicatula* aff. *Ferryi* COQ. Die Ammonitenschicht δ führt *Ostrea dichotoma*, *O. proboscidea* D'ARCH., *O. Heinzi* THOM. et PER., *Janira tricostrata* BAYL., *Plicatula* aff. *Ferryi* COQ., *Tissotia Tissoti* PER.

Was hierüber noch an Kreideablagerungen folgt, rechnen wir am besten schon der folgenden Stufe, dem Campanien, zu.

Campanien oder Mittleres Senon.

4. Viel wichtiger als das Santonien ist das Campanien oder Mittelsenon. Ganz wie in Syrien, spielt es auch am Sinai und in der arabischen Wüste die Hauptrolle im Senon in

¹⁾ unterscheidet sich von *H. Fourneli* durch die Kürze der hinteren paarigen Ambulacra. FOURTAU (Bull. Soc. Khéd. de Geogr., 1899, S. 194) giebt aus diesen Schichten einen neuen *Hemiaster* an, *H. africanum* COQ., ein Vergleich, der für die mir vorliegenden zahlreichen Exemplare der SCHWEINFURTH'schen Exemplare keinenfalls zutrifft.

²⁾ Von SCHWEINFURTH (PETERMANN's Mittheil., 1889, t. 1) unter dem Namen *Ostrea Boucheroni* COQ., von NEWTON als *O. Thomasi* PER., von FOURTAU als *O. Brossardi* COQ. angeführt.

Bezug auf Mächtigkeit wie auf Fossilreichthum. Petrographisch herrschen Kalke und weisse Kreide vor, letztere oft mit Feuerstein-Concretionen und -Lagen. Auch bunte Mergel. Kieselkalke. Sandsteine stellen sich oft dazwischen ein. Als eine Folge des Reichthums an Mollusken- und Fischresten ist der Bitumengehalt der Kalke bemerkenswerth. In Syrien fallen dieser Stufe die Fischlager von Sabel Alma im Libanon, die Asphaltkalke von Hasbeja nahe den Jordanquellen, die Fischzahnschichten des Gebel Abu Tor, die *Leda*-reichen Stinkkalke des Kidrontales, die bituminösen Kalke (Mosessteine) von Nebi Musa, endlich die von mir an vielen Orten Palästinas neuentdeckten Phosphate zu. In dieser Stufe ist unter dem Toten Meere in einer Kreidescholle der Tiefe der Bildungs-herd des bei Erdbeben aufsteigenden Asphalts zu suchen.

Auch am Sinai und in Aegypten sind bitumenreiche Stinkkalke und -mergel im Campanien häufig, so z. B. im Wadi Deb und am Bir Mellaha im W. des Gebel Esch.

Die Petrefactenlager des Campanien erscheinen nach meinen Studien in zwei Formen, einer Austern- oder allgemeiner gesagt Bivalven-Facies und einer Cephalopoden- und Fisch-Facies.

Aus der Sinai-Halbinsel sind von Fossilien besonders *Ostrea larva* und *Gryphaea vesicularis* zu erwähnen. Hier existirt also jedenfalls die Austern-Facies.

Dicht bei Suez betheiligt sich das Campanien wesentlich am Aufbau des Gebel Attaka, indem es die tieferen zwei Drittel seiner Masse zusammensetzt. Dort sind von unten nach oben vorhanden: 46 m dolomitischer Kalk mit *Hippurites vesiculosus* WOODW.¹⁾; 3 m lichter dolomitischer Kalk mit *Ostrea larva*, *Exogyra* aff. *laciniata* und *Vola sexangularis*; 221 m Wechsel von dolomitischem Kalk und erdiger Kreide ohne Fossilien; 7 m rother Mergel mit Gyps; 50 m weisse Kreide ohne Versteinerungen, worüber dann gleich das fossilreiche Untereocän folgt. Zusammen sind es 327 m Senon, von denen allerdings vorderhand ganz sicher nur die tiefsten fossilführenden 49 m als Campanien gelten dürfen, wenn es auch mehr als wahrscheinlich ist, dass wenigstens

¹⁾ Quart. journ. geol. Soc. London 1855, S. 59, t. 4, f. 6. — DOUVILLE, Études sur les Rudistes. Mém. soc. géol. France, 1898, S. 201 — 203, t. 29, f. 7—8. — Der Hippurit des Attaka, früher von FISCHER Bull. soc. géol. France (2) XXII, 1865, S. 280, als *H. cornu vaccinum* und *organisans* bestimmt, gehört nach DOUVILLE zur Gruppe des *H. gosariensis* DOUV. und ist nahe verwandt mit *H. inaequicostatus* des Campanien von St. Wolfgang und von Sirone in Oberitalien. Die Art *H. vesiculosus* wurde zuerst von dem Fundort Hakim Chän im östlichen Kleinasien beschrieben.

der ganze petrographisch einheitliche Complex von Dolomitkalken (= 270 m) dahin gehört.

Am Kloster St. Anton entspricht diesen Schichten eine 380 m starke Folge von meist schneeweissen Kalksteinen und Mergeln mit der gleichen ärmlichen Fauna von *Ostrea larva*, *O. serrata*, *O. vesicularis*, *O. cf. auricularis* und *Roudairia* sp.

Nahe dem Gebel Zeit herrscht die Austern- oder Bivalven-Facies am Wadi Dib und Bir Mellaha westlich vom Gebel Esch¹⁾, an der Kosseir-Qeneh-Route bei Altkosseir, am Westende der Duwikette nahe Bir Beda und oberhalb Bir Inglese. Es wurden hier gesammelt *Gryphaea vesicularis*, *Ostrea Villei*, *O. Lyonsi* NEWT.¹⁾, (nahe verwandt mit *O. Nicaisei* Coq.), *Pecten* sp., *Plicatula* aff. *Ferryi*, *Trigonoarca multidentata* NEWT.¹⁾, *Protocardia biseriata* CONR., *Arctica Barroisi* Coq.²⁾, *Chama* cf. *cornu copiae* D'ORB., *Roudairia* sp. und *Schloenbachia* sp. aff. *variens* (sich von dieser Art wesentlich durch die Lobenlinie unterscheidend). Besonders häufig sind *Gryphaea vesicularis*, *Ostrea Villei*, *Trigonoarca multidentata* und die Roudairien, daher man diese Kalke auch als *Trigonoarca*- oder Roudairienkalke oder *Villei*- bzw. Gryphaeenschichten bezeichnen kann.

An Cephalopoden und Fischresten reiche Kalke und Bonebeds, welche in der Regel wie in Palästina nicht nur bituminös, sondern auch phosphorsäurehaltig sind, erscheinen nach BARRON's und HUME's Aufnahmen nur auf der Westseite der arabischen Küstenkette auf dem Plateau am Wadi Hamamat und zwischen Umm Tagher und Wadi Safaga. Aus ihnen vermag ich anzuführen: *Ostrea Villei*, *O. janigena* M.-E.³⁾, *Pecten farafrensis* ZITT., *Baculites syriacus* CONR., *Hamites* (s. str.) sp., *Ptychoceras* sp., *Anisoceras* sp., *Heteroceras polyplacum* RÖM. Die Gattungen *Anisoceras* und *Ptychoceras* würden von europäisch-amerikanischem Standpunkt aus weniger für Obere als Untere Kreide, im Speciellen für Gault sprechen, aber das Zusammenkommen mit den übrigen Leitformen wie den Baculiten und *Heteroceras polyplacum*, der in typischer Gestalt vorliegt, beweisen,

¹⁾ Ueber dem Kalkstein des Wadi Dib mit *Gryphaea vesicularis*, *Protocardia biseriata* und *Plicatula* und unter den eocänen „Tafel“-mergeln folgen nach MITCHELL (Ras Gamsah and Gebel Zeit. Report on their geology and petroleum, Cairo 1847, S. 24) noch Sandstein, Kieselkalk, Thon und Schiefer.

²⁾ B. NEWTON, On some cretaceous shells from Egypt. Geol. Mag., (4), V, 1898, S. 394.

³⁾ *Aliae ostreae novae quatuor*. Vierteljahrsschr. naturf. Ges., Zürich 1890, XXXV, (2), S. 177. Als Horizont wird hier irrthümlich Suessonien angegeben. Die Auster ist verwandt mit *O. Renoui*, *Forgemolli*, *Aucapitanei* und *Janus*.

dass die genannten Gattungen hier in's Senon aufsteigen. In dieser Beziehung schliesst sich die Entwicklung der Kreideformation Aegyptens mehr an diejenige Vorder-Indiens an, besonders des Pondicherry-Districts, wo die Ariyalurgruppe (Senon) sich in den Valudayurbeds¹⁾ oder *Anisoceras*-Schichten durch Reichthum an Formen der *Hamites*-Gruppe, darunter mehreren *Anisoceras*-Arten auszeichnet. Auch in der Arabischen Wüste am Wadi Hammamat könnte man die betreffenden Lagen sehr passend als *Anisoceras*-Kalke bezeichnen, wenn man nicht den Namen Baculiten-Schichten wegen deren grösseren Häufigkeit vorzieht. Die Beziehungen zu Indien zeigen sich übrigens auch in dem häufigen Auftreten der Trigonoarcen an den meisten Fundplätzen des Campanien der Arabischen Wüste. Man vergleiche damit die „*Trigonoarca*-Schichten“ (Mittelsenon) von Rayapudupakam in Indien²⁾ Ich behalte mir vor, auf diese Beziehungen der ägyptisch-syrischen zur indischen Kreide später gelegentlich einer ausführlicheren Behandlung der ägyptischen Kreidefauna zurückzukommen. In jedem Falle aber kann ich KOSSMAT's³⁾ Auslassungen über das einstige Fehlen directer Wasserverbindungen zwischen dem afrikanisch-syrischen Kreidemeere und dem indischen, die ich mir einfach über Arabien denke, nicht anerkennen.

Wir wenden uns jetzt dem Nil zu und haben da eine der reichhaltigsten und besterhaltenen Campanien-Faunen an einem von E. FRAAS neu entdeckten Fundplatz „Hegāza“ zwischen el-Gaita und Hegāza (südöstlich Qūs auf dem rechten Nilufer) 6 km vom Rande des Nilthales entfernt. Der dortige „Roudairien-Horizont“ ist eine feste, plateaubildende Bank über weichen

¹⁾ F. KOSSMAT, Untersuchungen über die südindische Kreideformation. Beitr. z. Pal. Oesterr.-Ungarns, IX, (3, 4), S. 102.

²⁾ Aus Palästina will ich zur weiteren Beleuchtung dieser Frage hier nur auf den häufigsten und wichtigsten Leitammoniten im Ost- und West-Jordanland, den *Acanthoceras Newboldi*, eine neue indische, von KOSSMAT (l. c., XI, S. 4 [111]) beschriebene Form aufmerksam machen, den ich selbst früher (Entwicklung der Kreideform. in Syrien, 1890, S. 122, t. 10, f. 3; t. 11, f. 1, 2) als *A. harpax* STOL. bestimmt hatte. Die besseren und entscheidenden Originale hat KOSSMAT, der nur von einem Original aus der DIENER'schen Libanon-Sammlung, dem am wenigsten gut erhaltenen, spricht, das er nachprüfte, nicht gesehen. Ein Vergleich zwischen meiner Figur 2 (nicht 1) auf Tafel 11 (meiner „Beiträge zur Geologie Syriens: Die Entwicklung des Kreidesystems in Mittel- und Nord-Syrien“) und KOSSMAT's Taf. 1 Fig. 2 wird zu Gunsten dieser Identification der palästinensischen und indischen Cenomanform sprechen.

³⁾ Die Bedeutung der südindischen Kreideformation für die Beurtheilung der geographischen Verhältnisse während der späteren Kreidezeit. Jahrb. k. k. geol. R.-A., 1894, XXXIV, S. 466.

gyps- und salzhaltigen Mergeln. Die gewöhnlichsten Fossilien sind: *Ostrea Villei*, *O. n. sp. aff. Villei*, *O. janigena* M.-EYM., *Trigonoarca multidentata*, *Roudairia sp.*; *Cytherea sp.*, *Cardita sp.*, *Protocardia biseriata* CONR. Dazu kommen als seltener: *Ostrea Boucheroni*, *Arctica Barroisi* NEWT., *Corbula sp.*, *Cucullaea sp.*, *Cerithium sp.*, *Heteroceras polyplacum* RÖM. und mehrere noch unbestimmte, aber wohl mit Schale erhaltene Bivalven und Gastropoden.

Am Nil selbst werden als nördlichste Localitäten anstehenden Campaniens el-Chau und Naga el-Schech auf dem rechten Ufer oberhalb Esneh¹⁾ genannt, wo sich Hügel aus wechselnden schieferigen Sandsteinen, dünnen Mergellagen und eisenschüssigen Platten befinden, bedeckt (bei 300' über dem Nil) von 2 m Austernlumachelle mit *Ostrea Villei*, *O. janigena* M.-EYM., *O. velum* M.-EYM., *Spondylus ostreoides* n. sp., *Trigonoarca multidentata* NEWT., *Arctica Barroisi* COQ. In der Gegend von Basilia, Edfu, Gebel Sin und Siloë beobachtet man über dem Nubischen Sandstein sandige Breccien mit Knochentrümmern, Fischwirbeln, dann aschgraue Kalksteine mit zahlreichen *Ostrea Villei*, *O. janigena* M.-EYM. und anderen schwer bestimmbarcn Austern, *Trigonoarca multidentata*.

Damit hat das Auftreten fossilführenden Campaniens nach den bisherigen Forschungsergebnissen sein Ende gegen Südwesten erreicht. In den grossen südlichen Oasen der Libyschen Wüste Charga, Dachel und Farafra würde der dortige oberste Nubische Sandstein an Stelle des sonst kalkig entwickelten Campanien treten. Das Gleiche gilt für die Gegenden am Nil oberhalb des Gebel Silsilch.

In den nördlichen Theilen der Libyschen Wüste wird das Campanien sich zunächst an der Oase Beharije wohl noch erweisen lassen. Die mächtigen, dort über den Thonen und Sandsteinen mit cenomanen Austern aufgelagerten Kreide- und Kieselkalke des Senon sind bisher noch nicht gegliedert worden, da man relativ wenig Versteinerungen und zwar hauptsächlich des Danien darin gefunden hat. Wir werden deshalb später noch einmal darauf zurückkommen.

In der Kreideregion von Abu Roasch schliesst das Campanien, etwa 47 m mächtig, die dortige Schichtenreihe der Kreide ab. Ueber der oben erwähnten Ammonitenschicht 3 mit *Tissotia Tissoti* des Santonien folgt dort noch ein schneeweisser Kreidefels mit Brauneisenknollen und *Terebratula Nicaisei* COQ., *Gryphaea vesicularis*, Zähnen von *Oxyrrhina Mantelli* AG. und *Lamna*

¹⁾ Auf Sheet 33 R. der Geological Survey of Egypt.

raphiodon Ag. und Korallen führender Kalk (γ), dann Sandstein (β), endlich weisser Kalkstein (α), discordant bedeckt von Mitteleocän.

Danien.

5. Die über dem Campanien noch folgenden Kreideablagerungen werden wir am besten als Danien oder die Schichten mit *Exogyra Overwegi* zusammenfassen.

Weder von Palästina noch vom Sinai liegen genügende Beweise der Existenz dieser Stufe vor. In der Arabischen Wüste haben wir am Gebel Attaka nach VAILLANT zwischen dem als Campanien anzusprechenden, Austern und Hippuriten führenden Complex von Dolomitskalken (270 m) und dem Untereocän-Kalk des Plateaugipfels noch als zweifelhaft: 7 m rothe, gypsführende Mergel und 49 m weissen, erdigen Kreidekalk ohne Reste der tieferen Campanien-Fauna. Ob diese Schichten aber schon als Vertreter des Danien gelten können, bleibt sehr fraglich. Das Hauptleitfossil des Danien *Exogyra Overwegi* v. Buch ist in der Arabischen Wüste nur am Wadi Dachl, im O. des Gebel Dara und im W. von Bir Muhammed aufgefunden worden. *Libycoceras Ismaeli* ZITT. wurde von Hume am Wadi Zeran gesammelt.

Im S. der Arabischen Wüste wie auch am Nil scheint das Danien zwischen dem Campanien und Untereocän auszubleiben, so dass hier ein Rückzug des Kreideoceans gegen Ende der Kreideperiode zu verzeichnen wäre.¹⁾ Erst südwärts vom Gebel Silsileh treffen wir am Nil wieder etwas sicherere Spuren dieser Stufe. In der SCHWEINFURTH'schen Sammlung in Berlin sah ich Exemplare von *Schizorhabdus libycus* ZITT. des oberen Danien angeblich von Raghama.

Ganz im Gegensatz zu dieser kümmerlichen Entwicklung des Danien in Palästina, Sinai und dem rechtsnilischen Aegypten steht diejenige auf dem linken Nilufer in der Libyschen Wüste.

Schon auf dem Ostabfall des grossen Eocän-Plateaus der Libyschen Wüste, das unter dem Namen Sin el-Kidab (= Lügnerszahn) nach S. sich zuspitzend bis etwa zum Wendekreis des Krebses nördlich Abu Simbel reicht, kann man wenigstens das untere Danien wahrnehmen. Steigt man vom Nil bei Assuan nach W. über

¹⁾ Möglicherweise ist Schicht 6 in DELANOË's Profil von Theben (Note sur la constitution géologique des environs de Thèbes. Compt. rend. de l'Acad. d. sci., Paris 1868, S. 701) „Gräulich weisser, kreideartiger Kalkstein ohne Fossilien“, der auf dem rechten Nilufer die fossilreichen Untersuessonischichten direkt unterteuft, als Vertretung des Oberdanien oder der Ananchyteskreide aufzufassen.

die einförmige Hochebene aus Nubischem Sandstein, so befindet man sich am Fusse des Garra Hill, des Culminationspunktes des Sin el-Kidab-Plateaus, der sich bis zu 540 m über dem Meere erhebt, einem 325 m hohem Abhang gegenüber, dessen untere 230 Meter aus cretaceischen Blättermergeln bestehen, die in der Mitte eine dicke Kalkbank voll *Exogyra Overwegi* einschliessen.¹⁾ Nach N. zu nähert sich dieses Plateau des Sin el-Kidab oder Gebel Kurkur dem Nil, erreicht ihn bei Esneh und Gebelain und setzt sich vom Nilthal an der Enge von Gebelain durchbrochen, noch auf dessen rechtem Ufer in den Bergen südöstlich Thebens fort. Aber die hier bei Theben an der Basis des Eocän auftretenden Blättermergel (Schicht 5 in DELANOË's oben erwähntem Profil) werden neuerdings besser schon dem Untereocän zugetheilt, unter dem direct das oben von Hegāza und Chaui besprochene Campanien liegt.

Anders verhält es sich, wenn man den Westrand desselben libyschen Hochplateaus an der Oase Charga erreicht und demselben weiter nach W. und NW. zu den Oasen Dachel und Farafra folgt. Hier bietet das Danien, welches als erste fossilführende Stufe der Kreideformation unmittelbar über dem Nubischen Sandstein liegt, eine so reich gegliederte Entwicklung, dass sein erster Monograph ZITTEL gleich 3 Abtheilungen unterscheiden konnte.

a. Die eigentlichen Schichten der *Exogyra Overwegi*, Sandsteine, bunte Thone mit Steinsalz und Gyps und sparsamen Bänken von phosphathaltiger Kalkbreccie und eisenschüssiger Breccie. Als Fossilien nenne ich *Araucarioxylon aegyptiacum*, *Palmoxylon Zitteli*, *Nicolia aegyptiaca*, *Exogyra Overwegi*, *Ostrea Villei*²⁾ und *Osiris*, *Inoceramus Cripsi* var. *regularis*, *Cardita libyca* ZITT., *Roudairia Drui* MUN.-CHALM., *Libycoceras Ismaeli* ZITT. und *L. chargense* BLANCK. (eine von mir neu bestimmte Species, die sich von *L. Ismaeli* nur durch den vollständigen Mangel an Knoten trotz bester Erhaltung der Schale auszeichnet), *Baculites* cf. *Faujasi*, *B. syriacus* CONR., *Ammonites kambysis* ZITT., *Nautilus desertorum* ZITT.

Im W. der Oase Dachle fand BEADNELL³⁾ bei Hindan dicke, breccienartige Bonebeds mit Knochen, Zähnen und Koprolithen von

¹⁾ Geology of the Nile Valley from Wadi Halfa to Cairo, S. 12, f. 13, 14, aus: Perennial Irrigation and flood protection for Egypt. 1894.

²⁾ Nur in einem Exemplar in der Dachl Oase gefunden (in der Sammlung der Geol. Survey of Egypt registrirt sub No. 3190).

³⁾ Geol. Mag., 1900, No. 427, S. 48.

Fischen, deren technische Verwerthung als Phosphatlager sich empfehlen würde. Sie dürften mit den „breccienartigen Sandsteinbänken mit zahlreichen Fischzähnen“ correspondiren, welche schon ZITTEL inmitten der Wüste zwischen Regenfeld und Siuah am 7. Februar antraf.¹⁾

b. Die zweite Abtheilung besteht aus grünlichen und aschgrauen Blätterthonen mit Gyps, Schwefelkies, Alaun und Eisensteinlagen. Steinkerne von kleinen Arten, besonders der Gattungen *Diospyros*, *Thecocyathus*, *Balanophyllia*?, *Trochocyathus*, *Nucula*, *Leda*, *Axinus*, *Alaria*, *Discohelix*, *Natica*, *Cinulia*, *Volutilithes*, *Pleurotoma*, *Cassidaria*, *Nautilus*, erfüllen oft ganze Bänke.

c. Den Schluss bildet schneeweisser, wohlgeschichteter Kalk oder erdige Kreide (der „White Chalk“) mit zahlreichen Foraminiferen, Schwämmen (*Ventriculites poculum* ZITT., *Schizorhabdus libycus* ZITT., *Becksia* sp.), Korallen (*Parasmilia* sp.), *Ananchytes ovata*, *Terebratula carnea*, *Terebratulina* n. sp., *Gryphaea vesicularis* LAM., *Spondylus* sp., *Pecten farafrensis* ZITT.

MAYER-EYMAR und FOURTAU bezeichnen die unterste Abtheilung ZITTEL's, die *Overwegi*-Stufe, als oberstes Aturien, die höheren Lagen aber, insbesondere den schneeweissen Kalk mit *Ananchytes ovata* als Garumnien, mit dem MAYER schon sein Tertiär beginnt. Da der letzte Name in erster Linie zur Benamung einer Facies, nämlich der Süsswasserbildungen an der Grenze von Kreide und Eocän, eingeführt ist und in diesem Sinne auch gewöhnlich gebraucht wird, so möchte ich sie hier, wo es sich um zweifellos marine Gebilde handelt, vermeiden. Auch der Name Aturien, unter dem das Campanien und Maestrichtien oder untere Danien zusammengefasst wird, scheint mir in Aegypten, wo wir leichter das Campanien abtrennen als innerhalb des Danien eine durchgreifende Gliederung vornehmen können, nicht angebracht.

In der Oase Beharije ist das Danien schon nicht mehr zu gliedern, ja nicht einmal vom mittleren Senon, dem Campanien, abzutrennen. Aehnlich wie an einigen Stellen der nördlichen Arabischen Wüste herrscht dort nur eine einzige Kreidekalkmasse, ein „White chalk“ mit *Parasmilia*, *Linthia*, *Spirorbis*, *Gryphaea vesicularis*, *Exogyra Overwegi* (selten), *Spondylus* n. sp., *Pecten farafrensis* ZITT., *Corax pristodontus* AG. Diese Fauna trägt keinen so ausgesprochenen Daniencharakter wie diejenige der grossen Oasen.

¹⁾ Palaeontographica, XXX, S. 74.

Die Kenntniss eines ganz neuen Danien-Vorkommens verdanken wir Captain LYONS¹⁾, der mitten in der südlichen sandigen Libyschen Wüste in Bir Murr, 80 km südlich von der Charga-Oase, jenseits des Krebswendekreises, *Exogyra Overwegi* antraf. Auch in der Oase Selima unter 21° 15' nördl. Br. vermutheten RUSSEGER²⁾ und später LYONS das Auftreten kalziger Kreideablagerungen, die infolge tektonischer Vorgänge (Einstürze) dort vor späteren Denudationen bewahrt blieben.

¹⁾ On the stratigraphy and physiography of the Libyan Desert of Egypt, 1894.

²⁾ Geognostische Karte von Nubien in: „Reisen in Europa, Asien und Afrika“, Wien 1846.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [52](#)

Autor(en)/Author(s): Blanckenhorn Max Ludwig Paul

Artikel/Article: [2. Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens. 21-47](#)