

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft

3. Heft (Juli, August, September 1900).

Aufsätze.

1. Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens.

Von Herrn MAX BLANCKENHORN in Pankow b. Berlin.

II. Das Palaeogen.

A. Das Eocän.

K. v. ZITTEL hat als eins der wichtigsten geologischen Ergebnisse der ROHLFS'schen Expedition (1874) den Nachweis der innigen Verbindung von Kreide und Eocän in Aegypten bezeichnet: „Im nordöstlichen Afrika und insbesondere in der libyschen Wüste giebt es keine scharfe Demarcationslinie zwischen Kreide- und Tertiärzeit. Keine Störungen in der Schichtenfolge, keine Einschaltung 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. Ununterbrochen folgen in der Regel kalkige Sedimente der oberen Kreide und des älteren Eocäns über einander, und nur selten kündigt eine Veränderung im Gesteinscharakter die Grenze der beiden Formationen an.“

Diese Sätze gelten auch heute noch, aber nur für den Theil Aegyptens, den v. ZITTEL selbst bereist hat, die südliche Libysche Wüste. Für die übrigen Gebiete Aegyptens bedürfen sie einiger Modificationen.

Schon in meiner früheren Behandlung der Kreideablagerungen Aegyptens habe ich gezeigt, dass Unterschiede in der Art der Ausbildung der einzelnen Stufen bestehen zwischen Norden

und Süden und auch zwischen Osten und Westen, und diese Gegensätze halten auch während des Eocäns an.

Im Besonderen wäre es verfehlt anzunehmen, dass gegen Ende der Kreideperiode zur Zeit des Danien ganz Aegypten vom Meere gleichmässig bedeckt gewesen sei; ebensowenig trifft das für die Zeit des Untereocäns zu. Wir sahen zuletzt das Danien in typischer Weise und reicher Gliederung nur in den grossen Oasen der Libyschen Wüste entwickelt. Je mehr wir uns von dort nach O., NO. und N. entfernen, desto geringer werden die Spuren des Danien, desto schwieriger ihr Nachweis. Es legt uns das schon die Vermuthung nahe, dass sich während der letzten Phasen das Kreidemeer aus Nord-Aegypten zurückgezogen habe, und diese Vermuthung wird bestätigt durch die mehrfach beobachtete discordante Auflagerung des Eocäns auf Kreideschichten, speciell Campanien und das Fehlen des Untereocäns wenigstens in der nördlichen Randzone der ägyptischen Wüsten. Dieser nördlichste Streifen Aegyptens scheint in der That fast vom Ende des Campanien bis zum Mitteleocän Festland gewesen zu sein, während im Süden das Meer herrschte. Jedenfalls zeigt sich im grössten Theil Aegyptens eine mehr oder weniger grosse Lücke in der Sedimentation an der Basis des Eocäns, die sich in den einzelnen Gebieten folgendermaassen darstellt.

Auf der Sinai-Halbinsel¹⁾ sind das Danien und die aller-tiefsten Lagen des Untereocäns bis jetzt noch nicht sicher bekannt.

Am Gebel Geneffe und Schebrewet im äussersten NO. der Arabischen Wüste kommen dazu noch das mittlere und untere Senon und die höheren Theile des Untereocäns. Am Gebel Atāqa im SW. von Suēs scheint hingegen das Campanien oder Mittel-senon mächtig entwickelt, und vom Eocän zeigen sich bereits die obersten Lagen des Untereocäns an der Grenze gegen das Mitteleocän. Die Lücke umfasst hier also nur das Danien und den grösseren Theil des Untereocäns. An der nördlichen Galāla ist die obere Untereocän-Stufe schon unverkennbar und die mittlere erscheint in Spuren, endlich an der südlichen Galāla ist wie im westlichen Sinai auch die mittlere (= untere Abtheilung der Libyschen Stufe ZITTEL's) zweifellos. Dieses Untereocän liegt, wie mir FOURTAU kürzlich durch eine briefliche Mittheilung bestätigte, direct dem Campanien auf und zwar anscheinend concordant.

¹⁾ In Palästina und Syrien erstreckt sich die Lücke in der Sedimentation ganz ähnlich wie am Gebel Atāqa in Aegypten auf die Zeit des Danien und tieferen Untereocän, indem das höhere Untereocän dort vertreten ist (vergl. die am Schluss dieser Abhandlung angefügte Uebersichtstabelle); doch ist auch hier in den meisten Fällen Concordanz der Auflagerung zu beobachten.

Im Osten der aus krystallinischen und Massengesteinen gebildeten Arabischen Küstenkette scheint wenigstens nördlich vom 27° n. Br. merkwürdiger Weise überhaupt kein Eocän zu existiren. Die dort vorhandenen Kreideschichten werden direct von Miocän bedeckt oder von jüngeren Korallenriffen. Dieses Gebiet am Rothen Meer im Westen des Gebel Sēt und der Djubalstrasse muss damals Festland gewesen sein.

Was die Libysche Wüste betrifft, so scheinen wieder in deren nördlicher Hälfte in der Umgebung der Oase Baharije (im Gegensatz zum Südrand des Eocänplateaus) die höheren Theile des Untereocäns vergleichsweise gering entwickelt. Hier gelang es BEADNELL¹⁾, eine discordante Auflagerung von Nummulitenkalk über der Senonkreide wahrzunehmen. Dieselbe Beobachtung der discordanten Auflagerung machte er oder LEIGH SMITH an einer Stelle am Rande der Kreideregion von Abu Roasch bei den Grossen Pyramiden im Gegensatz zu der Aufnahme SCHWEINFURTH's und WALTHER's, die das rhombenförmig-elliptische Kreidegebiet merkwürdiger Weise rings mit lauter Verwerfungen umgaben, gleichsam als sei es eine grabenförmige Einsenkung (älterer zwischen jüngeren Schichten). Solche Verwerfungen sind hier wohl an vielen Stellen der Grenze von Kreide und Eocän vorhanden, aber nicht überall. Zum Unterschied gegen die Oase Baharije fehlt hier im Norden auch die ganze Libysche Stufe, wie auch das Danien und ein Theil des Campanien.

I. Untereocän oder Suessionien.

Wie das Danien ist auch das Untereocän in der südlichen Libyschen Wüste am mächtigsten und am besten gegliedert, und deshalb erscheint der ZITTEL'sche Name „Libysche Stufe“ für diese Abtheilung zweckmässig, jedenfalls aus vielen Gründen passender als wie die von MAYER gleichwerthig dafür gebrauchte Bezeichnung Londinien, die doch sonst nur auf die höhere Unterabtheilung des Untereocäns, die Aequivalente des Londonthones, angewandt wird. Mit den Franzosen nennen wir diesen ganzen Complex auch Suessionien.

Die Gesamtmächtigkeit desselben beträgt nach ZITTEL 500 m, nach FOURTAU²⁾ 400 m.

Unteres Suessionien oder Kurkurstufe.

Seit ZITTEL's Reise ist es den Forschungen von SICKENBERGER, WILLCOCKS, MAYER-EYMAR und FOURTAU gelungen,

¹⁾ Geolog. Magazine. London 1900. January, S. 47.

²⁾ Bull. soc. géol. France, 1900, S. 484.

unter den zwei von ZITTEL unterschiedenen Gliedern der Libyschen Stufe noch eine dritte, durch besondere Fauna charakterisirte Stufe nachzuweisen, die wir als unteres Suessionien oder Kurkurstufe (Kurkurien) bezeichnen wollen. MAYER-EYMAR parallelisirt diese Stufe den Thanet sands und Woolwich beds (?ex parte) in England.

Die Verbreitung dieser ältesten Eocänstufe ist nicht gross. Das typische Vorkommen unseres unteren Suessionien ist der Garra Hill nahe der Oase Kurkur, der höchste zu 540 m über dem Meerespiegel und 440 m über dem Nil bei Assuan sich erhebende Punkt des Eocän-Plateaus des Sin el-Kidab westlich Assuan. Ueber den früher erwähnten cretaceischen Blättermergeln mit einer *Exogyra Overwegi*-Bank folgen nach W. WILLCOCKS concordant 5 m gelbe Thone, oben noch bedeckt von 90 m Kalken des mittleren Suessionien. Diese Thone schliessen zahlreiche z. Th. noch unbeschriebene Fossilien ein, denen MAYER-EYMAR folgende Namen gegeben hat: *Bothriolampas abundans* GAUTH., *Linthia Lorioi* M.-E., *Porocidaris Schmiedeli* GOLDF., *Ostrea kurkurensis* und *O. Willcocksii* M.-E., *Mytilus Woodi* M., *Cardita nubica* M. und *C. Wodehousi* M., *Crassatella Sienensis* M., *Natica Edmondi* M., *Turritella nubica* und *T. aegyptiaca* M.-E., *Terebellum fusiforme* LAM.

Nahe der Südspitze desselben Hochplateaus Sin el-Kidab ist an den Dungul-Brunnen dieselbe Schicht beobachtet und schliesst dort *Ostrea punica* THOM. ein. Als dritter Fossilpunkt ist der Gebel Ramlieh im NNW. der Oase Charga zu nennen. Nach MAYER-EYMAR's Hypothese müsste sich das untere Suessionien noch bis zur Oase Farafra verfolgen lassen längs des Südrandes des Libyschen Plateaus.

Unter den von ZITTEL¹⁾ aus der Oase Charga gegebenen ausführlichen Schichtenprofilen möchte ich hier noch auf das S. 72 gebrachte SCHWEINFURTH'sche Profil vom Inselberg Umm el-Rennihma hinweisen. Die darin unter (4) angeführten „Regelmässig wechselnden dünnen Schichten von Kalknergel und Thon, erstere mit *Ostrea*“ könnten ihrer Lage nach allenfalls hierher gehören. Sie liegen über dem steilen Absturz von weissem Kreidekalk mit *Ananchytes ovata* und unter Eocänkalk mit *Lucina thebaica*.

Eine andere gleichzeitige Facies aus tieferer See würden nach FOURTAU²⁾ die Mergel repräsentiren, welche DELANOË³⁾ als

¹⁾ Palaeontographica, XXX.

²⁾ Comptes rendus sommaire des séances de la soc. géol. France, 1899, November, S. 118. — Observations sur les terrains éocènes et oligocènes d'Égypte. Bull. soc. géol. France, (3), XXVII, 1900, S. 481.

³⁾ Compt. rendus hebdomadaires, 1868, LXXVII, S. 704—707.

Schicht 5 seines Profils von Theben an der Basis des Eocäns beschrieb. Diese 31 m grauen Blättermergel sind reich an Foraminiferen, Ostracoden und Mollusken, unter denen nach D'ARCHIAC's Bestimmungen *Globigerina*, *Rotalina*, *Nodosaria*, *Trachia-ster*, *Archiaci* DE LOR., *Cypridina*, *Terebratulina tenuistriata* LEYM. sp., allein 10 *Nucula*-Arten, 4 *Leda*-Arten, *Lucina* 3 sp., *Neaera* 2 sp., aber kein einziger Monomyarier, dann *Fusus* 4 sp., *Triton* 3 sp., *Cerithium* 3 sp., *Natica* 2 sp., *Aturia ziczac* SOW., *Nautilus centralis* SOW. und *N. Delanoüei* D'ARCH., *Lamna* etc. angeführt werden. ZITTEL hielt diese Schichten für Aequivalente seiner obersenen Blättermergel, doch widerspricht dem die Fauna. D'ARCHIAC identificirte mehr als 40 Formen von Mollusken, Seeigeln und Korallen mit bekannten Arten des Londonthons der Themse, der sandigen Thone von Bracklesham und der ältesten Nummulitenschichten Europas. Wenn diese Identificirungen wohl auch heute einer Revision bedürftig sein mögen, so bleibt doch der eocäne Charakter der Schicht im Allgemeinen bestehen. Unter dieser Schicht 5 DELANOÛES giebt sein Profil aber als sechste Etage noch einen graulich weissen, weichen, kreideartigen Kalk ohne Fossilien an, der sich über der Nilebene nur auf dem rechten Ufer zeigt, wo er einige wenig ausgesprochene Vorrangungen bildet. Auf dem linken Ufer ist er in Brunnen und Gräben aufgeschlossen, sonst von den Flussalluvien bedeckt. In dieser Schicht könnte es sich vielleicht doch um eine Ablagerung der Kreideformation handeln und zwar dann wahrscheinlich des obersten Senons oder oberen Danien, der Kreidekalke mit *Ananchytes ovata* der Oasen. Dann wäre hier noch einmal die Thatsache eines regelmässigen Ueberganges an der Grenze von Kreide und Eocän zu verzeichnen, freilich mit der Einschränkung, dass hier die Lücke tiefer liegt, nämlich an Stelle des unteren Danien oder der *Overwegi*-Stufe, indem letztere am Nil bei Theben, Esneh und Edfu noch nicht nachgewiesen ist, vielmehr augenscheinlich fehlt.

Aus der Gegend von Theben, wo nach DELANOÛE's Profil alle Eocänschichten mehr oder weniger an Foraminiferen (*Globigerinen*, *Operculinen* u. *Nummuliten*) reich sind, beschrieb CHAPMAN im Januarheft des diesjährigen *Geological Magazine* einen limestone with *Operculina*, gefunden auf dem rechten Nilufer bei Erment von zweien meiner englischen Collegen und von diesen als marines Pliocän hingestellt. Würde diese Deutung zutreffen, so wäre das von grosser Bedeutung für die Frage der Ausdehnung des pliocänen Nilfjords. Aber ich kann vorderhand bei der ungenügenden Beschreibung und Abbildung der Fossilien diesen Beweis noch nicht als erbracht ansehen, zumal BARRON und CHAPMAN gleichzeitig in der Altersbestimmung eines anderen Foraminiferengesteins, das in derselben Abhand-

lung beschrieben wird, einen ganz zweifellosen Irrthum begangen haben, wie ich weiter unten ausführlicher erörtern werde.

Die Bezeichnung *near Erment right bank of Nile Valley* legt zunächst die Vermuthung nahe, dass der Fundort dicht über dem Alluvium des Nils sich befindet, und man könnte an unser Untersuessonien oder die darunter liegende zweifelhafte Kalkbank denken. Da das Gestein aber von seinen Entdeckern dem Pliocän zugeschrieben wird, so mag es wohl im Gesteinscharakter von den dortigen Eocänschichten abweichend erschienen und demselben aufgelagert gewesen sein. Dem entspricht auch die ganze petrographische Beschreibung, welche CHAPMAN giebt. Trümmer eines anderen dichten Kalksteins sind durch das Gestein zerstreut, sowie Bruchstücke von Lamellibranchiaten-Schalen und Seeigel-Stacheln. Die Organismenreste liegen auffallend parallel zu einander auf den Schichtflächen, als ob sie durch fließendes Wasser abgelagert und gerichtet seien, nicht an Ort und Stelle gelebt hätten. Derartige wohlgeschichtete Trümmerkalke sah auch ich oft genug im Nilthal und fand sie erfüllt mit Schalenresten; allerdings herrschten in meinem Aufnahmegebiet gegenüber Feschn und am Wadi Sanür kleine Nummuliten vor, da diese dort das gemeinste Fossil des umgebenden Mitteleocäns darstellten. Die Art der Lagerung ergab für mich meist ein oberdiluviales Alter der sogen. „Niederterrasse“, z. Th. auch des fluviatilen Oberpliocäns, meiner „*Melanopsis*-Stufe“. Dasselbe Alter wäre ich also geneigt, dem angeblich marinen „Pliocän“ von Erment zuzuschreiben und die Fossilien halte ich für untereocän auf secundärer Lagerstätte.

Bezüglich der letzteren ist zu beachten, dass Seeigel im marinen Pliocän des Nilthales mit alleiniger Ausnahme des *Clypeaster*-Fundpunktes bei den Pyramiden und seiner Umgebung noch nirgends gefunden worden sind, ebensowenig wie Foraminiferen auf primärer Lagerstätte. Die von CHAPMAN gegebene Liste (6 Foraminiferen-Arten) widerspricht meiner Auffassung der Verhältnisse nicht, letztere wird vielmehr auch durch dessen neueste Abhandlung über Foraminiferal limestones from Sinai¹⁾ noch unbeabsichtigt unterstützt. Zwei der aufgeführten Fossilien von Erment, *Textularia agglutinans* und *Globigerina conglobata*, kommen nämlich nach CHAPMAN selbst im Eocän des Sinai vor, die eine im Untereocän mit *Operculina complanata* (= *libyca*), die andere im Mitteleocän. *Textularia sagittula* ist von der Kreide bis zur Jetztzeit, *Amphistegina Lessoni* vom Eocän bis jetzt verbreitet. Es bleiben danach nur zwei Foraminiferen übrig, welche, soweit man bis jetzt weiss, nur neogenen Alters sind, die mit ? versehene *Gypsina vesicularis* PARKER u. JONES²⁾, welche aus dem Miocän bekannt ist, und *Operculina ammonoides* GRON. als pliocäne-recente Form.

Wer sich eine Zeit lang, wie ich, bemüht hat, die häufigen Operculinen des ägyptischen Eocäns von den verschiedensten Fundorten und Niveaus nach der bisherigen Literatur zu bestimmen, erkennt bald die grosse Mannigfaltigkeit und Veränderlichkeit derselben und die Nothwendigkeit, gerade diese Formengruppe einer gründlichen Neubearbeitung zu unterziehen, eine Arbeit, die mein Freund P. OPPENHEIM gemeinsam mit mir hoffentlich demnächst vornehmen wird. CHAPMAN vereinigt nun in seiner neuesten Foraminiferenschrift drei der von

¹⁾ Geological Magazin, 1900, Juli, S. 308.

²⁾ nur in einem Fragment vertreten (!).

SCHWAGER¹⁾ unterschiedenen Typen, *Operculina libyca*, *O. discoidea* und *O. cf. canalifera* unter dem einen Speciesnamen *O. complanata* DEFRANCE und gar die zwei so sehr in der Grösse verschiedenen *O. discoidea* (mittleres Maass des grössten Durchmessers 1 mm) und *O. cf. canalifera* (mittlerer Durchmesser = 15 mm) zu einer Varietät. Bei solchem Radicalverfahren könnte er zum mindesten ebenso gut auch seine *O. ammonoides* mit der *O. discoidea* SCHWAGER der Mokattamstufe und des Unteroligocäns in Beziehung setzen. Vergleicht man nämlich diese beiden, so stimmt CHAPMAN's schlecht gelungene Abbildung des Medianschnitts in Fig. 6, soweit man überhaupt etwas erkennen kann, jedenfalls viel eher mit *O. discoidea* bei SCHWAGER l. c. t. 29, f. 5 als mit den zum Vergleich citirten Figuren von *Operculina complanata* PARKER a. JONES²⁾ und *O. ammonoides* BRADY.³⁾ Denn diese lebende Form hat im Ganzen nur 19—20 breite Kammern und im letzten Umgang nur 9—12, während CHAPMAN's Form etwa 18—20 allein schon im letzten Umgang aufweist (*O. discoidea* SCHWAG. hat im letzten Umgang 18). Die Kammerwände sind bei *O. ammonoides* GRON. stark gekrümmt, bei *O. ammonoides* CHAPMAN und *O. discoidea* geradlinig. Freilich kann auch mit letztgenannter der Vergleich nicht weiter geführt werden. Die CHAPMAN'sche Form hat, nach dem Querschnitt Fig. 7 zu urtheilen, gedrungene Gestalt mit gewölbter Seite, sie ist dicker und nähert sich in dieser Beziehung mehr der lebenden *O. ammonoides* als der flachseitigen *O. discoidea*. So scheint hier eine neue Form vorzuliegen, die einerseits nach *discoidea*, andererseits nach *ammonoides* hinneigt. Aber selbst wenn die Identification mit *O. ammonoides* richtig wäre, so könnte daraus allein (bei der Unwichtigkeit, Variabilität und grossen Verbreitung dieser Thiergattung) kein Schluss von solcher Tragweite gezogen werden.

Das Facit ist also: Die angeführte Fauna von 6 Foraminiferen-Arten beweist gar kein bestimmtes tertiäres Alter, sie trägt jedenfalls keinen speciell pliocänen Charakter. Die Häufigkeit der Operculinen würde im Gegentheil eher für Untereocän sprechen.

Mittleres Suessionien oder Untere Abtheilung der Libyschen Stufe.

Das mittlere Suessionien oder die untere Abtheilung der Libyschen Stufe hat eine erheblich grössere Verbreitung als das untere Suessionien. Es nimmt den grössten westlichen Theil des Plateaus der Libyschen Wüste zwischen den Dungul Wells unter 23° 30' n. Br. und den Oasen Charga, Dachl und Farafra einerseits und dem Nil von Siut bis Edfu andererseits und einen Kranz rings um die Oase Baharije ein. Es findet sich an den Steilabstürzen zu beiden Seiten des Nilthales von Raghama im Süden des Gebel Silsile bis Assiut. In der Arabischen Wüste erscheint es in den Thälern westlich vom grossen Wadi Qeneh bis zum Wadi Tarfe im Norden. Das nördlichste bekannt gewordene Vor-

¹⁾ Die Foraminiferen aus den Eocänablagerungen der libyschen Wüste und Aegyptens. Palaeontographica, XXX.

²⁾ Ann. a. Mag. Nat. Hist., (2), XIX, 1857, t. 11, f. 3.

³⁾ Report, Challenger, IX, t. 112, f. 1, 2.

kommen ist am südlichen Galälaplateau im Süden des Wadi Araba und am Ras Safarane. Auf der Sinaihalbinsel erscheint es noch in Spuren am Gebel Krer.

Die Mächtigkeit der unteren Libyschen Stufe beträgt bereits im äussersten Süden am Gebel Garra bei Kurkur 90 m, bei Theben und in den Oasen wächst sie auf 200—300 m.¹⁾

Die Gesteine der unteren Libyschen Stufe in Aegypten sind weisse, körnige oder schieferige, selten oolithische Kalke, zuweilen als Operculinenkalk, Alveolinenkalk, seltener Lithothamnienkalk entwickelt; dann Mergel und Thone, die mitunter durch ihren Phosphat- und Nitrat-Gehalt von praktischer Bedeutung werden.

Von Leitfossilien seien genannt: *Operculina libyca*²⁾, *Alveolina decipiens* und *A. pasticillata*, *Heterostegina ruida*, *Nummulites Fraasi*, *N. solitaria*, *N. deserti*, *N. biarritzensis*, *N. Ramondi* und *N. variolaria*, *Assilina minima*, *Graphularia desertorum*, *Hemiaster Schweinfurthi*, *Linthia cavernosa*, *Conoclypeus Delanouei*, *Phylloclypeus Gaudryi*, *Hemispatangus pendulus*, *Ostrea aviola*, *Gryphaea Gumbeli* var. *aviola*, *Lucina thebaica*.

Die verbreitetsten Fossilien scheinen mir *Operculina libyca* SCHWAG. und (im Gegensatz zu DE LA HARPE) *Nummulites biarritzensis* D'ARCH. zu sein, die allerdings nur zu leicht mit *N. obesa* D'ARCH. et HAIME, welche DE LA HARPE als Varietät von *N. perforata* auffasst, verwechselt werden kann. ZITTEL³⁾ führt *N. biarritzensis* var. *praecursor* zunächst vom westlichen und östlichen Steilrand in der Umgebung der Farafra Oase an und zwar dort in Gesellschaft von *Operculina libyca*, *Heterostegina ruida*, *Alveolina pasticillata* und *A. decipiens*, *Nummulites deserti* und *N. Guettardi* etc. In dem Profil vom Totenberg bei Assiut giebt ZITTEL vereinzelte *Nummulites biarritzensis* in der Callianassen-Schicht 6 an, im Gegensatz zu DE LA HARPE, der die dort vorkommenden Nummuliten als *perforata* var. *obesa* bestimmte. Letzteren Nummuliten citirt ZITTEL dagegen in der tieferen Schicht 2 des gleichen Profils, die wenigstens von MAYER-EYMAR der tieferen Abtheilung der Libyschen Stufe zugerechnet werden. Möglicherweise liegt hier eine Verwechslung der beiden Namen seitens ZITTEL's vor. Mir selbst lag in der Cairensen Sammlung von Assiut ein Kalkgestein vor, das *N. biarritzensis* neben *Operculina* cf. *canalifera* und zahlreichen *Assilina minima* und *Turritella aegyptiaca* enthielt. Die zwei zuletzt genannten Forami-

¹⁾ FOURTAU (Bull. soc. géol. France, 1900, S. 484) giebt nur 200 m als Mächtigkeit an.

²⁾ Nach CHAPMAN identisch mit der noch lebenden Art *Operculina complanata* DEFRANCE.

³⁾ l. c. S. 98, 99.

niferen sind mir besonders aus den tieferen Theilen der Libyschen Stufe von Esneh und Fatire (im S. des Gebel Silsileh) bekannt, wo sie sich in Gesellschaft von *Nummulites Ramondi*, *N. sub-Ramondi*, *N. variolaria* und *Assilina Nili* befinden. Danach wäre wohl die untere Libysche Stufe auch in ZITTEL'S Sinne in der Umgegend von Assiut vorhanden.

Einen Kilometer nordwestlich Scharawna im Osten von Esneh nimmt Nummulitenkalk mit *Operculina libyca* und *Nummulites biarritzensis* (?) den Gipfel des Hügels ein. Bei Raghama 15 km südlich Silsile gesellt sich in dortigen Geröllen zu diesen beiden noch *Nummulites Lucasana* var. *obsoleta*. In der Umrandung der Oase Beharije sammelte BEADNELL nordwestlich von Bauti und an einer zweiten Stelle ein Gestein, in dem ich *Nummulites biarritzensis*, *N. Ramondi*, *Operculina libyca* und *O. n. sp. aff. canalifera* (aber mit gleichmässig gebogenen Rippen) bestimmte.

Aus der Arabischen Wüste liegen relativ wenig Mittheilungen betreffs der unteren Libyschen Stufe vor.

SCHWEINFURTH'S reiches Sammlungsmaterial harrt noch der Bearbeitung durch Herrn Dr. OPPENHEIM und mich im kommenden Winter.

Auf der Querroute Qeneh-Kosseir fand E. FRAAS 1897 eocäne Kreidekalke mit Feuerstein und den charakteristischen Steinkernen der *Lucina thebaica* in grösserer Verbreitung auch auf der Ostseite des krystallinischen Kerngebirges in W. von Kosseir, ein Beweis dafür, dass dort das Untereocänmeer ebenso wie früher das Senonmeer die krystallinischen Schiefer und alten Eruptivmassen theilweise überfluthet hat, das heutige Wasserscheidegebirge also nicht als durchgehende Scheidewand bestand.

Um so auffallender ist das Fehlen von Eocänablagerungen weiter nördlich, d. h. im W. der Djubalstrasse und des südlichen Suēsgolfs, sowie es schon ZITTEL'S geologische Uebersichtskarte von Aegypten nach SCHWEINFURTH'S Angaben darstellt. Ich kann diese Auffassung für den nördlichen Theil bis zum Wadi Belih im S. nur bestätigen, nachdem ich die Beweise für Vorkommen von Eocän in jener Gegend, namentlich in der Kalksteinkette westlich vom Gebel Esch, als nicht stichhaltig erkannt habe.

Das einzige hier wirklich in Betracht kommende Fossil ist ein *Pecten* aus den Mergeln der „hills west of Jebel Zait“, genauer westlich vom Gebel Esch, welchem NEWTON¹⁾ einen eocänen Habitus zuschreibt („this species bear a true Eocene facies“) und den er *Pecten Mayer-Eymari* nennt. Denselben citirt er

¹⁾ Notes on Lower Tertiary shells from Egypt. Geolog. Mag. 1898, S. 535, t. 19, f. 9—11.

aus dem Untereocän von Esneh. Auch mir haben solche Pectines von beiden Localitäten in der Sammlung der Geological Survey vorgelegen. Nach eingehender Prüfung und Vergleich mit Originalen von ZITTEL's *Pecten farafrensis* muss ich sie als ident mit dieser übrigens äusserst variablen Art des ägyptischen Campanien und Danien ansehen, welche ZITTEL von Farafra, BEADNELL von Baharia sammelte. Der NEWTON'sche Name *Pecten Mayer-Eymari* ist demnach einzuziehen.

Im Nilthal gegenüber Esneh (in Sheet 38 R. westlich Abu Hat und westlich von Aus) tritt sie theils in Kalksteinen („Spicular bed“ und „limestone II“ nach den Etiquetten der Cairensen Sammlung), theils in Mergeln oder Tafle auf und zwar zusammen mit Seeigeln, *Arca Esnaensis*, Protocardien und winzigen Baculiten, also theilweise echten Kreidetypen. Die Mergel, Thone, Kalk- und Feuersteinschichten im Westen von Bir Mellaha westlich von Gebel Esch fallen somit, um etwaigen irrigen Auffassungen, die sich auf NEWTON's Bestimmung stützen, zuvorzukommen, dem Campanien zu. SCHWEINFURTH theilt mir mit, dass seine *Gryphaea vesicularis* gerade aus den höheren, über den Mergeln folgenden weissen Kalken¹⁾ stammt.

Auch am Wadi Dara zeigt sich das Campanien nicht von Eocän, sondern direct von Miocän bedeckt. Wir sehen uns so der Thatsache gegenüber, dass die Eocänfluthen jene Gegend nicht mehr bedeckt haben. Erst mit dem Plateau der südlichen Galäla und dessen Vorsprüngen tritt das Eocän wieder an das Rothe Meer heran.

Vom Wadi Natfe am Nordabfall des südlichen Galälaplateaus im Westen des Klosters St. Anton brachte SCHWEINFURTH ein Stück Miliolidenkalk mit, in dem SCHWAGER folgende Fossilien nachwies: *Alveolina pasticillata*, *A. cf. oblonga*, *A. lepidula*, *A. ellipsoidalis*, *Miliolina oblonga*, *M. trigonula*, Spiriloculinen und *Heterostegina ruida*. SCHWAGER rechnet dieses Gestein zur Libyschen Stufe, aber mit einem Fragezeichen. Von den genannten Arten sind die Miliolinen irrelevant; denn wenn sie auch ZITTEL noch nicht aus der Mokattamstufe sammelte, so ist mir das doch an zahlreichen Punkten gelungen. Echte Miliolidenkalk sind in der unteren Mokattamstufe mindestens ebenso verbreitet als in der Libyschen, aber bis jetzt freilich noch nirgends beschrieben, wenigstens nicht mit der richtigen Altersangabe. Wichtiger sind die Heterosteginen. Diese habe ich bis jetzt in der Mokattamstufe

¹⁾ Die ganze Schichtenfolge der dortigen Kreideablagerungen ist kurz beschrieben in MITCHELL: Ras Gemsah and Gebel Zeit. Report on their geology and petroleum.

noch nicht vorgefunden. Von den Alveolinen beschränkten sich *A. lepidula* und *A. ellipsoidalis* bis vor kurzer Zeit auf das Vorkommen von Natfe, fallen also für dessen Altersbestimmung ausser Betracht. *Alveolina pasticillata* und *Heterostegina ruida* sind gute Leitformen der Unteren Libyschen Stufe, deren obere Lagen sie bei der Oase Farafra z. Th. gesteinsbildend erfüllen. *Alveolina* cf. *oblonga* würde freilich für Obere Libysche Stufe sprechen, wird aber von Natfe nur als „vereinzelt“ angeführt, im Gegensatz zu der „recht häufigen“ *Alveolina pasticillata*. So wird es also wahrscheinlich, dass dieses Gestein vom Wadi Natfe der Unteren Libyschen Stufe oder dem Mittleren Suessionien angehört.

Auch am Ras Saferane an der Localität Mirsa Thlemel (= Eslamat el-beda FOURTAU's) haben SCHWEINFURTH und neuerdings auch FOURTAU nach freundlicher brieflicher Mittheilung Alveolinenkalk gesehen. Aus der nördlichen Galāla führt FOURTAU *Nummulites biarrizensis*, *N. deserti*, sowie *Conoclypeus Delanouei* und *Schizaster* aff. *Archiaci* an, die er am Wadi Askar el Baharich über Campanien mit *Gryphaea vesicularis* gesammelt haben will.

Hiermit schliessen meines Wissens die Nachrichten über die Verbreitung der Unteren Libyschen Stufe im Norden der Arabischen Wüste ab.

Auf der westlichen Sinaiseite fand BARRON 1899 einen kreidigen Foraminiferenkalk, der nach CHAPMAN's¹⁾ mikroskopischer Prüfung enthielt: *Alveolina Boscii* (selten), *A. decipiens* (häufig), *Globigerina cretacea?*, *Operculina libyca*, *Nummulites Guettardi* var. *antiqua*, *Orbitoides dispansa* und *O. papyracea*, *Heterostegina depressa*. Die vereinzelt auftretenden spindelförmigen *Alveolina Boscii* DEFRANCE, verwandt mit *A. frumentiformis*, würden mehr auf obere Libysche Stufe verweisen. Häufiger soll *A. decipiens* SCHWAG. sein, welche zusammen mit *Nummulites Guettardi* var. *antiqua* für Untere Libysche Stufe spricht, d. h. für deren obere Grenzregionen, entsprechend dem Horizont von Natfe.

Oberes Suessionien oder Obere Abtheilung der Libyschen Stufe.

Der Frage der Grenze zwischen unterer und oberer Libyschen Stufe oder mittlerem und oberem Suessionien (Londinien I und II MAYER's) bedarf noch näherer Untersuchung. Für ZITTEL gelten die kugeligen Alveolinen in erster Linie als leitende For-

¹⁾ Foraminiferal - Limestone from Sinai. Geol. Mag., Juli 1900, S. 310.

men seiner unteren, die länglich spindelförmigen Alveolinen *A. cf. oblonga* und *A. frumentiformis* als leitend für seine obere Abtheilung. Ausserdem seien für letztere noch wichtig *Fabularia Zitteli*, eine Menge Milioliden und *Nummulites perforata* var. *obesa*, wogegen Operculinen fehlen sollen.

Danach würde in dem wichtigen, von ZITTEL S. 105 gegebenen Profil vom Totenberg bei Siut der ganze Complex, der nach ZITTEL schon in seinen unteren Lagen (2 und 3) *Nummulites perforata* var. *obesa*, *Fabularia Zitteli* und *Alveolina oblonga* enthalten soll, entschieden zur oberen Abtheilung gehören.

Dem steht die spätere Auffassung von MAYER-EYMAR gegenüber, welcher den constantesten Petrefacten-Horizont, der zugleich den einzigen richtigen Nummulitenkalk innerhalb der oberen Hälfte der Masse der Libyschen Stufe darstellt, seine „*Biarritzensis*-Schichten“ als Basislager des Londinien II betrachtet. MAYER hat diese Bank mit *N. biarritzensis* angeblich an mehreren Orten des Nilthales in gleichem geologischen Niveau festgestellt, so am Gebel Mekereh im NO. von Siut auf dem rechten Nilufer in halber Höhe des Berges und gegenüber Minije zwischen den Gräberhäusern des Dorfes Sauja dicht am Fusse des Abhanges des Gebel Tēr (etwa 60—65 m unter dem Beginn der Mokattamstufe. Am Totenberg bei Assiut oder Gebel Drunka würde dieser Horizont oberhalb der sogen. Königsgräber, aber ein wenig unter den allerobersten Grabhöhlen an der Basis der petrefactenreichen Schichten mit *Sismondia Logotheti*, *Turritella aegyptiaca*, *T. oxyrepis* und *Callianassa nilotica* zu suchen sein, etwa 100 m über dem Fuss und 20—22 m unter dem Gipfel des Berges. Die Mächtigkeit der oberen Stufenabtheilung MAYER's wäre dann sehr gering (60—70 m) im Vergleich zu der tieferen (ca. 200 m).

Vor einer endgültigen Beantwortung dieser Grenzfrage scheinen mir vor Allem die unteren Lagen des Totenberges und der ganzen benachbarten Plateauabstürze noch weiterer Untersuchung in Bezug auf ihre Fauna zu bedürfen. Es handelt sich da um 100 m fossilarme Schichten und ihre zweckmässige Einreihung unter die eine oder andere Stufe. Vorläufig empfiehlt es sich in ZITTEL's Sinn, diese Schichten, vielleicht mit alleiniger Ausnahme von dem untersten Kalkstein 1 (ca. 20 m), welcher *Conoclypeus Delanouei* enthält, der höheren Abtheilung zuzurechnen, womit dann die Mächtigkeit derselben von 60—100 m im Sinne MAYER's auf 140—180 m anschwillt.

Petrographisch sind es theils kreideweisse, weiche Kalke, theils Kieselkalke mit mehreren Lagen von mächtigen Kieselkalkconcretionen. Bemerkenswerth ist das Fehlen von Thonablagerungen.

Die obersten Lagen sind weisse Kalke mit *Alveolina frumentiformis* und *Orbitolites complanata*.

Ausser den schon genannten Formen sind in der oberen Libyschen Stufe noch wichtig und häufig: *Nummulites Lucasana* var. *obsoleta*, *N. variolaria*, *N. Heberti*, *Sismondia Zitteli*, *Echinolampas globulus*, *Ostrea multicostata*, *O. aviola* und *Gryphaea* cfr. *Escheri*.

Dieser Stufe gehören auf dem linken Nilufer die Oberregion des Steilrandes am Nilthal von Montfalūt bis etwa nach Tel el-Amarna an und das östliche Drittel des Plateaus der Libyschen Wüste längs derselben Strecke, im Osten aber die höheren Bergregionen zwischen Wadi Qeneh und dem Nil bis gegenüber Rodah, so z. B. der Gebel Mekereh im NO. von Siut. Unter der Decke von Mitteleocän zieht sich das Obere Untereocän an den Böschungen des rechten Steilufers noch bis Scheich Hassan gegenüber Samallut. Weiter nordöstlich beteiligt sich das obere Suesonien am Aufbau der Plateaus der südlichen und nördlichen Galāla. Die nördlichsten Spuren treffen wir im Gebel Atāqa.

Von einzelnen Vorkommnissen will ich an dieser Stelle nur die letzterwähnten nordöstlichen eingehender besprechen, da sie besonderes Interesse bieten.

Am nörlichen Wadi Aschar (? = W. Askar el-Baharieh FOURTAU's), welches in den Südabfall der nördlichen Galāla einschneidet, verzeichnet SCHWEINFURTH an seinen Lagern LIX und LX ein merkwürdiges Eocänprofil. Dasselbe¹⁾ beginnt über der hier local nur schwach entwickelten und fossilarmen Oberen Kreide mit 25 m ziegelartig geschichteten Kalkplatten von je 30 cm Dicke, über denen sich 315 m theils mergeligen, theils kieseligen Kalksteins aufbauen. Die Basis dieses Complexes nimmt die besonders in ihrer untersten Lage petrefactenreiche, breccienartige Schicht G SCHWEINFURTH's ein, welche nach meinen Bestimmungen enthält: *Nummulites gizehensis* var. *Mariettei* DE LA HARPE (häufig), *N. obesa* LEYM. (vereinzelt), *N. Lucasana* var. *obsoleta* DE LA HARPE (häufig), *N. Beaumonti* D'ARCH., *Assilina granulosa* D'ARCH., *Operculina pyramidum* aut *libyca*?, *Orbitoides ephippium*, *Linthia Aschersoni*, *Porocidaris*, *Curdita*, *Lucina*, *Turritella aegyptiaca* etc. Hiervon würden *Linthia Aschersoni* für untere, *Nummulites obesa*, *N. Lucasana* und *Turritella aegyptiaca* für Obere Libysche Stufe, die anderen Nummuliten aber für Untere Mokattamstufe sprechen, die man auch nach ihrer

¹⁾ FOURTAU's oben beim mittleren Suesonien erwähntes Profil vom Wadi Askar scheint an einer anderen Stelle aufgenommen zu sein, ebenso auch ein zweites von SCHWEINFURTH am gleichen Wadi mit einer äusserst reichen Cenomanfauna.

Hauptleitform *Gizehensis* - Stufe nennen kann. Die zahlreichen vorliegenden, sorgfältig untersuchten Exemplare von *N. gizehensis* var. *Mariettei*, an deren Identität kein Zweifel aufkommen kann, sind flach niedergedrückt mit schwach schneidendem Rand, haben alle nur 12 — 15 mm Durchmesser bei 10 — 12 Umgängen; die Septalverlängerungen zeigen den typischen mäandrischen Verlauf der Art. Etwa 200 m über diesem Nummuliten - Horizont erscheint nach SCHWEINFURTH's Profil ein zweiter, den er mit seiner Schicht A 1 a des Mokattam, d. h. dem dortigen Haupt-Bausteinlager vergleicht. Die höchsten Lagen des Profils, welche zugleich das dort 665 m hohe Plateau der nördlichen Galāla einnehmen, enthalten neben Nummuliten besonders Korallen (*Dendracis* etc.). Dieser Korallenhorizont, welchen wir auch auf den plateau-förmigen Gipfeln des Gebel Auwebed und Geneffe theilweise als Deckschicht wieder antreffen, entspricht, wie ich an anderer Stelle ausführlicher beweisen werde, der Schicht AA in SCHWEINFURTH's Mokattamprofil, d. h. den obersten Lagen der unteren Mokattamstufe an dem Fort und Moschee Giuschi, mit welcher dort die wichtigste und ausgedehnteste Plateaustufe ansetzt. Kehren wir nun von dieser einigermaassen sicher bestimmten Decklage des Profils zurück zu der unteren Nummulitenschicht an der Basis des Eocäns am Wadi Aschar, so erscheint es trotz der genannten Nummuliten-Leitform wenig wahrscheinlich, dass hier noch Untere Mokattamstufe vorliegt. Denn wo auch die letztere sonst untersucht worden ist, sei es auf dem linken oder rechten Nilufer oder in der Arabischen Wüste, nirgends erreichte sie eine grössere Mächtigkeit als 180 m. Die Durchschnittsdicke ist nur 140 — 150 m und bleibt sich ziemlich gleich. Ziehen wir von den vorhandenen 315 m Eocän am Wadi Aschar die oberen 180 m als Untere Mokattamstufe ab, so bleiben immer noch 135 m übrig, die wir der Libyschen Stufe zurechnen müssen, welche hier gleich mit einer *Gizehensis*-Bank, der aber auch Leitformen der Libyschen Stufe beigesellt sind, beginnt. Unter solchen Umständen lege ich diesmal den letzteren grösseres Gewicht bei als dem *Nummulites gizehensis* und sehe das frühe Erscheinen dieses Nummuliten als Ausnahmefall, seine kleinste Varietät *Mariettei* als den Stammvater der nachher so mannichfaltig variierenden Art an.

Der aus dem Vorhergehenden gezogene Schluss auf Vorhandensein der Oberen Libyschen Stufe in der nördlichen Galāla wird bestätigt durch SCHWEINFURTH's Aufsammlung am Nordabfall dieses Plateaus, in den das Wadi Na'ük, ein rechter Nebenfluss des W. Batāt, einschneidet. Dort treten Kalke von ganz ähnlicher Beschaffenheit und Farbe wie beim Nummulitengestein vom

Wadi Aschar, erfüllt von typischen *Nummulites obesa* LEYM. (oder *N. perforata* var. *obesa* im Sinne von DE LA HARPE) und *N. Lucasana* var. *obsoleta*, auf. So gewinnt es den Anschein, als sei *Nummulites obesa* an der Galāla nur local durch *N. gizehensis*, *N. Mariettei* und *N. Beaumonti* vertreten als Genossen des *N. Lucasana* var. *obsoleta* der Libyschen Stufe.

Am Gebel Atāqa scheint die Mächtigkeit des Eocäns wieder reducirt. Nach VAILLANT's Profil folgen über den 270 m dolomitischen Kalksteinen, die wir früher nach der Fossilführung, ihrer tiefsten Lagen zum Campanien gestellt haben,

- 7 m rother Mergel mit Gyps,
- 50 m weiche erdige Kreide,
- 150 m harter Kalkstein, darin

eine Bank voll Steinkerne von *Trochus funiculosus* DESH., *Terebellum convolutum* LAM., *Corbula gallica* DESH., *Corbis lamellosa* LAM., *Arca* 2 sp., *Chama calcarata* LAM., *Lima rara* DESH., *Orbitolites complanata* LAM., *Alveolina* („sehr verlängerte Art“, also wohl verwandt mit *A. frumentiformis*). Die beiden hier genannten Foraminiferen haben ihr eigentliches Lager in der oberen Abtheilung der Libyschen Stufe, doch geht *Orbitolites complanata* auch in die untere Mokattamstufe hinauf (bei Minieh und am Mokattam selbst). Es lässt sich sehr wohl denken, dass die tiefsten Regionen des Eocäns am Atāqa sammt der fossilreichen Bank noch der Libyschen Stufe angehören, während die höheren 100 m, d. h. die das Plateau einnehmenden Theile ganz wie an der südlichen Galāla und am benachbarten Gebel Auwēbed und Geneffe die Untere Mokattamstufe repräsentiren.

Auf der Sinai-Halbinsel kann man der Oberen Libyschen Stufe bis jetzt nur ein sicheres Vorkommen zurechnen, an der Vereinigung der Wadi Baba und Schellāl. BARRON sammelte dort einen weissen Kreidekalk mit *Textularia agglutinans*, *Operculina libyca* und *Nummulites Ramondi*.

Am Gebel Abjad fand BARRON einen Kalk mit „broken and worn“ Foraminiferen: *Globigerina bulloides*, *Operculina* cf. *canalifera* SCHWAG., *Nummulites planulata*, *N. variolaria*, *Orbitoides dispansa*. Er schreibt darüber: „It has the characters of a beach deposit in that it is gritty and contains well market conglomerate beds. There is no doubt however that it is part of the Eocene series.“ CHAPMAN legt wohl aus diesen stratigraphischen Gründen diese Ablagerung in das „?Bartonien (Upper Eocene) or ? top of Mokattam Series (Middle Eocene)“. Meine Antwort auf die Altersfrage lautet anders. Das Lager entspricht genau den zwei Vorkommnissen mit gerollten Nummuliten, die ich

selbst am Wadi Taijibe und Wadi Etthāl gesehen habe. Es ist marines Miocän, was ich in einem späteren Abschnitt ausführlicher besprechen werde. Die auf secundärer Lagerstätte befindlichen Nummuliten gehörten hingegen der Oberen Libyschen Stufe an. Der hier zum ersten Mal aus Aegypten citirte *Nummulites planulata* ist eins der charakteristischsten Leitfossilien des Oberen Suessonien Europas.¹⁾

2. Mitteleocän oder Parisien.

Das ägyptische Mitteleocän, ZITTEL's Mokattamstufe, die ungefähr dem Pariser Grobkalk oder Parisien oder, wie man jetzt häufig hört, Lutétien gleichsteht, lässt sich durchgehend nur in zwei ungleiche Theile gliedern. Der untere lichte Mokattam, aus ca. 120—180 m weissen oder gelblichweissen Kalken, zuweilen mit Milioliden-reichen Hornstein- und Feuersteinlagen, ferner Thonen, Mergeln und glaukonitreichen Kalkmergeln aufgebaut, ist das ungefähre Aequivalent des unteren Nummulitenreichen Grobkalkes von Paris zusammen mit dem Miliolidenkalk. Der obere dunkle Mokattam, ein 60—70 m starker Complex von gelben und blauen, Gyps und Cölestin führenden Thonen, Mergeln, schmutzigen Kalken, Sandkalken und Sandstein, erscheint parallel dem oberen Grobkalk von Paris mit Cerithien und den Caillasses des Pariser Beckens. MAYER-EYMAR hat noch eine genauere paläontologische wie petrographische Parallelisirung der Mokattamschichten, die er in 10 Theile gliedert, mit den Pariser

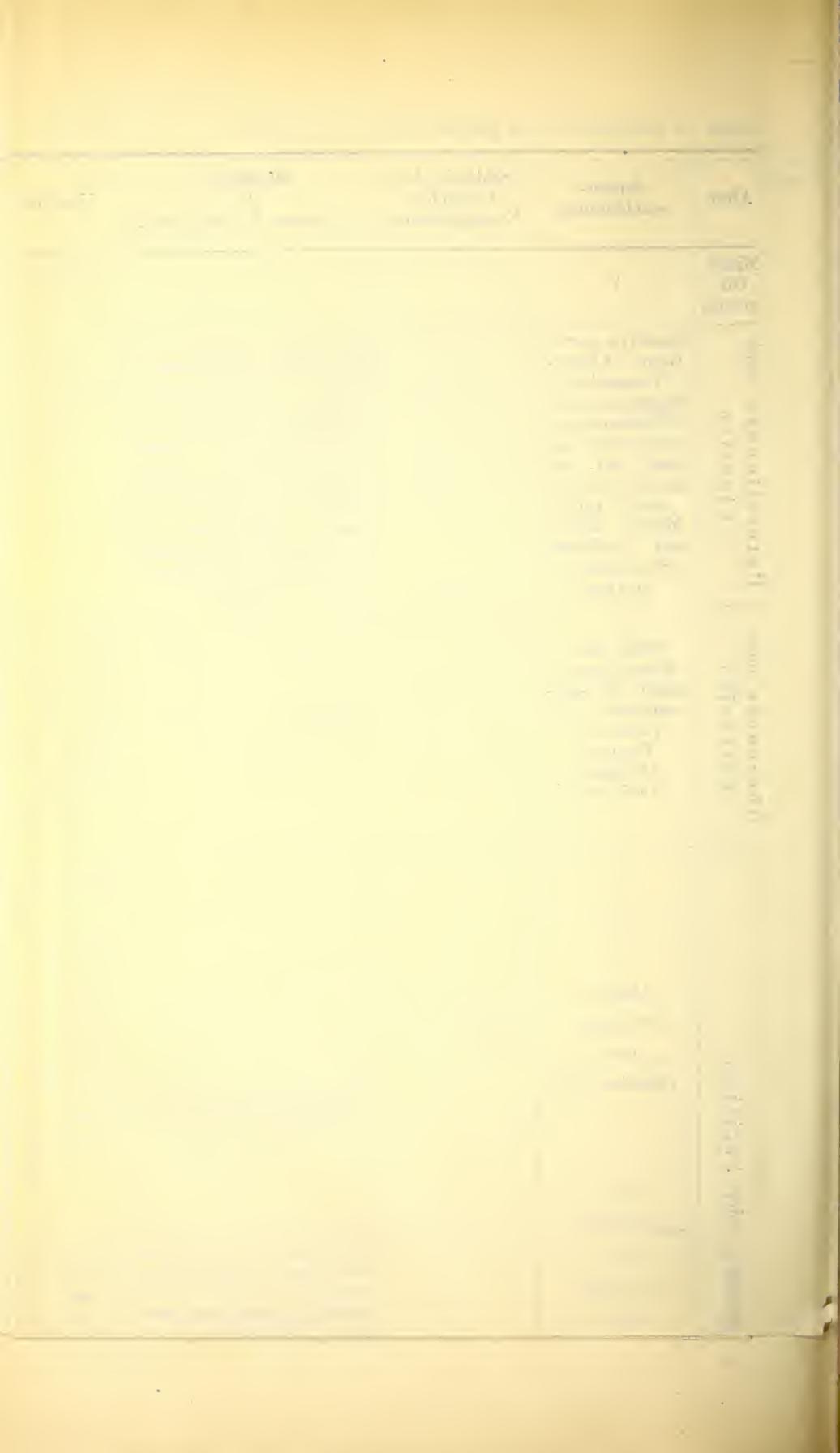
¹⁾ In Palästina ist die (Obere) Libysche Stufe auf dem Gebel Garzim bei Sichem und anderen Punkten Samarias und im nördlichen Galilaea bis östlich Saida im südlichen Libanon vertreten und durch *Nummulites variolaria*, *N. Lucasana*, *N. biarritzensis*, *N. Guettardi* und *N. arbiensis* gekennzeichnet.

Der *Nummulites cretaceus* (jetzt *Alveolina Fraasi* GÜMB. zu nennen) aus dem Wadi Djös bei der Stadt Jerusalem ist übrigens trotz CHAPMAN's gegentheilliger Meinungsäusserung (Geol. Mag. 1900, S. 309) nicht tertiär, sondern echt cretaceisch, wohl turon. Das mir hier vor Augen liegende Original-Handstück von O. FRAAS aus der Stuttgarter Sammlung, das mir Herr Professor E. FRAAS zur Nachprüfung freundlichst übersandte, enthält auf der einen Seite die zellige Schale eines grossen Radioliten (!), auf der anderen Seite die Foraminiferen, unter denen ich auch eine *Quinqueloculina* erkenne. Die fraglichen Nummuliten wurden, was CHAPMAN entgangen ist, schon von GÜMBEL sorgfältig mikroskopisch untersucht und als kugelige Alveolinen (nicht! Orbitoiden) angesprochen (GÜMBEL, Ueber zwei jurassische Vorläufer des Foraminiferen-Geschlechtes *Nummulites* und *Orbitulites*. N. Jahrb. f. Min. etc., 1872, S. 251). Der Name *Nummulites cretaceus* sollte daher endlich aus der Literatur verschwinden und durch den GÜMBEL'schen *Alveolina Fraasi* ersetzt werden.

ten und



Alter.	Stufenbezeichnung.	Südende des Libyschen Eocänplateaus.	Westende des Libyschen Eocänplateaus.	Umgehung des Fajum.	Nordostende des Libyschen Eocänplateaus, Gegend der grossen Pyramiden.	Südlicher Theil des Nilthals vom Gehel Silsileh bis Minije.	Rechtes Nilufer von Minije bis Cairo.	Südhälfte der Arabischen Wüste.	Mittlerer Theil der Arabischen Wüste, Wadi Sanar und Galala.	Nordrand der Arabischen Wüste.	Sinai und Palästina.	Syrien.
Mittel-Oligocän?	?			Oberste Schichtlagen noch über dem Basalt ca. 80 m								
Unteroligocän oder Ligurien	Basalt (ex parte), Gebel Ahmar-Formation Süsswasserkalk, Fluvio-marine Sandsteine und Sand mit ver-kieseltem Holz. Aradj-Stufe: Marine Kalke mit höchstem Nummuliten-horizont	?	Oase Aradj u. SO. Sitrahsee: Kalkstein m. Lithothamnien, Namm. Fichteli, intermedia, Chavannesi, biarrizensis, Guettardi, variolaria, Orbitoides ephippium, Euspatangus formosus, Echinolampas Perrieri, africanus, globulus, Clypeaster Brenuigi, Ostrea ventabrum, subriata, Pecten biarrizensis, Turritella angulata 10 m	SCHWEINFURTH-Plateau und Gebel FUCUS: Basalt und Tuff ca. 4 m Sandstein, Sand und Kies mit Membranipora, Turritella angulata ca. 40 m	Sandberghügel und Kom el Chaschah: Basalt und Tuff, Sandstein und Sand mit Tellina Boyani, T. cf. Nysti, Psammobia, Cytherea parisiensis, Lucina pharaonis, Natica crassatina, Turritella sulcifera und angulata, Planorbis irregularis; verkieselte Hölzer ca. 20 m		Gebel Ahmar: Sandstein mit Planorbis irregularis und Aboumuth. Süsswasserkalk mit Pflanzen und kleinen Planorbis 5-15 m		Kieselsandstein mit Planorbis Mammoth. Travertin mit Pflanzen und kleinen Planorbis. Hydrobia.	Ochel Ahmar-Sandstein, Versteinerte Wälder zum Theil	? Ain Zarka: Namm. intermedia Wadi Gharandel: Namm. intermedia	Zwischen Tab und Arablar: Tuffartiger weisser Kalk mit Namm. intermedia, Fichteli und cf. Chavannesi, Isastraea Michelottina, Desmodadia septifer, Thracia Bellardi; dazwischen Hornsteinlagen mit Operculinen; Pecten quinquepartitus, Turritella angulata.
Oberocän oder Bartonien	Süss- und Brackwasser-sande, Knoten-sandstein und Kalke mit Unionen, Melanien, Cerithien	Lücke.	Rother Sand, Knotensandstein, Thon und sandiger Thonkalk mit Schieferkohle, Blattabdrücken, verkieselten Baumstämmen. Uva, Mutela, Spatha, Lamistes, Melania cf. Nysti, Cerithium scalaroides, striatum und tiarella, Schildkrötenknochen 50-56 m	Lücke.	Lücke.							
Mittlocän oder Eriocän	Oberer Mokattam oder Carolia-Stufe		Kalk mit Ostrea Clot Beyi, Blättermergel mit Gyps, Kalk mit Ostrea	Kalkbänke, Mergel, Thon, Gyps, Glaukonit-sand und Sandstein Goniatraea, Astrohedra, Heliastraea, Echinolampas Cramerii, Carolia, Ostrea elegans, Fraasi, Clot Beyi, raritumella u. plicata, Plicatula, Cardita, Lucina pharaonis, Tellina, Mactra; Clavellites, Melongena, Turritella cariuifer, obruta, angulata, aff. Desmaresti, Cassidaria, Qerunia cornuta, Zeuglodon ca. 100 m	Kalk mit Thugastea Luciani, Sismiondia Saenami, Echinolampas Cramerii u. globulus, Anisaster gibberulus, Carolia, Plicatula, Ostrea Clot Beyi, Corbis lamellosa u. major, Natica longia		Saukalk, Sandstein, Kalk, bunte Thone, Sand, gelbe Mergel mit Namm. Beaumonti, Schweinfurthi, discorbina und subdiscorbina, Anisaster gibberulus, Echinolampas africanus u. Cramerii, Carolia, Vulsella, Ostrea Fraasi, Enak, elegans, Reili, Clot Beyi, Plicatula polymorpha u. Bellardi, Ficala, Mayeri, Cassidaria nodosa u. coronata, Voluta, Bimella, Natica hybrida u. Studeri, Turritella obruta, angulata 70 m		Kalk, gelbe Mergel, Thone. Namm. discorbium, Ostrea Enak, Reili, elegans, Clot Beyi, Plicatula, Spondylus, Carolia, Vulsella, Gastropoden	Kalke und Mergel, Carolia, Ostrea Clot Beyi und elegans, Natica longia	? Sinai: Ostrea Reili und Fraasi	
	Unterer Mokattam oder Gizehensis-Stufe		Blättermergel und Kalk mit Namm. gizehensis und curvispira, Carolia, Ostrea plicata, Conoclypeus conoides, Echinolampas africanus und libycus	Oasen Rajon und Moehb: Kalke und Mergel mit Namm. gizehensis, curvispira u. Beaumonti, Echinolampas Osiris und Aschersowi, Carolia placuoides	Kalke mit Operculina pyramidalis, Namm. gizehensis, curvispira u. Beaumonti, Echinolampas africanus, Gryphaea Gumbeli, Pereiraea	Minieh: Kalk mit Namm. gizehensis, curvispira, discorbina, variolaria und obesa, Alveolina, oblonga und frumentiformis, Sismiondia Zitteli	Kalk, Feuerstein, gelbe Mergel, bunte Thone mit Gyps, Bitoculina, Miliolina, Dictyoconus, N. gizehensis, curvispira, Beaumonti, Schweinfurthi, Orbitoides papyracea, ephippium u. subrudinta, Operculina pyramidalis; Conoclypeus conoides, Porocidaris Schmeideli, Schizaster, Echinolampas africanus, Scrupula spinulosa, Gryphaea Gumbeli, Cerithium cairensis, Turritella helwanensis, Vebites Schmeideli ca. 150 m		Kalk: Namm. gizehensis, curvispira, Beaumonti, Schweinfurthi, porosa und subdiscorbina, Alveolina oblonga, Dendracis, Echinolampas globulus, Amphipygus dilatatus, Thugastea Luciani, Sismiondia f. Logotheti, Bulla Clot Beyi, Balanus aegyptiacus	Miliolidenkalk, Kreidemergel, bunte Thone, Alabaster, Dictyoconus, Fabularia Schweigerioides, Miliolina, Bitoculina, Alveolina ellipsoidalis und lepidula, Dendracis, Goniatraea, Echinolampas tumidopetalum, Thugastea Luciani, Vulsella	Wadi Gharandel: Asphaltkalk mit Namm. gizehensis, curvispira, subdiscorbina und Ramondi, Orbitoides disparis, ephippium u. papyracea, Globigerina bulbosus und conglobata. Gebel Safariat und Wadi Chadahid: Namm. gizehensis, curvispira und Ramondi?	Im O., SO. und NW. von Aintab: Harter Kalk mit Feuerstein-oucretionen, Kieselkalk und Hornstein: Orbitoiden, Operculina, Heterostegina ussilioides, Namm. variolaria u. Lucasana, Schizaster vicinitis, Pecten quinquepartitus, Crassatella compressa, Turritella obruta, Babius. Arablar: Nummulitenkalk mit Namm. gizehensis und curvispira. W. Kortol: Poröser Kalk mit Namm. Lamarecki, Guettardi, Orbitoides cf. papyraceus und nummuliticus. Saraskaja und NO. Beilan: Kalk mit Namm. lucinoides und Lamarecki. Ba'albek: Nummulitenkalk mit Namm. curvispira. ? Antilibanon: Korallenkalke
	Obere Libysche Stufe		Kalke, reich an Feuersteinknollen, mit Alveolina oblonga und frumentiformis, Fabularia Zitteli, Namm. variolaria, Callinmassa		Weisse Kalke mit grossen Kieselconcretionen, Alveolina oblonga u. frumentiformis, Orbitoides complanata, Fabularia Zitteli, Namm. biarrizensis, obesa, variolaria u. Lucasana; Sismiondia Logotheti, Hypospatangus Lefebvrei, Ostrea aviola u. multicostrata, Turritella aegyptiaca und oxycrepis, Callinmassa nitida 140-180 m		Kalk mit Namm. biarrizensis, Graphularia desertorum	Kalk mit Namm. gizehensis v. Mariettei, Beaumonti, obesa, Lucasana, Orbitoides, Assilina granulosa, Turritella aegyptiaca	Ataqa: Dolomitischer Kalk mit Alveolina cf. frumentiformis, Orbitoides complanata, Corbis lamellosa, Chama calcarata. Weisse Kreide 50 m ? Rother Mergel mit Gyps 7 m	Garizim bei Sichem und Saïda: Nummulitenkalk und Kreidemergel mit Feuerstein: Namm. variolaria, Guettardi und biarrizensis. Wadi Baba und Sehallal: Operculina libyca, Namm. Ramondi, Textularia agglutinans	Aintab und Kurdengebirge: Thon, Mergel und weicher Kalk: Schizaster vicinalis u. cf. rimosus, Euspatangus, Pecten Livoniani, Voluta hurpa. Nasairergebirge und Orontesschlucht: Nummulitenkalk, Alveolinenkalk und Nulliporenkalk mit Lithothamnium, Namm. variolaria, Lucasana obsoleta, Ramondi, distans, irregularis, Operculina, Orbitoides complanata, Alveolina frumentiformis u. a. sp., Pecten Livoniani. Nahr el-Barid (Libanon): Namm. variolaria.	
	Untere Libysche Stufe	Oasen Kurkur und Charga: Kalke u. Mergel Operculina libyca, Conoclypeus Delanoei, Linthia cavernosa, Ostrea aviola, Lucina thebaica 80-200 m	Fnrafa Oase: Kalke, Thonmergel und Blättermergel mit Alveolina decipiens und pasticillata, Namm. deserti, biarrizensis u. Guettardi var. antiqua, Operculina libyca, Globigerina cf. cretacea, Heterostegina ruila, Graphularia desertorum, Hemiastrer Schweinfurthi, Ostrea aviola 280 m		Ragama und zwischen Edfu und Assiut: Kalke und Thone mit Namm. Ramondi und variolaria, Assilina minima und Nili, Operculina libyca, Conoclypeus Delanoei, Phylloclipeus, Linthia cavernosa, Schizaster, Ostrea, Lucina thebaica 200 m		Körniger Kalk und Kieselkalk: Operculina libyca, Assilina minima, Graphularia desertorum, Rostellaria	Kalk mit Alveolina ellipsoidalis, pasticillata, Heterostegina ruila, Miliolina trigonula und oblonga, Namm. biarrizensis und deserti, Conoclypeus Delanoei		Gebel Krer: Alveolina decipiens u. Bosci, Operculina libyca, Namm. Guettardi v. antiqua, Heterostegina depressa, Orbitoides dispersa und papyracea		
	Kurkur-Stufe	Garra Kurkur u. Dungul Wells: Thon mit Bothriolampas abundans, Ostr. kurkurensis u. pumica, Cardium nubica, Cardium secundum, Crassatella sienensis 5 m					Gebel Gurna bei Theben: Blättermergel mit Globigerinen, Rotaliden, Trachaster, Cyprilinen, Nucula, Leda, Fusus, Nautilus, Aturia ziczag, Lamna 81 m					



Grobkalkschichten angestrebt. Ob und wie weit davon in Wirklichkeit die Rede sein kann, das will ich in diesem kurzen Ueberblick der Sediment-Formationen Aegyptens nicht erörtern, zumal ich später Gelegenheit haben werde, in einer besonderen Abhandlung die Mokattamstufe Aegyptens für sich zu betrachten. Ich habe dieselbe persönlich Schritt für Schritt auf dem rechten Nilufer vom Mokattam bis gegenüber Maghagha verfolgt und grösstentheils kartirt, an zahlreichen Stellen die sorgfältigsten Profile abgemessen und Gliederungen auf den Karten, soweit es irgend möglich war, durchgeführt. Ein Vergleich dieser geologischen Karten und Profile giebt die unerwartetsten Aufschlüsse. So zeigt sich vor Allem ein ganz bedeutender Facieswechsel in horizontaler Richtung, während die Gesamtmächtigkeit der beiden Hauptabtheilungen weniger wechselt.

Der Untere Mokattam oder die *Gizehensis*-Stufe.

Ausser dem wichtigsten Fossil dieser Stufe, dem *Nummulites gizehensis* mit seinen 8 von DE LA HARPE unterschiedenen Spielarten *Ehrenbergi*, *Lyelli*, *Champollioni*, *Pachoi*, *Zitteli*, *Viquesneli*, *Mariettei* und *Caillaudi* seien als Leitformen genannt zunächst die charakteristische kleine Begleitform dieses grossen Nummuliten, der *N. curvispira* MEN., dann *Operculina pyramidum*, *Orbitoides papyracea* BOUB., *O. subradiata* CAT., *Miliolina trigonula* LAM., *M. oblonga* MONT., *Biloculina bulloides* D'ORB., *Dictyoconus novum genus mihi*¹⁾, *Rhabdocidaris itala* LAUB., *Conoclypeus conoideus* LESK., *Echinolampas africanus* LOR., *E. Fraasi* LOR., *E. Perrieri* LOR., *Schizaster mokattamensis* LOR., *Sch. furcatus* AG., *Eschara cf. Duvali* MICH., *Gryphaea Gumbeli* M.-E., *Cytherea parisiensis* DESH., *Cardium obliquum* LAM., *Corbis lamellosa* LAM., *Cerithium cairense* M.-E., *Velates Schmieдели* CHEMN., *Terebellum sopitum* SOL., *Natica longa* BULL., *N. cepacea* LAM., *Turritella heluanensis* M.-E., *Cassidaria aff. nodosa* SOL., *Cypraea elegans* DEFR., *Aturia ziczac* SOW., *Lobocarcinus Paulino württembergicus* v. MEY.

Die südliche Verbreitungsgrenze der Mokattamstufe verläuft durch die Libysche Wüste im Bogen nördlich um die Baharije Oase herum, macht dann einen tiefen Bogen südwärts bis über den Karawanenweg Farafra-Siut hinaus und endigt im WNW. von Minije. Im O. des Nil läuft sie etwas nördlich von Siut beginnend gegen ONO. zum Ursprungsgebiet des Wadi Tarfeh und längs des Südrandes des südlichen Galälaplateaus zum Rothen Meer, das sie im O. des Klosters St. Paul erreicht.

¹⁾ vergl. weiter unten.

Die Grenze zwischen Unterer und Oberer Mokattamstufe ist im äussersten Westen des Libyschen Eocänplateaus noch recht unbestimmt. Im Allgemeinen dürfte sie dort in der Mitte zwischen dem Südrande der küstennahen miocänen Hochebene¹⁾, die mit dem Wege von Moghara nach der Oase Sinah zusammenfällt, und den Oasen Beharije und Farafra sich hinziehen, etwa parallel dem „Felsrand der nördlichen Hochebene“. Doch beschränkt sich die obere Mokattamstufe im NW. dieser gedachten Linie nur auf die höheren Regionen der dortigen Plateaus. Die tieferen Theile der Wüste an den Becken von Aradj, Uttiah und Sittrah fallen noch alle der *Gizehensis*-Stufe zu. In weitem nördlichen Bogen um die Baharije-Oase verläuft die Grenze dann ungefähr zum SW.-Ende der Fajumdepression, von da direct ostwärts zum Nil. Im N. tritt die Untere Mokattamstufe noch isolirt unter den grossen Pyramiden und stellenweise in der Umrandung der Kreide von Abu Roasch auf. Im O. des Nil nimmt die Untere Mokattamstufe den grössten Theil des Gebietes zwischen Benihassan, dem Mokattam, dem Gebel Geneffe bei Suez und dem Kloster St. Paul ein, hier, abgesehen von den spärlicher auftretenden älteren Formationsstufen des Eocäns und der Kreide, nur in den höchsten meist isolirten Tafelbergen von Schichten der Oberen Mokattamstufe und in der nordöstlichen Ecke der Arabischen Wüste, in den tiefer gelegenen Bergpartien von Miocän-schichten verhüllt.

Indem ich mir, wie gesagt, vorbehalte, die Stratigraphie und die Fauna der Unteren Mokattamstufe durch genaue Schilderung der einzelnen Vorkommnisse später erschöpfender zu beleuchten, will ich hier nur einige Punkte von besonderem Interesse herausgreifen.

Auf dem linken Nilufer sind die westlichsten Vorkommnisse von Unterer Mokattamstufe, über die wir einige Kunde erhielten und zwar durch ZITTEL, an dem Becken von Aradj- und Sittrahsee am Wege Siuah - Farafrah. *Nummulites gizehensis* findet sich vertheilt in dem ganzen Complex von 100 m, dessen obere Horizonte erfüllt sind von thalergrossen Exemplaren der Riesenvarietät *Ehrenbergi*. Mit diesem Nummuliten zusammen trifft man die charakteristischen Seeigel und Austern der Unteren Mokattamstufe: wie *Echinolampas africanus*, *E. Perrieri*, *E. subcylindricus*, *E. libycus*, *Euspatangus formosus*, *Conoclypeus conoideus*; gleichzeitig aber auch *Ostrea Clot Beyi*, die am Nil als wichtige Leitform der Oberen Mokattamstufe gilt. Auch *Carolia placunoides*,

¹⁾ Vergl. ZITTEL's „Geolog. Uebersichtskarte der libyschen und arabischen Wüste“.

die in der Arabischen Wüste sich hauptsächlich, wenn auch ausschliesslich, auf die Obere Mokattamstufe beschränkt, ist hier schon neben *Nummulites gizehensis* häufig. Jedenfalls bietet sich hier eine eigenartige Entwicklung der Unteren Mokattamstufe abweichend von der am Nil, was sich ja durch die grosse Entfernung leicht erklärt und was, wie wir später sehen werden, in erhöhtem Maasse für die Obere Mokattamstufe gilt.

In den Gebieten südlich vom Fajum, den Oasen Rajan und Moeleh und dem Bahr bela ma, über deren geologischen Bau wir ASCHERSON, SCHWEINFURTH¹⁾ und MAYER²⁾ einige Mittheilungen verdanken, herrscht schon ein ganz ähnlicher Schichtenaufbau wie bei Cairo. Was SCHWEINFURTH da (l. c. S. 109) über andere Vertheilung der Fossilien im Gegensatz zum Mokattam sagt, bezieht sich auf die Obere Mokattamstufe.

Ueber den Untergrund der Grossen Pyramiden von Gizeh verdanken wir VILLANOVA I PISA³⁾ und FOURTAU⁴⁾ einige Notizen. Nach MAYER-EYMAR's Auffassung, dem ich in dieser Beziehung beipflichte, liegen dort die Unteren Mokattamschichten direct der Kreide auf.

Die Sphinx, nach SUSS' Antlitz der Erde, I, S. 489 und NEUMAYR's Erdgeschichte II, S. 540 angeblich aus Pliocänfels herausgemeisselt, darf in Wirklichkeit als Beispiel für die Entwicklung der Unteren Mokattamstufe gelten. Der grösste Theil ihres Rumpfes gehört allem Anschein nach den tiefsten Mokattamschichten an und enthält spärlich *Echinolampas africanus* und andere Seeigel. Der Rücken der Sphinx entspricht der Schicht mit *Nummulites gizehensis*, *N. curvispira* und *N. discorbina*. Der Hals besteht aus weicherem, mergeligem Kalk mit *Gryphaea Gümbeli*, der Kopf wieder aus härterem Kalk, reich an *Operculina pyramidum*.

Auf dem rechten Nilufer giebt uns bezüglich der Entwicklung der Unteren Mokattamstufe im S. zunächst ZITTEL Aufschluss durch die zwei Profile von Benihassan und Minije. Dem letzteren habe ich nur hinzuzufügen, dass die Fauna der Schichten 8 und 9 noch mannichfaltiger ist als sie schon ZITTEL hinstellt und durch Erscheinen mancher Formen der Oberen Libyschen Stufe zu einer rechten Uebergangsfaua wird. So sammelte ich ein Stück schneeweissen, zuckerkörnigen Kalk, der der Hauptsache nach aus *Nummulites gizehensis* var. *Zitteli* und *N. dis-*

¹⁾ Reise in das Depressionsgebiet im Umkreis des Fajum. Zeitschr. Ges. f. Erdkunde Berlin, XXI, S. 96.

²⁾ L'Oasis de Moeleh. Bull. de l'Inst. Eg., 1892.

³⁾ Illustration espagnole. Madrid. Stratigraphie der Sphinx.

⁴⁾ Les Environs des Pyramides de Ghyzeh. Bull. Soc. Khéd. de Géogr. Caire, 1899, S. 190.

corbina besteht, daneben aber noch zahlreiche *Alveolina* cf. *oblonga* D'ORB. und einen *N. obesa* enthält. MAYER-EYMAR¹⁾ hat bereits auf dieses Vorkommen von Alveolinen aufmerksam gemacht, aber die Art als neue unter dem Namen *A. stercusmuris* getrennt. Ich muss aber bekennen, dass ich wenigstens makroskopisch keinen Unterschied gegen die ägyptische *Alveolina* cf. *oblonga* erkennen konnte. Dünnschliffe lagen mir bis jetzt nicht zur genauen Untersuchung vor. Aus angeblich demselben Horizont („Bed A“) stammen in der Sammlung der Geological Survey von Cairo Proben von mehr gelb- und graugeflecktem Kalk mit *Nummulites gizehensis* var. *Mariettei*, *N. curvispira*, *N. variolaria*, *Alveolina frumentiformis* (nur 1 Exemplar), *Sismondia Zitteli*, *Ostrea*, *Natica cepacea?*, *Teredo*.

Das schon oben bei der Schilderung der Libyschen Stufe an der nördlichen Galāla zuerst erwähnte, hier bestätigte Zusammenkommen von länglichen Alveolinen und Nummuliten der Mokattamstufe erfährt seine weitere Bestätigung in der Gegend mitten zwischen diesen beiden Punkten Minije und Wadi Aschar.

Ostsüdöstlich Feschn, 24 km in der Luftlinie vom rechten Nilufer entfernt, fand ich auf dem linken Ufer des Wadi Telāt Jūsef, eines linken Nebenflusses des Wadi Moadhil, das selbst (im Gegensatz zu SCHWEINFURTH'S²⁾ irrthümlicher Auffassung) nur einen südlichen Arm des Wadi Sanur vorstellt, *Alveolina* cf. *oblonga* in einem grobkörnigen Kalkstein zusammen mit *Nummulites gizehensis*, *N. porosa* n. sp. mihi³⁾ und *N. Lamarcki* BRONGN.? (wenigstens nach Grösse und äusserer Form).

Dieser Alveolinen-haltige Kalkstein liegt hier unmittelbar über einer Lage mit grossen oblongen, grauen Kieselkalk-Concretionen, deren längliche Blockhaufen theils das eigenartige Aussehen pflasterförmig aufgesprungener Grabsteinplatten, oder aus

¹⁾ Zur Geologie Egyptens, S. 13.

²⁾ Aufnahmen in der Oestlichen Wüste von Aegypten. Blatt III. Berlin.

³⁾ Diese neue ägyptische Nummulitenart von mittlerer Grösse gehört zur Gruppe des *N. laevigata*, hat auch dieselben theilweise zu einem Netz mit länglichen Maschen sich verbindenden Septalverlängerungen, unterscheidet sich aber, abgesehen von den noch häufigeren groben Poren, durch die stets flache, scheibenförmig niedergedrückte Schale, den stumpfen Rand und die lockere Art des Gewindes, wodurch sie andererseits dem allerdings porenfreien *N. intermedia* sehr nahe kommt. Durchmesser 12—17 mm, Dicke 2—4 mm. Poren oder Granulationen zahlreich in Reihen zwischen oder auf den Septalverlängerungen geordnet. Letztere in Spiralbogen gegen das Centrum strebend, bald mehr, bald weniger netzförmig. Umgänge 9—10 bei 12 mm Durchmesser, 12 bei 14 mm Durchmesser. Scheidewände 11 auf $\frac{1}{4}$ des fünften Umganges in 3 mm Entfernung vom Centrum.

Steinen aufgebauter Grabhügel gewinnen, so dass man einen Friedhof vor sich zu haben glaubt, theils sich zu natürlichen Mauerruinen gruppieren. Diese für das Landschaftsbild so charakteristische harte Bank schliesst an den verschiedenen Stellen ihres Zutagetretens zwischen den Wadis Telät Jūsef, Fakire, Raëdan (südlichem Arm des Wadi Fakireh) und Umm el-Auwijeh (dem nördlichen Arm des Wadi esch-Scheich) *Nummulites gizehensis*, *N. porosa* n. sp. und *N. perforata* var. cf. subvar. β D'ARCH.¹⁾ ein. Die gleichen Nummuliten-Arten erfüllen überall die mürben grobkörnigen Kalkbänke über und unter der Kieselbank, zu denen noch *N. Beaumonti* und *N. Schweinfurthi* hinzukommen.

Ebenso fand sich *N. porosa* und *N. perforata* auch sonst in der theils ebenen, theils hügeligen Landschaft vom SO.-Fuss des Gebel el-Hadid (= Ssechlan SCHWEINFURTH'S) bis zu den grossen Alabasterbrüchen am genannten Wadi Moadhill, sowie auf dem Plateau von Umm el-Auwijeh. In ihrer Gesellschaft trifft man *Nummulites gizehensis* typus *Ehrenbergi*, *N. Beaumonti*, *N. Schweinfurthi*, *Echinolampas Fraasi*, *Porocidaris Schmiedeli*, *Gryphaea Gumbeli*, *Plicatula polymorpha* (nur ganz vereinzelt), *Velates Schmiedeli*, *Natica longa*, *Cerithium cairense*, *Turbinella aegyptiaca*, *Gisortia gigantea*, *Voluta* etc. Dieses ganze Gebiet vom Gebel el-Hadid bis zu den Alabasterbrüchen wird von einer und derselben Schichtengruppe eingenommen, die der Oberregion der Unteren Mokattamstufe angehört.

Während aber diese petrographisch und faunistisch gleichförmigen Kalke im Osten an Mächtigkeit anschwellen, so dass sie auch mittlere Regionen der Unteren Mokattamstufe mit zu vertreten scheinen, stellen sie sich im W. am Wadi esch-Scheich zweifellos nur als die oberste unter fünf dort wohl zu unterscheidenden Abtheilungen der Unteren Mokattamstufe dar. Hier zwischen Gebel Qarara gegenüber Maghāgha und dem Dorfe Der el-Hadid gegenüber Feschn auf dem von mir im Februar und März 1898 aufgenommenen „Sheet 20“ zeigen sich diese fünf Glieder der Unteren Mokattamstufe in folgender Weise von oben nach unten entwickelt:

¹⁾ kleiner als diese Subvarietät β bei D'ARCHIAC (Descr. des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde, 1853, S. 117, t. 6, f. 7) und DE LA HARPE (Monogr. der in Aegypten u. d. Lib. Wüste vorkommenden Nummuliten, S. 205), nur von 10--12 mm Durchmesser und 5--6 mm Dicke, linsenförmig, regelmässig gewölbt. Centraler Abschnitt, d. h. innerster mm, mit 5 Umgängen; dann vom zweiten bis zum fünften oder sechsten mm des Radius Gewinde locker mit 5--6 Umgängen, von 5--6½ mm an Gewinde wieder gedrängt mit 5--6 Umgängen.

5. Steilabfallende Bänke gelbgrauen, rauhen Kalksteins, z. Th. grobkörnig, aus grossen Kalkspathrhomboëdern zusammengesetzt, mit der bereits erwähnten Fauna im östlichen Theil des Kartenblattes 20, während im W. gegen den Nil zu die Foraminiferen (wie *N. gizehensis*) verschwinden, dafür Seeigel und Bryozoen auftreten: *Opissaster thebensis*, *Schizaster Jordani*, *Sch. Gaudryi*, *Sch. mokattamensis*, *Sch. foveatus*, *Macropneustes Schweinfurthi*, *Serpula spirulæa*, *Lunulites*, *Eschara*, *Cassidaria*, *Pyrula*, *Lobocarcinus Paulinowürttembergicus* 25—35 m
4. Wechsel von weissen, grobknolligen Kalken und gelben oder grauen, Gyps-führenden Mergeln. In einer Lage stellenweise schwarze Feuersteinknollen. *Schizaster*, *Linthia*, *Nautilus*, *Carcharodon*, *Otodus* 40 m
3. Feuersteinterrasse oder Hauptterrasse. Blendendweisse Kreidekalke oder graue buntkörnige Plattenkalke, überall reich an Feuersteinconcretionen oder -lagen und mit vielen Milioliden und kleinen Nummuliten (*N. Schweinfurthi*, *N. subdiscorbina*, *N. curvispira*), *N. gizehensis* (nicht sehr häufig), *Dictyoconos* nov. genus *Foraminiferarum*, *Brissopsis angusta*, *Porocidaris Schmiedeli*, *Eschara*, *Membranipora*, *Ostrea Reili* (!), *O. Fraasi*, *Gryphaea Gumbeli*, *Vulsella*, *Lucina*, *Solen*, *Nautilus* (gross), *Xanthopsis*, *Lobocarcinus* (häufig). Zähne von Fischen und *Zeuglodon*. (Hier überall uralte Steingruben zur Gewinnung von Kieselerdearten.¹⁾)
6—18 m
2. *Gizehensis*-Lager: Bunte Gypsthone und graue und gelbe Gyps-führende Mergel mit Einzelkorallen, *Graphularia* n. sp. ind., *Arca*, *Cardita*, *Scalaria*, *Nautilus*, *Conchorhynchus*, *Lamna verticalis*, *Otodus obliquus*, *Carcharias*. Gelbe Mergelkalke z. Th. ganz aus *Nummulites gizehensis*, *N. curvispira*, *N. subdiscorbina* bestehend, ferner mit *Echinolampas Fraasi*, *E. globulus*, *Placuna*, *Carolia*, *Ostrea Reili*, *O. arabica*, *Gryphaea Gumbeli*, *G. Escheri*, *Pecten*, *Vulsella*, *Spondylus* 20—50 m

¹⁾ H. O. FORBES hat über diese äusserst interessanten Artefacten-Steinbrüche, die sich auch in meiner geologischen Karte (Sheet 20) sorgfältig eingezeichnet finden, im Bulletin des Liverpool Museums II, No. 3 und 4, Januar 1900 eine besondere Abhandlung geschrieben: On a Collection of Stone Implements in the MAYER Museum, made by SETON-KARR in the Mines of the Ancient Egyptians, discovered by him on the Plateaux of the Nile Valley, with Illustrations. SETON-KARR hat darin auch einige geologische Bemerkungen zum Besten gegeben. Er erklärt, dass die Plateaus am Wadi esch-Scheich gegenüber Feschn in ihrem unteren Theil, der oft von grossen oder kleinen Nummuliten geradezu wimmelt, aus cretaceischem Kalk, in ihrem höheren aus „Eocene (Nummulitic) limestone“ bestehen und behauptet, dass alle diese Flintknollen führen. Er muss wohl die Gegend recht gründlich studirt haben, dass er mehr gesehen hat als der Feldgeologe, der einen Monat am Wadi esch-Scheich gearbeitet hat. Am seltsamsten aber berührt es mich, dass derartige laienhafte Behauptungen, die schon ZITTEL's geologische Karte von Aegypten widerlegt, in einer ersten geologischen Zeitschrift, dem Geological Magazine, Juli 1900 ohne Kritik in einem T. R. J. unterzeichneten Referat aufgenommen sind.

1. Erste Eocänterrasse: Oben graue Kalkbänke oder glaukonitische und rothbraune Mergelkalke, zuweilen erfüllt von kleinen Nummuliten (*N. sp. cf. biarritzensis*¹⁾, *N. sp. cf. Schweinfurthi*²⁾) (häufig), *N. curvispira* (mehr vereinzelt) 5—8 m
 Unten Wechsel von Kalkbänken und Gypsmergeln mit *N. gizehensis*, *N. Viquesneli* (häufig), *N. curvispira*, *Serpula spirulaea* (häufig), *Plicatula polymorpha* (vereinzelt!), *Coelorrhynchus sp.*; oder nur bunte Gypsthone 2—22 m
 zusammen ca. 110—160 m.

In dieser interessanten, fossilreichen und zugleich doch sehr wechselvollen Terrassenlandschaft im SO. von Feschn dürfte die Untere Mokattamstufe wohl jetzt relativ am genauesten in ganz Aegypten untersucht sein, nachdem ich innerhalb des Kartenblattes 20 mehr als 50 Profile sorgfältig aufgenommen und verglichen habe. Die Beziehungen und der Gegensatz zu dem bekannten Normalprofil des Mokattamberges werden dem Kenner leicht in die Augen fallen. Faunistisch sei nur auf die Milioliden und die verticale Verbreitung der Hauptleitform *Nummulites gizehensis* aufmerksam gemacht, der hier in allen Schichtstufen (mit Ausnahme von 4) heimisch ist, ihr Hauptlager, in dem sie Felsen allein zusammensetzt, allerdings doch wie am Mokattam in der zweiten Abtheilung hat.

Wie die verticale wechselt auch die horizontale Verbreitung dieses Nummuliten sehr. Wandert man am Westrand der Arabischen Wüste nach N., so hört schon gegenüber Feschn hinter dem Dorf Nazlet Oegara sein Vorkommen gänzlich auf, während das Profil der Unteren Mokattamstufe sonst speciell in der Gesteinsbildung noch eine Zeit lang ähnlich bleibt. Doch verschwinden jetzt auch die Feuersteine in der Hauptterrasse und mit ihnen die Milioliden und übrigen Foraminiferen ausser den kleinen *N. Schweinfurthi* und *N. subdiscorbina*. Erst zwischen den Dörfern Fakire und Dara genau südlich von der Eisenbahnstation Biba el Kubra erscheint am Nil *Nummulites gizehensis* wieder im untersten Parisien und zieht sich in östlicher Richtung bald bis zum Gipfel der oben erwähnten Hauptterrasse (hier ohne Feuerstein), dem Haupthorizont des *Lobocarcinus Paulinowürttembergicus* hinauf, so dass die 32 m hoch jäh zum Nilwasser abfallende Klippe des Gebel en-När östlich Biba el-Kubra von unten

¹⁾ aber nur 8 mm Durchmesser mit 8—9 Umgängen, die vom Centrum zur Peripherie regelmässig an Breite wachsen. Auf $\frac{1}{4}$ des vorletzten Umganges fallen bei 3 mm Entfernung vom Centrum 11—12 Scheidewände. Oberfläche glatt.

²⁾ aber ganz flach niedergedrückt; Gewinde wie bei *N. Schweinfurthi* (= *sub-Beaumonti* DE LA HARPE).

bis oben von *Nummulites gizehensis*, *N. curvispira*, *Gryphaea Gumbeli*, *Spondylus*, *Pecten* gleichmässig erfüllt ist.

Am Dorfe Gabal en-Nur im N. des Wadi Rijade beschränkt sich *N. gizehensis* wieder nur auf die Basisschicht des Parisien, d. h.

3,10 m Bänken aus weissem Kalk mit *Numm. gizehensis*, *N. curvispira*, *Gryphaea Gumbeli*. Darüber steigt man empor zu 1,85 m 4 Bänke mit derselben Fauna, aber *N. gizehensis* nur ganz vereinzelt.

1,15 m Kalk mit *Operculina pyramidum*, *Orbitoides papyracea* (massenhaft, sehr variabel bis zu 35 mm im Durchmesser), *O. ephippium*, *Conoclypeus conoideus* (!).

1,25 m *Nummulites Beaumonti*, *N. Schweinfurthi*, Fragmente von *N. gizehensis*, *Porocidaris Schmiedeli*, *Eschara*, *Gryphaea Gumbeli*, *Pyrgopolon*?

6,45 m Gelbe Mergel und Kalke ohne Fossilien (Hauptterrasse).

Am unteren Wadi Sanur folgen hierüber dann:

18—23 m graue und gelbe oder blaugrüne, Gyps-führende Mergel. (Abtheilung 4.)

5 m weisser Kalk und gelbe Mergel.

1,80 m Nummulitenkalk mit kleinen *N. Schweinfurthi* und *N. subdiscorbina*.

8 m ockerfarbene Kalke mit *Plicatula polymorpha* und *Hepaticiscus Schweinfurthi*.

0,90 m Nummulitenkalk mit gerippten Austern.

(Abtheilung 5.)

Die Gesamtmächtigkeit der Unteren Mokattamstufe schrumpft so am unteren Wadi Sanur auf etwa 50 m zusammen, doch glaube ich, dass hier die tiefsten Lagen, unsere obige Abtheilung 1, gar nicht mehr zu Tage treten.

Von der Mündung des Wadi Sanur an verschwindet *Nummulites gizehensis* nach N. in nächster Nähe des Nil und verirrt sich dorthin nur noch als Geröll auf secundärer Lagerstätte in den Betten der Wadis aus dem Osten. Erst mehr im Innern der Wüste, z. B. in der Breite von Beni Suëf 20 km östlich vom Nil wird *N. gizehensis* wieder häufig, immer zusammen mit *Gryphaea Gumbeli*. Mit *N. gizehensis* bleiben auch die grossen Conchylien und Seeigel auf dem rechten Nilufer aus, so dass wir vom Wadi Sanur über Heluan bis zum Südende des Mokattamgebirges einer auffallenden Petrefacten-Armuth in der Unteren Mokattamstufe begegnen. Die Gliederung kann hier nur bei fortschreitendem Kartiren mit Hülfe petrographischer und orographischer Merkmale durchgeführt werden. Die einzigen Fossilien sind kleine Nummuliten (sehr spärlich), Spongien, *Schizaster*-Arten, *Spondylus*, Carditen, Lucinen, kleine Cardien, Turritellen und eine minutiöse Fauna von winzigen Nuculiden, Arciden, Corbuliden und Gastropoden (*Natica*, *Fusus*, *Rostellaria* etc.), Nautilen, Fischschuppen und Haifischzähnen. Meiner Ansicht nach

liegt (ganz analog der ähnlichen Fauna der DELANOÛE'schen Etage 5 des unteren Suessonien bei Theben) hier eine Facies von relativ grösserer Meerestiefe zwischen 36 und 100 m¹⁾ vor, während ringsum im S., O. und N. in der gleichen Zeit echt litorale Facies mit Nummuliten, Austern etc. herrschte.

Ganz besonders gilt das für die tiefsten Lagen, die Vertreter unserer obigen Gruppe 1 und 2 und z. Th. auch 3. Bei den Ortschaften Alalmah, Abu Saleh und Der el-Mamun zwischen den Mündungen der Wadis el-Biart und Ramlich erscheinen blendend weisse oder gelbweisse, milde Kreidekalkë, gewöhnlich mit Blättermergeln wechselnd, ähnlich den Bausteinen von Cairo, welche in vielen Steinbrüchen theils als Bausteine, theils zu Futtertrögen, theils zum Kalkbrennen gewonnen werden. Wie der Baustein von Cairo ist auch dies Gestein arm an Fossilien, die sich mehr auf die Oberflächenlagen der Schichten oder die Mergelzwischenlagen beschränken. Foraminiferen fehlen fast vollständig. Es sind hauptsächlich *Schizaster*-Arten und kleine Mollusken (in erster Linie Nuculiden, wie *Leda*), Nautilen und Fischreste. Im Gegensatz zum Mokattam nimmt der Baustein hier einen tieferen Horizont ein, nämlich das Niveau des *Numm. gizehensis* und z. Th. noch die Gruppe 1 an der Basis der Mokattamstufe.

Ueber den Mokattam bei Cairo ist mehr als über irgend einen anderen Berg Aegyptens geschrieben, und viele Profile sind davon gegeben worden durch RUSSEGGER, NEWBOLD, GAILLARDOT, FIGARI BAY, LEFÈVRE, ORLEBAR, FRAAS, BAUERMANN, MILNE, ZITTEL, SCHWEINFURTH, MAYER-EYMAR, SICKENBERGER und FOURTAU, so dass ich mich kürzer fassen kann. Ich habe allerdings an vielen Punkten des Berges Schicht für Schicht genau abgemessen und geprüft, so dass ich wohl gleichfalls in der Lage wäre, eine vergleichende geologische Beschreibung zu liefern. Aber ich will mir dieselbe, wie gesagt, für eine spätere Monographie der Mokattamstufe versparen.

Am genauesten ist der Mokattam bisher durch SCHWEINFURTH erforscht worden, der auch die beste existirende topographisch-geologische Karte angefertigt hat. Leider ist die Art der Bezeichnung seiner unterschiedenen Glieder (durch den Buchstaben A bis zu dessen vierfachen Wiederholung) zu wenig glücklich gewählt, um allgemein Anklang zu finden, und auch die Farbenvertheilung auf der Karte, welche z. B. was das Dunkel-

¹⁾ Man vergl. hierzu: FORBES, Brit. Assoc. Rep., 1843. — FISCHER, Manuel de Conchyliologie, Paris 1887, S. 187, 188, zone abyssale. — ZITTEL, Handbuch der Paläontologie, II, S. 165, 166. — WALTHER, Einleitung in die Geologie, I, S. 116, 117.

blau betrifft, der beigefügten Legende widerspricht, ist theilweise unverständlich und bedarf einer Verbesserung.

Die klarste, paläontologisch am besten begründete Eintheilung des Mokattam ist die von MAYER-EYMAR, wenigstens soweit sie den unteren Mokattam betrifft. Die 5 Glieder Ia—e finden vielleicht ihre Parallele in meinen 5 Abtheilungen in Sheet 20 am Wadi esch-Scheich gegenüber Feschn-Maghägha, doch zeigt zugleich ein Vergleich dieser beiden Profile, welchem Wechsel die Fauna der einzelnen Glieder in horizontaler Richtung unterworfen ist. So wird es noch mehr erklärlich, dass auf der petrefactenarmen Strecke zwischen diesen beiden fossilreichen und doch von einander so abweichenden Localitäten im N. und im S. sowie im übrigen Aegypten die 5 Abtheilungen des Unteren Mokattams sich nicht in gleicher Weise scheiden lassen. Noch viel weniger aber erscheint mir (ebenso wie FRAAS und ZITTEL) eine genaue Parallelisirung einzelner Theile des Mokattams in der gleichen Reihenfolge mit Etagen des so weit entfernten Pariser Beckens möglich zu sein.

FOURTAU'S¹⁾ neuestes Profil vom Mokattam bedarf mehrfacher Berichtigung. Aus den tieferen Lagen unter der Citadelle erwähnt er *Nummulites distans*, *Lucasana*, *perforata*, *Ramondi*, *laevigata* sowie *Plicatula polymorpha* als Leitformen und lässt den *N. gizehensis* erst jenseits der Eisenbahnschlucht am Wege zum Fort Giuschi beginnen. Allerdings erscheint die Haupt-*Gizehensis*-Bank (MAYER'S Ib, meine Abtheilung 2) an diesem Wege erst hinter der Brücke etwa 3—4 m über derselben beim Anstieg auf der Rampe, doch ist auch sie schon in dem Block der Citadelle enthalten. Die tieferen Schichten (Ia MAYER'S, A 1 d und A 1 e SCHWEINFURTH'S) der Bahnschlucht enthalten aber auch schon den *N. gizehensis* und zwar ähnlich wie am Wadi esch-Scheich die dortige tiefste Abtheilung 1 vorherrschend die Varietät *Viquesneli* neben *N. curvispira*. Unter den aus diesen tieferen Schichten gesammelten Exemplaren habe ich keinen einzigen *N. laevigatus* vorgefunden. Es dürfte sich wohl da um eine Verwechselung mit *N. gizehensis Viquesneli* handeln, und ebenso ist unter dem Namen *N. distans* ein *N. gizehensis* var. *Lyelli* oder *Ehrenbergi* zu verstehen. Die von FOURTAU aus seiner *laevigata*-Schicht namhaft gemachte *Plicatula polymorpha* dürfte meinen Beobachtungen zufolge nur als Ausnahme sich vorfinden.

Beachtung verdient hier noch das Auftreten anderer grosser

¹⁾ Note sur la stratigraphie du Mokattam. Bull. soc. géol. France, (3), XXV, 1897, S. 208.

Foraminiferen hinter der Citadelle nahe an der Eisenbahnschlucht. 3 m unter dem Niveau der Brücke zeigt sich in den verlassenen Brüchen unmittelbar südlich von der Rampe jenseits der Eisenbahn eine Lage erfüllt von *Orbitoides papyracea* und *Operculina pyramidum* neben *N. gizehensis* var. *Lyelli*, *N. Viquesneli*, *N. curvispira*, *N. Schweinfurthi* und *N. subdiscorbina*. Eine ähnliche Bank erscheint 8 m über der Brücke, 3 m über der Haupt-Gizehensis-Bank, enthält aber neben Massen von Operculinen an Stelle des *Orbitoides papyracea* mehr den *O. subradiata* CAT. sp. var. *tennicostata* GÜMB. Mit dieser höheren Lage, die auch genau dem oben erwähnten Operculinen-Lager an der grossen Sphinx auf dem linken Nilufer Cairo gegenüber entspricht, könnte möglicherweise die von ZITTEL erwähnte Schicht mit *Operculina pyramidum* und *Orbitoides papyracea* zusammenfallen.

Als ein noch höheres Operculinen-Vorkommen erwähne ich hier die Kalke mit kleinen Nummuliten und Korallen an der Oberen Grenze der Unteren Mokattamstufe (unserer Gruppe 5) an einem Tafelberg im Osten von Masid gegenüber Wasta.²⁾

Im letzten Jahre stellte FOURTAU³⁾ den Satz auf, der Mokattam sei die am wenigsten typische und zur Classificirung qualificirte Localität des Parisien in Aegypten, da man diese Dicke und Facies nirgends wieder antreffe. Ich bin begierig zu hören, wie FOURTAU diese Behauptung begründen will. Ich selbst habe die Dicke der Mokattamstufe längs der ganzen Linie von Cairo bis Maghagha verfolgt und auch die Libysche Wüste hinter dem Birket el-Qerun besucht, fand aber, dass die Dicke nur an wenigen Stellen, z. B. am unteren Wadi Sanur anscheinend geringer sei als am Mokattam selbst. Das trifft nur für einzelne Glieder zu, z. B. die bei Cairo besonders mächtige unterste Lage unter der Haupt-Gizehensis-Bank (Ia MAYER's) oder die Bausteinschichten mit *Lobocarcinus* (Ic MAYER's), auf deren Kosten an anderen Stellen andere Glieder unsomewhat anwachsen, so dass jedenfalls die Gesamtmächtigkeit nicht leidet. Was aber die Obere Mokattamstufe anbelangt, so ist dieselbe am Birket el-Qerun noch bedeutend mächtiger entwickelt als am Mokattam.

Bezüglich der Facies meint FOURTAU, dass die fossilarmen Bausteine von Cairo über der Gizehensis-Schicht nur eine auf den Mokattam beschränkte, durchaus locale Aestuarienfacies re-

¹⁾ Beiträge zur Geol. u. Pal. d. Lib. Wüste, S. 115.

²⁾ MAYER - EYMAR (l. c. S. 19) führt übrigens noch aus den aller-obersten Mokattamlagen im Osten des Berges eine „dicke *Operculina libyca* - Schicht“ an.

³⁾ Observations sur les terrains eocènes et oligocènes d'Egypte. Bull. soc. géol. France, 1900, S. 485.

präsentiren. Ich muss dem zunächst entgegenhalten, dass ich dieselben Gesteine auch an vielen anderen Punkten meines Kartirungsgebietes auf dem rechten Nilufer gefunden habe und sie auch in Steinbrüchen gewonnen werden. Allerdings gehören sie dort vorherrschend mehr der Basis der Mokattamstufe an, besonders als Aequivalente der *Gizehensis*-Kalke und noch unter diesen.

Im vollen Gegensatz zu FOURTAU sehe ich in diesen fossilarmen, kreidigen, leicht abfärbenden Kalken eine Bildung aus relativ grösserer Meerestiefe als diejenige ist, der die *Gizehensis*, Miliolidenkalke und die an Monomyariern und grossen Gastropoden reichen Bildungen im S. bei Feschn, Qarara und Minige angehören, wie ich das schon oben angedeutet habe und wie ich bei genauerer Beschreibung der Mokattamstufe und ihrer Fauna noch später ausführlicher erörtern werde. Für mich ist diese Facies der kreidigen Bausteine und Blättermergel eben isopisch den allerlings viel fossilreicheren Blättermergeln der Etage 5 DELANOË's bei Theben mit ganz ähnlicher minutiöser Fauna von Nuculiden, Corbuliden, kleinen Gastropoden, *Nautilus* und Fischresten, welche FOURTAU selbst richtig als pelagisch bezeichnet hat.

Eine richtige Aestuarienfacies werden wir im Eocän Aegyptens auch noch vorfinden, aber erst später im Obereocän.

Unterhalb Cairo tritt möglicherweise das Eocän noch einmal an die Nilebene. NEWTON²⁾ giebt Abu Zabel als Fundort von *Macrosolen uniradiatus* BELL.³⁾ und *Lithophagus cordatus* NEWT. an. Diesen Namen führt ein sonst durch das dortige wichtige Basaltvorkommen bekanntes Dorf am Deltarand bei Schibbin, das ich selbst leider nicht besucht habe. Ob es noch eine zweite Localität desselben Namens in Ober-Aegypten giebt, die hier gemeint sein kann, ist mir unbekannt.

Von einem Eocänpunkt zwischen Cairo und Suez auf Sheet XI lag mir aus der Sammlung der Geological Survey of Egypt unter No. 966 ein *Echinolampas tumidopetalum* GREG. vor (mit gewölbter Interporiferenzzone), eine Art, die GREGORY⁴⁾ irrthümlich

¹⁾ Compt. rendus sommaires des séances de l'Acad., Paris Novembre 1899.

²⁾ Notes on Lower Tertiary Shells from Egypt. Geol. Mag. 1898, S. 539, 540.

³⁾ ist nahe verwandt, wenn auch keineswegs, wie NEWTON glaubt, identisch mit *M. Holowaysei* Sow. der englischen Braklesham beds (Mitteleocän).

⁴⁾ Collection of Egyptian Fossil *Echinoidea*. Geol. Mag. 1898, S. 155, t. 6, f. 1. In einer kritischen Besprechung der GREGORY'schen Abhandlung im Bulletin de l'Institut Egyptien 1900 sagt FOURTAU S. 5 und 6: „J'ai pu voir quelques exemplaires de cette intéressante espèce (*Echinol. tum.*) et j'ai constaté que leur gange était pétrie

als miocän (ohne Angabe des Fundortes und Finders) beschrieb. Die Cairensen Etiquette giebt richtig „Lower Mokattam“ an, was bestätigt wird durch das Auftreten zahlloser Milioliden in der Gesteinsmasse. Es sind *Biloculina bulloides* und eine *Fabularia*, der ich hier den Namen *Schwagerinoides* n. sp.¹⁾ beilege und die ich selbst auch im Unteren Mokattam des Gebel Geneffe gefunden habe.

Von einem „Plateau zwischen Cairo und Suez“ unter 30° 17' 55" nördl. Br. und 32° 18' 14" östl. L. ist neuerdings durch CHAPMAN²⁾ eine Foraminiferenfauna eines Miliolidenkalkes („Patellina limestone“) beschrieben. Nach der Ortsangabe muss es sich um einen nordwestlichen Ausläufer des Gebel Geneffe handeln, der bekanntlich ein eocänes Plateaugebirge ist, allerdings rings am Fusse von Miocänschichten umsäumt. BARRON ist nach CHAPMAN's Angabe geneigt, das betreffende Gestein als Basis des dortigen Untermiocäns aufzufassen. Dass nun ein Paläontologe wie CHAPMAN nach Bestimmen der Petrefacten diese Auffassung bestätigen konnte, verstehe ich nicht. Die Fauna setzt sich zu-

d'Alveolines, on ne connaît pas ces foraminifères, dans le Miocène égyptien, tandis que l'éocène en formille; il y a donc lieu de regarder cette espèce comme éocène.“

Auf eine briefliche Anfrage hat mir FOURTAU bestätigt, dass er selbst keine Exemplare von diesem Seeigel besitze, sondern sich nur auf die in der von mir revidirten Sammlung der Geological Survey in Cairo beziehe, welche ich ihm gezeigt habe, wobei ich selbst ihn — leider — ausdrücklich auf die eocänen Foraminiferen aufmerksam machte. Dass er diese letzteren als Alveolinen anführt, obwohl es in Wirklichkeit Fabularien sind, ist erklärlich, da sie den Alveolinen sehr ähnlich sind und damals meine Etiquette auch so lautete. Aber dass er selbst erklärt, das festgestellt zu haben, ohne meinen Namen oder die Sammlung der Geological Survey zu nennen, finde ich weniger verzeihlich; denn das heisst doch nichts anderes als anderen Fachgenossen deren Resultate vorwegnehmen und als eigene Entdeckung früher publiciren.

¹⁾ Kugelig, 3 mm im Durchmesser, mit 5—7 concentrischen Kreisen, die je aus 2 in einander greifenden, halbkugelförmigen Kammern bestehen. Letztere sind durch secundäre Septalwände, die wie Meridiane die Polenden verbinden, in röhrenartige Nebenkammern getheilt. Auf der Oberfläche der blossgelegten Kammerwände erscheinen diese Septalwände in Form von Rippen, die sich gabeln können und gegen die Pole vereinigen. Wurmformige Verschlingungen wie bei *F. Zitteli* SCHWAG. sah ich nicht. Der äussere Anblick der Schale lässt an eine (allerdings riesige) längsgestreifte *Lagena* denken, da die oberflächliche Grenze zwischen einem Kammerpaar nur mit Mühe erkannt wird. Noch mehr freilich wird man an Fusuliniden, speciell die Gattung *Schwagerina* erinnert.

²⁾ Patellina limestone from Egypt. Geol. Mag., Jan. 1900.

sammen aus: *Biloculina bulloides* D'ORB., **Miliolina oblonga* MONT., *M. subrotunda* MONT., **M. trigonula* LAM., **M. inflata* D'ORB., *M. seminulum* L., **M. polygona* D'ORB., (= *gussensis* SCHWAG.), *Orbiculina adunca* FICHT. et MOLL., **Alveolina ellipsoidalis* SCHWAG., *A. lepidula* SCHWAG., *Bigenerina capreolus* D'ORB., ?*Patellina egyptiensis* n. sp. [= *Dictyoconos* (BLANCK.) *egyptiensis*], *Discorbina* aff. *globularis* D'ORB., *Truncatulina Ungeri* D'ORB., *Gypsina crassitesta* n. sp., *Polytrema papyracea* u. sp., *Nonionia Boueana* D'ORB., *Bairdia subdeltoidea* MÜNST.

Die 6 mit * versehenen Arten waren schon aus dem Eocän von Aegypten (Unterer Libyschen Stufe) bekannt.

Sehen wir von den 3 neuen Arten zunächst ab, so sind die Mehrzahl (11) der schon bekannten 15 Arten langlebige Formen, die durch das ganze Tertiär vom Eocän an womöglich bis zur Jetztzeit reichen. Davon machen nur 4 eine Ausnahme: die beiden Alveolinen sind nur aus dem Eocän Aegyptens (Wadi Natfe), *Nonionina Boueana* aus Oligocän und Miocän und *Miliolina subrotunda* vom Miocän an bekannt. Die Gegenwart der meiner Meinung nach schon allein ausschlaggebenden Alveolinen erschien aber CHAPMAN nicht als genügender Beweis für eocänes Alter, weil gar keine Nummuliten zu dessen Bestätigung sich vorfanden. Dem gegenüber bemerke ich, dass mir von vielen Fundorten des ägyptischen Eocäns Miliolidenkalkproben vorliegen ohne einen einzigen Nummuliten, so z. B. vom Nilthal, sowie das erwähnte Stück mit dem *Echinolampas tumidopetalum* und der *Fabularia Schwagerinoides*. Das gilt nun ganz besonders auch für die von mir an vier Stellen des Geneffe-Plateaus, also in grösster Nähe von dem in Rede stehenden Fundort gesammelten Foraminiferenkalk-Proben aus der Unteren Mokattamstufe.

Den grössten Nachdruck aber lege ich auf die von CHAPMAN als *Patellina* bezeichneten Formen, von denen sich mehrere Arten unter meinem Eocänmaterial vom Nilthal und Gebel Geneffe befinden, darunter auch die *P. egyptiensis* CHAPM. Für mich erscheint diese Gruppe von Foraminiferen geradezu als Leitgattung der Unteren Mokattamstufe Aegyptens, da ich sie immer wieder in letzterer antraf, theils in Gesellschaft von kleinen Nummuliten (*subdiscorbina*), theils von Milioliden (*Biloculina bulloides*, *Miliolina trigonula*, Fabularien und anderen). Es lohnt sich daher, an dieser Stelle einige Worte über sie zu sagen, wenn auch eine speciellere Behandlung des Themas mit Abbildungen für später vorbehalten bleibt.

CHAPMAN reihte diese Formen unter die Gattung *Patellina*, deren Typus bekanntlich die in nördlichen Meeren heimische

P. corrugata WILLIAMSON¹⁾ ist. Den Namen *Orbitolina* will CHAPMAN nach dem Vorgang anderer Forscher auf die cretaeische *O. lenticularis*, *O. concava* und deren Verwandte beschränkt wissen. Ich finde aber eine viel grössere Verschiedenheit zwischen der echten *P. corrugata* und der ägyptischen Gruppe als zwischen letzterer und den allerdings schüsselförmigen Orbitolinen. Bei *P. corrugata* ist kein innerer Kegel von zahlreichen kleinen Zellen vorhanden wie bei *Orbitolina* und in gleicher Weise den ägyptischen Formen, hingegen nimmt eine dichte Kalkmasse die Nabelgegend ein. So stehen die ägyptischen ihrem inneren Bau nach den Kreideformen unbedingt näher als der lebenden *Patellina* und unterscheiden sich von jener eigentlich nur durch die äussere, gedrungene, kegelförmige Gestalt sowie die rektanguläre Form sämtlicher Kammern, welche bei *Orbitolina* wenigstens in der äusseren Rinde mehr gerundet kugelig erscheinen. CHAPMAN vergleicht seine *P. egyptiensis* mit *Conulites Cooki* CARTER aus dem Eocän Indiens und findet da grosse Ähnlichkeit. Gleichwohl zieht er auch diesen Gattungsnamen *Conulites*, der von CARTER²⁾ wohl begründet wurde, ein. Mir scheint auch dieser Name gerechtfertigt. Er umfasst kegelförmige Orbitolinen mit Säulen von dichter Schalensubstanz, die von der peripherischen Kammerschicht des Kegelmantels einander parallel durch den inneren Kammerkegel zu dessen Basis verlaufen und hier in Form von Körnern endigen. Die Abbildung t. 15, f. 7 illustriert CARTER's Beschreibung. Bei den ägyptischen Formen fehlt, was CHAPMAN ganz vergisst, dieses wesentliche Merkmal der Zwischen skeletpfeiler. CHAPMAN untersuchte, wie er sagt, von CARTER's Sammlung Exemplare, die nummerirt waren als „2, von Kelat“, „3, von Sind“ und „4 von Arabien“ und diese standen, wie es scheint, den ägyptischen sehr nahe. Von Arabien giebt aber CARTER überhaupt keinen *Conulites* an, wohl aber eine „*Orbitolina* (?)“. CHAPMAN hat offenbar die von CARTER l. c. S. 459 u. 460 angeführten Orbitolinen, nämlich „2, *Orbitolina?* t. 17, f. 7 von Kelat“, „3, *Orbitolina* f. 8 von Scinde“, „4, *Orbitolina?* f. 9 von Arabia Ras Sajar“ für identisch mit CARTER's *Conulites Cooki* gehalten, während er andererseits das eigentliche Original zu letzterer nicht untersuchte. Daher die irrige Vereinigung von *Conulites* mit *Patellina*. In der That stehen wenigstens die kegelförmigen Orbitolinen CARTER's, t. 17, f. 7 und 8 (non! 9) den ägyptischen äusserst nahe und gehören sicher der gleichen

¹⁾ On the recent Foraminifera of Great Britain. The Ray Society 1857, S. 46, f. 86—89.

²⁾ On the Structure of the Foraminifera. Ann. a. Mag. of nat. hist., (3), VIII, 1861, S. 331.

Gattung an, die aber weder *Conulites* noch *Patellina* noch *Orbitulina*, sondern eben etwas Neues ist, wofür ich den Namen *Dictyoconos* vorschlage. Diese Gattung charakterisirt sich kurz folgendermaassen:

Dictyoconos n. g. mihi. Conisch, 2—5 mm gross, bestehend aus einer äusseren Lage von grossen rechteckigen Kammern, die zuweilen wie bei Korallen von einer dichten concentrisch runzeligen Rindenkruste verhüllt werden, und einem inneren kegelförmigen Gerüst aus kleinen rechteckigen Kammern, die in convex (gegen die Kegelform hin) gekrümmten Schichten mit Quincunxstellung der einzelnen Kammern übereinander liegen und in Poren an der gekrümmten Basisfläche des Kegels ausgehen. Zwischenskelet nicht vorhanden.

Zu dieser Gattung gehören zunächst die genannten Orbitolinen (?) CARTER'S von Kelat in Afganistan aus Eocänkalk mit *Alveolina elliptica* (f. 7) und von Sind in Indien aus Kalk mit *Orbitolites pedunculata* (f. 8). Dazu kommen *Dictyoconos* (*Patellina*) *egyptiensis* CHAPM. sp. und die später noch zu beschreibenden Arten meiner ägyptischen Sammlungen, welche theils an erstere, theils an letztere sich anlehnen, aber sämmtlich aus der Unteren Mokattamstufe oder dem Unteren Parisien stammen.

Bedürfte es noch eines weiteren Beweises für das mittlere Eocäne Alter des CHAPMAN'Schen „Patellina limestone“, so könnte er aus den im Folgenden zu betrachtenden Eocänprofilen des Gebel Geneffe entnommen werden: der nordöstlichste Vorsprung des Gebel Geneffe dicht am cretaceischen Gebel Chebrewet im S. der Eisenbahnstation Fajid hat nachfolgende Schichtenfolge von oben nach unten:

5 m ockergelber poröser Kalk voll Abdrücken und Steinkernen von *Fabularia Schwagerinoides*, *Dictyoconos egyptiensis*, *Orbitoides?* *Thagastea Luciani*, Bryozoen, *Vulsella*, *Pecten*, *Terebellum*.

12,60 m gelbe, bröcklige Kalke, Mergel und bunte Thone mit Gyps.

0,70 m gelbweisser Kalk, gebildet aus *Biloculina bulloides* und anderen Milioliden und *Schizaster*.

3 m Gypsmergel.

3 m rosarother, Foraminiferen-haltiger, sandiger Kalkstein,

1 m Kalk.

3 m grüner Thon.

2½ m rosarother, eisenschüssiger Kalk.

17—20 m bunte, rothe, violette und graugrüne, salzführende Mergel und Thone.

Summa ca. 50 m.

Herr Dr. DAVID will nach einer mir freundlichst gesandten Skizze im oberen Theil desselben Abhanges *Nummulites gizehensis* gefunden haben, was sehr wohl möglich ist.

R

I

S

I

Reihenfolge	Allgemeine Charakterisierung meiner Glieder.	Beschaffenheit der Schichten.		SCHWEINFURTH'S	MAYER'S ältere und SICKENBERGER'S		MAYER'S neueste
					Gliederung.		
11	3,50—20 m harter Kalk mit Steinkernen von <i>Cardium</i> 2 sp., <i>Lucina</i> , <i>Turritella</i> 2—3 sp., keine <i>Carolia</i> , selten <i>Plicatula</i> .	1,50—2 m gelber harter Kalksandstein. 4 m löcheriger Kalk mit <i>Echinolampas Crameri</i> , <i>Anisaster gibberulus</i> und Steinkernen von <i>Cardium</i> , <i>Cardita</i> , <i>Spondylus</i> , <i>Rostellaria</i> , <i>Natica</i> .	Im Osten an den 'Ajün Müsa: 14 m mit <i>Turritella</i> 3 sp. u. a. Gastropoden, <i>Spondylus</i> , <i>Ostrea</i> , <i>Cardium</i> .	A A A α	e	e	
8		0,50—1,50 m Mergelzwischenlage. 2—3 m Kalksandstein mit <i>Vulsella</i> , <i>Ostrea Fraasi</i> , <i>Lucina</i> , <i>Cardium</i> 2 sp., <i>Spondylus</i> , <i>Turritella</i> 2 sp.			d	d	
7	6—8 m bunte Thone	0,50—2,50 m bunte, ziegelrothe, violette, ockergelbe und blaugrüne Letten, Thon und Sand mit Gyps. 0,30—1 m ockergelbe Bank mit <i>Cardium</i> , <i>Turritella</i> , Knochen. 3—5 m blauer und ockergelber Thon und Sand.		A A A β	c		
6	3—6 m Sandkalk mit <i>Vulsella</i> , <i>Carolia</i> , <i>Turritella</i> . Oberer Carolienhorizont, Stufe bildend.	0,50 m gelber Kalk. 0,50 m Mergelzwischenlage.	1 m Kalk in 2 Bänken. 6 m sandiger Kalk.			c	
5	ca. 2—3 m Austernbänke und Gypsmergel (Schieferkohlen und Austernhorizont)	0,40—1 m Mergel, Thon oder braungelber, löcherig zerfressener Sandstein mit Pseudobohrlöchern. 0,30—0,80 m Austernbank mit <i>Ostrea elegans</i> , <i>Fraasi</i> u. einer Art mit 5 em dicker Schale und dickem Muskeleindruck, <i>Carolia</i> , <i>Plicatula</i> , <i>Vulsella</i> , <i>Turritellen</i> . 0,50—2 m Mergelzwischenlage.		A A A γ	b		
4	ca. 3 m <i>Plicatula</i> -Horizont.	1—1,60 m ockergelber Kalk mit Steinkernen von <i>Plicatula polymorpha</i> (häufig), <i>Vulsella</i> , <i>Ostrea</i> (spärlich), <i>Arca</i> , <i>Pectunculus</i> , <i>Cardium</i> , <i>Maetra</i> , <i>Turritella obruta</i> , <i>Cassidaria</i> , <i>Natica</i> , <i>Xenophora</i> , <i>Rimella</i> , <i>Terebellum</i> , <i>Anisaster gibberulus</i> , <i>Thyagastea Luciani</i> , (keine <i>Carolia</i> oder spärlich). 1—1,80 m gelbe Mergel, Sand und Kalk mit Gyps.				b	
3	2—2,50 m Unterer <i>Carolia</i> -Horizont, Stufe bildend.	0,80 m Mergelkalk mit <i>Carolia</i> . 0,70—1 m Bank mit <i>Numm. Beaumonti</i> , <i>Ostrea Clot Beyi</i> , <i>Turritellen</i> , Knochen von Schildkröten und Cetaceen.	2,50 m überhängende Bank dunklen Sandkalks mit <i>Numm. Beaumonti</i> , <i>Carolia</i> , <i>Spondylus</i> .	A A A δ			
2	5,50 m Region der kleinen Nummuliten- und Gastropodenbänke	0,90—1 m sandige Zwischenlagen, intensiv gefärbt. 1,30—2 m mürber Sandstein. 2 m Mergel. 0,50—1,50 m gelbweisser Kalk mit <i>Numm. Beaumonti</i> , <i>Schweinfurthi</i> , <i>discorbina</i> und <i>subdiscorbina</i> , <i>Maetra depressa</i> , <i>Cardium Schweinfurthi</i> , <i>Cytherea parisiensis</i> , <i>Solarium</i> , <i>Cerithium</i> , <i>Turritella</i> und vielen anderen Gastropoden.		A A A 1	a	a	
1	9 m Gypsthon und Tafel mit Cölestin	7 m gelbliche und weissgraue Mergel mit Gyps und Cölestin. 0,50 m dichter Thonkalk. 0,50—0,80 m ockeriger, grügebänderter „Tafel“ mit Cölestin. 0,50 m weisser Mergelkalk mit Gyps, zuweilen mit viel Nummuliten. 0,50 m Mergel.		A A		β	
Summa	40—50 m	Kreideweisse Kalke mit vielen kleinen Nummuliten und Bryozoen (<i>Eschara</i>), <i>Amblypygus dilatatus</i> , <i>Echinanthus lybieus</i> , <i>Fuspatangus formosus</i> etc.					α
15					I e	I e	

Ein zweites, doppelt so starkes Profil des unteren Parisien nahm ich unmittelbar über dem Alabaster-Steinbruch im WSW. der Station Geneffe auf:

Oben Kalkschiefer, das Hauptplateau des Geneffe einnehmend, welches hier ca. 167 m Meereshöhe erreicht.

Gelbweisser Miliolidenkalk¹⁾ mit Biloculinen, Miliolinen, Textulariden (*Grammostomum?*), *Dictyoconos*, *Orbitoides papyracea*, vereinzelt kleine, flache, glatte Nummuliten (?), Mergel.

Gelbbrauner, harter Kalk (Stufe bei $\frac{2}{3}$ Höhe des Abhangs bildend). Weisse Kalke und Kreidemergel.

Alabaster- (Gyps) Bank 0,80—1 m.

Kreidemergel und knollig-weiße Kalke ohne Petrefacten.

Summa 115 m.

Die tieferen Schichten des Bergfusses werden von fossilreichem Miocän verhüllt.

Dieses zweite Profil umfasst gleich dem ersten nur die Untere Mokattamstufe, d. h. soweit diese eben zu Tage kommt. Ihre obersten Lagen dicht über den eigentlichen, hier ungewöhnlich mächtig entwickelten Miliolidenkalken nehmen das ausgedehnte Plateau des Gebel Geneffe hauptsächlich ein und sind nur an einzelnen Kuppen noch unmittelbar von Austern- und *Carolia*-reichen Schichten der Oberen Mokattamstufe bedeckt.

Zur Vervollständigung dieser Profile diene noch ein drittes, aufgenommen im S. des Arbeiterkamps. Infolge von Gebirgsstörungen liegen die Unteren Mokattamschichten hier tiefer und sind stark geneigt, und man gelangt über ihnen bald auf ein niedriges Plateau, an dessen Rand zunächst neben zahlreichen Resten von Korallen (*Goniaraea?*, *Dendracis*) Kalkstücke liegen, die fast ganz aus *Dictyoconos egyptiensis* NEWT. sp. und *D. coraloides* n. sp.²⁾ m. und Bryozoen bestehen. Ausserdem fand sich eine 5 mm hohe, 4 mm breite und 3 mm dicke, haselnussförmige Miliolidenart von complicirtem Bau, wahrscheinlich eine *Fabularia*, sowie *Thagastea Luciani*.

Weiter wandernd gelangt man alsbald zu den Schichtenköpfen eines Kalkes mit vielen riesigen Gastropodensteinkernen, *Natica longa* BELL., dann einer Schicht mit *Ostrea Cloti*, einer folgenden mit *Carolia*, buntem Thon mit Steinsalz und endlich wieder einer Austernbank, voll von *Ostrea Cloti* und *Eraasi*.

Aus diesem letzten Profil, das uns bereits mit der wichtigen

¹⁾ entspricht der Lage nach anscheinend dem höheren Miliolidenkalk mit *Fabularia* des ersten Geneffeprofiles.

²⁾ Gestalt conisch keiselförmig. Basis des Kegels 5 mm Durchmesser. Höhe des Kegels $3\frac{1}{2}$ mm. Mantel des Kegels glatt oder concentrisch runzelig mit dicker Rinde wie bei Einzelkorallen. Basis des Kegels polsterförmig gewölbt, mit Poren besetzt.

Leitform *O. Cloti* in den Oberen Mokattam hinüberführt, geht klar hervor, dass der Hauptmilioliden- und *Dictyoconos*-Horizont des Gebel Geneffe dicht an der Grenze von Unterer und Oberer Mokattamstufe liegt. Danach würden die meisten Milioliden-vorkommnisse speciell die Fabularien sammt dem *Dictyoconos* am Nordrand der Arabischen Wüste unserer fünften Abtheilung der Unteren Mokattamstufe zufallen, während wir im S. am Wadi esch-Scheich sie in der dritten Abtheilung, dem Feuersteinhorizont, fanden. Im ersten Profil des Gebel Geneffe hatten wir übrigens auch einen tieferen Miliolidenhorizont, der möglicherweise der Abtheilung 3 parallel steht.

Das letzte Profil des G. Geneffe lehrt uns ferner, dass der höhere Miliolidenhorizont zusammenfällt mit einem wichtigen, weil sehr verbreiteten Korallenhorizont des Eocäns mit *Dendracis*-Arten in der nördlichen Arabischen Wüste. Durch SCHWEINFURTH, BEYRICH¹⁾ und FELIX²⁾ wissen wir, dass auf der plateauförmigen Höhe des Gebel Auwebed ein reichhaltiges Lager von Korallen entdeckt wurde, begleitet von Vulsellen und Gastropoden. Die Arten waren: *Goniaraea elegans*, *Dendracis Haidingeri*, *micrantha* und *conferta*. Korallenkalk mit vielen *Dendracis* bildet in gleicher Weise die Decke des Plateaus der nördlichen Galāla. Zwischen den drei Plateaus Geneffe, Auwebed und Galāla liegt noch das Hochplateau des Atāqa bei Suēs. Ist da nicht der Analogieschluss gestattet, dass die Deckschicht des letzteren dem gleichen Niveau der Unteren Mokattamstufe angehört, wenn auch vielleicht ohne Fossilien? Auch die südliche Galāla muss noch von Unterer Mokattamstufe gekrönt sein. Am Ostfuss dieses Hochplateaus fand SCHWEINFURTH am Wadi Abu Girf abgestürzte Nummulitenschichten mit *N. gizehensis* und *N. curvispira*.

Wie in der Arabischen Wüste, so hat auch auf der Sinaihalbinsel die Untere Mokattamstufe von allen Eocänstufen die grösste Verbreitung. Schon R. JONES bestimmte 1868 aus den von BAUERMANN mitgebrachten Proben *N. gizehensis*, *N. curvispira* und *N. Ramondi*. (Ein Asphaltgestein wies nach RUP. JONES angeblich neben *N. Ramondi* auch *N. intermedia* auf, der in Aegypten nur in den Oligocänbildungen nahe der Oase Siuah gefunden wurde.) Der hier als *N. Ramondi* bestimmte Nummulit ist vielleicht identisch mit *N. Beaumonti* im Sinne SCHWAGERS.

ROTHPLETZ giebt aus dem Sinai-Eocän *N. gizehensis* und *N. curvispira*, *Ostrea Reili* und *Fraasi*, sowie *Thersitea gracilis* Coq. an.

¹⁾ Geogn. Beobacht. SCHWEINFURTH's in der Wüste zwischen Cairo u. Sues. Sitz.-Ber. k. Akad. d. Wiss. Berlin 1882, S. 15.

²⁾ Korallen aus ägypt. Tertiärbildung. Diese Zeitschr. 1884.

BARRON beobachtete die Untere Mokattamstufe auf den Gipfeln des Abjad im S. des Wadi Gharandel und des Gebel Safariat, sowie im Wadi Chadahid. Aus seinen Aufsammlungen konnte CHAPMAN bestimmen: *N. gizehensis*, *N. curvispira* und *N. subdiscorbina*, *Globigerina bulloides*, *G. conglobata* und *G. cretacea?*, *Orbitoides dispansa*, *O. ephippium* und *O. papyracea*.

Der Obere Mokattam oder die *Carolia*-Stufe.

Oberes Parisien und unteres Bartonien.

Der Obere Mokattam oder die Caroliastufe ist petrographisch und faunistisch in horizontaler Richtung viel gleichmässiger ausgebildet als der Untere Mokattam, dessen Verbreitung allerdings ungleich grösser ist. Die Hauptleitformen *Nummulites Beaumonti*, *N. Schweinfurthi*, *N. discorbina* und *N. subdiscorbina*, *Echinolampas Crameri* und *E. Fraasi*, *Anisaster gibberulus*, *Thagastea Luciani*, *Ostrea Clot Beyi*, *O. elegans*, *O. Fraasi* und *Reili*, *Carolia placunoides*, *Vulsella legumen*, *Plicatula polymorpha* und *P. Bellardi*, *Cardium Schweinfurthi*, *Cytherea Newboldi*, *Tellina pellucida*, *Mactra compressa*, *Turritella obruta*¹⁾, *T. aff. Desmaresti*, *T. angulata*, *T. Zitteli*, *T. Lessepsi*, *T. carinifer* und *transitoria*, *Cassidaria aff. nodosa* und *C. coronata*, *Clavellites aegyptiacus*, *Qerunia cornuta* sind meist überall vorhanden und dabei mehr oder weniger an ihre bestimmten Horizonte gebunden.

In vollständiger Entwicklung existirt die Obere Mokattamstufe ausser am Mokattam selbst meines Wissens nur am NW.-Rande des Fajumbeckens nordwestlich vom Birket el-Qerūn. An allen übrigen Lokalitäten ist sie nur theilweise an der Oberfläche erhalten, indem vor allem die höchsten Glieder nachträglicher Denudation zum Opfer fielen.

SCHWEINFURTH beobachtete den Oberen Mokattam in grosser Verbreitung im N. der Arabischen Wüste am Wadi Dugla und den Oberläufen der Wadis Gendel, Mogarba, Batāt und Sanūr. Ich selbst beobachtete sie als Krönung des Gebel Geneffe, der Gabal Gube, Homra Schaijebun und Abu Rische nahe Beni Suēf,

¹⁾ *Turritella obruta* LOCARD (Description des Moll. foss. des terr. tert. inf. de la Tunisie. Explor. scient. de la Tunisie, 1889, S. 22, t. 7, f. 17) findet sich in der gleichen Beschaffenheit wie in Aegypten (nämlich mit meist nur drei scharfen Kielen auf den stark gewölbten Umgängen und tief eingesenkter Nahtparthie), auch im Mitteleocän Nordsyriens bei Aintab, von wo ich sie früher unter dem Namen *T. vittata* DESH., ein Synonym von *T. fasciata* LAM., beschrieb (Das Eocän in Syrien. Diese Zeitschr. 1890, S. 356).

Gebel Ragaba am Wadi Sanūr, G. el-Hadid, Sechlan und eines unbenannten Plateaus am Wadi Raedan und Fakire bei Feschn.

Auf dem linken Ufer des Nil findet sich die Obere Mokattamstufe zunächst an dem vielfach verworfenen Gebiet im W. der Gross-Pyramiden an zahlreichen Stellen der Umgebung des rhombischen Kreidegebietes von Abu Roasch ¹⁾ In zusammenhängender Verbreitung zieht sich die Obere Mokattamstufe dann vom Gebel Kibli el-Ahram im S. der Sphinx bis zum Fajumbecken und setzt das NW.-Ufer des Birket el-Qerūn, sowie dessen Inseln wesentlich zusammen, hier seine mächtigste Entwicklung entfaltend. Mitten in der Oase Baharije befindet sich nach BEADNELL's Aufsammlungen ²⁾ 3 1/2 km nördlich von seinem Camp 8 mitten im Cenomangebiet eine vielleicht zwischen Verwerfungen abgestürzte Parthie Oberer (?) Mokattamschichten als Beweis einstiger grösserer Bedeckung.

Die westlichsten durch ZITTEL bekannt gewordenen Vorkommnisse liegen am Wege nach Farafra—Siūah.

Unsere speciellere Betrachtung der Oberen Mokattamstufe beginnen wir am zweckmässigsten mit dem Mokattamgebirge als ausgezeichnetem Typus und wenden uns dann südwärts bis zum Fajum, um endlich nahe der Oase Siuah die Wanderung zu beschliessen.

Benutzt man die erste ausführliche Darstellung des Mokattam durch SCHWEINFURTH ³⁾ als Grundlage, so muss zum richtigen Verständniss zunächst auf ein kleines Versehen SCHWEINFURTH's aufmerksam gemacht werden. Quer über das Mokattamplateau verläuft in fast genau O.—W.-Richtung eine wichtige Verwerfung ⁴⁾ längs des S.-Fusses des Plateaurückens, der den „höchsten Theil des Mokattam“ ⁵⁾ ausmacht und auf dessen westlichen Endigungen die Station des Venusdurchganges sowie das Signal sich befanden. Die Linie schneidet dann dicht nordöstlich von dem „unvollendeten Bauwerk“ ⁵⁾, da wo der Fussweg hinabführt, in den Rand des Hochplateaus ein und streicht dann auf der Böschung dieses Vorsprungs, der das Bauwerk trägt, entlang

¹⁾ Vergl. SCHWEINFURTH's Geol. topogr. Karte in PETERMANN's Mitth. 1889, t. 1.

²⁾ Diese Fauna besteht aus *Nummulites Beaumonti* und *N. subdiscorbina*, *Graphularia* sp., *Thagastea Luciani*, *Sismondia Saemanni*, *Porocidaris Schmiedeli*, *Asterias*, *Ostrea elegans*.

³⁾ SCHWEINFURTH, Ueber d. geol. Schichtengliederung des Mokattam bei Cairo. Diese Zeitschr. 1883, S. 709, t. 20—22.

⁴⁾ Diese Verwerfung ist auch in Bezug auf ihre mineralischen Gangbildungen höchst merkwürdig, worauf ich weiter unten zu sprechen komme.

⁵⁾ Vergl. SCHWEINFURTH's Karte l. c.

bis zu dessen NW.-Ecke, kreuzt hier noch einmal den Fussweg und läuft zu den Pulverkammern hinab.

An dieser Spalte ist der südlich gelegene Gebirgstheil um etwa 14 m abgesunken, derart, dass die jüngsten Decklagen des Eocäns (= AAA α SCHWEINFURTH's), auf denen das „Bauwerk“ steht, in gleiche horizontale Lage kommen mit der ersten tieferen ausgeprägten Plateaustufe (= AAA β). Danach ist das Farbenbild der SCHWEINFURTH'schen geologischen Karte zu verändern. Der mattrosa Ton für die jüngsten Schichten AAA α muss auch auf das ganze breite Plateau im S. der Verwerfungslinie vom „unvollendeten Bauwerk“ bis nahe zum Pass Schaq el-Taban, der Lokalität XXII und dem südlichen Weg zu dem Mosesbrunnen ausgedehnt werden, und für das Fleischroth der AAA β -Schicht, d. h. die Terrasse unterhalb des Venusstationshügels, bleibt nur ein schmaler Saum an der Böschung des Plateaus. Aber auch im N. der Verwerfungslinie ist die AAA α -Schicht viel ausgedehnter, als SCHWEINFURTH annahm. Der isolirte Hügel von „Nicolien-Sandstein“ ♂ besteht an seiner Basis aus den Sandkalken AAA α , die sich von da auch weiter nach W. gegen den vorspringenden Punkt oberhalb des „Porocidarishügels“ hinziehen.

Das Uebersehen dieser, zum Verständniss des Gesamtbaues des Mokattam so maassgebenden Verwerfung scheint auch die Eintheilung des Schichtenkomplexes bei SCHWEINFURTH in Mitleidenschaft gezogen zu haben. Die Aufstellung der Schicht AAA β SCHWEINFURTH's¹⁾ beruht auf einer theilweisen Verwechslung mit der AAA α -Schicht, denn die „weiten Flächen“, zu denen sich diese „zweithöchste Stufe“ des Mokattam ausdehnen soll, sind in Wirklichkeit mehr²⁾ von der allerjüngsten AAA α -Schicht eingenommen. Letztere nimmt in der Richtung nach O. an Dicke zu und setzt so in einer Mächtigkeit von 17 m auch die Felsen des 'Ajūn Mūsa-Kessels, die Turritellenbänke mit *T. angulata* Sow. zusammen; nicht aber, wie SCHWEINFURTH annimmt, sind das dort die Schichten der tieferen Plateaustufe AAA β .

Auch bezüglich der Grenze von Unterem und Oberem Mokattam weicht meine Auffassung von derjenigen SCHWEINFURTH's ab. Indem ich aus praktischen Gründen das orographische Moment bei der Gliederung in erster Linie berücksichtige, namentlich so lange die Fauna noch nicht gründlich genug behandelt und be-

¹⁾ l. c. S. 726.

²⁾ Nur der südlichste Plateaustreifen südlich von dem Weg über Schaq el-Taban zur Mosesquelle gehört der AAA β -Schicht voll und ganz an.

geschrieben ist, beginne ich den Oberen Mokattam mit der markantesten und constantesten aller Plateaustufen Aegyptens, auf der am Mokattam das Fort und die Moschee Giuschi stehen, also inmitten der AA-Schicht SCHWEINFURTH'S, d. h. oberhalb der weissen Kalkwand mit *Nummulites Beaumonti*, *N. Schweinfurthi*, *N. discorbina* und *N. subdiscorbina*, *Amblypygus dilatatus*, *Schizaster mokattamensis*, *Euspatangus formosus*, *Eschara* aff. *Duvali* und unterhalb des Tafle genannten Thons.

MAYER-EYMAR'S Eintheilung der Oberen Mokattamschichten leidet an Unklarheit, eine Folge des mit Schwierigkeiten verbundenen Bestrebens, den Mokattam bis ins Einzelne mit dem Mitteleocän des Pariser Beckens zu parallisiren. Indem er hier sich in dem unfruchtbaren Suchen nach den spärlich vorhandenen Analogieen mit den 5 Hauptgliedern des Oberen Parisien verliert, lässt er die für die lokale Gliederung maassgebenden Factoren unberücksichtigt. Aus seinen kurzen Andeutungen ist nicht mit voller Sicherheit zu entnehmen, was unter seinen 5 Abtheilungen des Oberen Mokattam zu verstehen ist. Dazu kommt, dass er selbst seine Auffassung bezüglich des Umfangs seiner Glieder b—e im Laufe der Zeit gewechselt hat.

SICKENBERGER'S¹⁾ Versuch, die Gliederung seines Freundes MAYER ausführlicher darzulegen, deckt sich mit MAYER'S älterer Auffassung.²⁾

Ich selbst hatte das Glück, durch Herrn Professor MAYER-EYMAR selbst auf mehreren interessanten gemeinschaftlichen Reisen und mittelst einer freundlich überlassenen Profilzeichnung über die Grundzüge seiner heutigen Gliederung aufgeklärt zu werden. In der beifolgenden Tabelle habe ich letztere in der sechsten Kolumne angebracht. Es zeigt sich dabei, dass die Glieder a und besonders c auf Kosten von b, d und e unverhältnissmässig mächtig sind und den grössten Theil des Oberen Mokattam ausmachen, während SICKENBERGER z. B. unter MAYER'S c nur „ $\frac{1}{2}$ —4 m Thon“ verstanden hat.

Was endlich FOURTAU'S Profil des Mokattam³⁾ wie auch dasjenige des gegenüber auf dem linken Nilufer gelegenen Gebel Kibli el-Ahram⁴⁾ betrifft, so sind das nur flüchtige Versuche, die für weitere Vergleiche im Lande unbrauchbar erscheinen und nur

¹⁾ La configuration géologique des environs du Caire. Revue Egypt. 1890.

²⁾ Vergl. die vorletzte Kolumne in der folgenden Tabelle.

³⁾ Note sur la stratigraphie du Mokattam. Bull. soc. geol. France, (3), XXV, S. 208, 1897.

⁴⁾ Note sur un nouveau gisement de poissons fossiles aux environs des Pyramides de Ghizeh. Ibidem, XXVII, S. 238, 1899.

als Einführung und Illustration von PRIEM's paläontologischen Studien über die von FOURTAU gesammelten Fischzähne dienen sollten.

Die folgende, meiner Gliederung zu Grunde liegende Tabelle ist eine sorgfältige Combination von über 10 an den verschiedensten Punkten des Mokattam von mir abgemessenen Profilen. Die neue Eintheilung in 8 Glieder (1—8) hat den Vorzug, dass sie, wenn auch nur für Aegypten bestimmt, sich doch dort überall bis zum Fajum durchführen lässt, wie wir weiter sehen werden.

Schon von weitem erscheint der Obere Mokattam aus zwei Plateaustufen gebildet, deren untere mächtiger ist als die obere. Auf dem Hauptwege vom Fort Giuschi am Schaaq el-Taban vorbei zum Gipfel steigt man aber über 3 Terrassen, indem sich dort in der tieferen Stufe noch ein deutlicher Absatz markirt. Jeder dieser so gewonnenen 3 Haupttheile lässt sich nun noch in 2—3 Unterabtheilungen gliedern, an der Basis gelegene meist weiche thonige oder mergelige Schichten und höhere harte vorspringende Bänke, zwischen denen sich noch mittlere Abtheilungen einschieben, in denen feste Muschel- oder Nummulitenkalkbänke mit Thonzwischlagen wechsellagern. So erhält man auf die natürlichste Weise 8 Abtheilungen.

Paläontologisch ist innerhalb der Oberen Mokattamschichten die Schicht mit dem Hauptlager des allerwichtigsten Leitfossils, *Plicatula polymorpha*, der bestcharakterisirte Horizont. Es ist das SCHWEINFURTH's A A A γ, MAYER's II b, mein II 4. Im übrigen kann *Carotia* als charakteristischste Leitform für die Glieder 3—6 gelten. Die Nummuliten beschränken sich natürlich mit Ausnahmen auf 1—3, setzen aber oft hier ganze Nummulitenkalkbänke zusammen. Es sind daran vor allem die kleinen *N. Schweinfurthi* und *N. subdiscorbina*, dann *Nummulites Beaumonti*, seltener *N. discorbina* beteiligt. Andere Foraminiferen spielen überhaupt keine Rolle. Miliolidenkalke giebt es nicht.

Im S. des Mokattam setzen die Schichtengruppen 6 und 5 die rechtsufrigen Abhänge des Wadi Dugla, zusammen, und die durch ihren Petrefactenreichthum berühmten Schichten 4—2 nehmen den hügelreichen Grund des complicirten Thalsystems besonders an dem Wadiarm, den SCHWEINFURTH „*Plicatula*-Thal“, MAYER „*Bellardi*-Thal“ nannten, ein. Leider wird durch Unregelmässigkeiten und Störungen der Lagerungsverhältnisse die Einsicht in den Zusammenhang der Schichten erschwert.

¹⁾ Sur les poissons de l'Eocène du Mont Mokattam (Bull. soc. géol. France, (3), XXV, S. 262, 1897) und Sur des poissons fossiles éocènes d'Egypte et de Roumanie. Ibidem, XXVII, S. 241, 1899.

6	1 m Bank als Decke des südlichen Mokattam-Plateaus. 1 m weiche Schicht. 3 m Wechsel von 4 harten und weichen Bänken. 1,50 m feste Bank.
5	5 m grünliche, weiche Mergel } mit <i>Ostrea Reili</i> , <i>Vulsella</i> 1 m oekergelbe, harte Kalkbank } und <i>Turritella angulata</i> . 7 m grüngelbe Gypsmergel mit kohligem Pflanzenresten.
	? Lücke.
4	Braune Kalke mit Brauneisenstein und Mergel mit Schalen von <i>Numm. Beaumonti</i> und <i>Schweinfurthi</i> , <i>Thagastea Luciani</i> , <i>Ostrea Reili</i> , <i>Pecten tihensis</i> , <i>tripartitus?</i> u. <i>imbricatus</i> , <i>Plicatula polymorpha</i> u. <i>Bellardii</i> , <i>Corbis Bellardii</i> , <i>Cytherea parisiensis</i> , <i>Cardita carinata</i> , <i>Arca</i> aff. <i>appendiculata</i> , <i>Cardium obliquum</i> , <i>Teredo bartonianiana</i> , <i>Turritella obruta</i> und n. sp. aff. <i>Desmaresti</i> , <i>Callianassa</i> .
2-3?	Graue, harte Kalke mit Steinkernen und Mergel mit Schalen von <i>Anisaster gibberulus</i> , <i>Echinolampas Crameri</i> , <i>Plicatula polymorpha</i> , <i>Cardium</i> 3 sp., <i>Corbula</i> etc.
1?	Schieferiger Mergelsandstein und Mergel mit Gyps.

Sehen wir von dem grabenförmigen Einsturz Oberer *Carolia*-haltiger Mokattamschichten zwischen Plateaus aus älterer Mokattamstufe im Wadi Hof bei Heluan¹⁾ ab, so treffen wir Obere Mokattamschichten noch mehrfach auf dem rechten Nilufer in Form von Geröllen in den Wadis, abgestürzten grösseren Schollen oder als zusammengefallene Ueberbleibsel ehemaliger Hochplateaus, so z. B. an der Mündung des Wadi Nowomije bei Iskar in meinem Aufnahmeblatt Sheet 8 in einem langgestreckten Höhenzug. Auf meinem „Sheet 14“ des rechten Nilufers erscheint die *Carolia*-Stufe in regelmässiger Lagerung als Gipfelkrönung der Hochplateaus Gebel Gube und Homra Schaijebun im O. des Dorfes Alalmah zwischen den Wadis Suarke und Abu Rische. Hier zeigt sich folgendes Schichtenprofil:

6?	4,50 m grüne, feinbröcklige Mergel. 0,30—4 m gelbbrauner Nummulitenkalk mit <i>N. Beaumonti</i> .
5	4 m gelbe, gypsführende Mergel mit Nummuliten u. Austern. 0,27 m Austernbank mit Brauneisensteinwülsten, <i>Ostrea Fraasi</i> , <i>Reili</i> u. <i>cymbula</i> , <i>Vulsella legumen</i> , <i>Bulla Brongniarti</i> , <i>Turritella</i> , <i>Siliquaria</i> (häufig). 2 m dunkelgelbe Mergel. 0,35 m Austernbank. <i>Ostrea</i> , <i>Pecten</i> . 3 m grüngelbe Mergel.
4	0,27 m <i>Plicatula</i> -Bank mit Brauneisenstein. <i>Numm. Beaumonti</i> u. <i>Schweinfurthi</i> , Korallen, <i>Thagastea Luciani</i> , <i>Lunulites</i> , <i>Plicatula</i> (gemein), <i>Vulsella</i> , <i>Ostrea Fraasi</i> , <i>Carolia</i> , <i>Arca</i> , <i>Cardium</i> . 1,50—6 m Mergel mit kleinen Nummuliten, kleinen Seeiegeln, Austern, Turritellen und zahlreichen anderen kleinen Gastropoden.

¹⁾ Vergl. SCHWEINFURTH's Karte von Heluan.

3	1—6 m 2—5 gelbbraune, äusserlich violettgraue, zerfressene Bänke mit <i>Vulsella</i> , <i>Carolia</i> , <i>Ostrea</i> , <i>Spondylus</i> , <i>Plicatula</i> , Knochen (häufig).
2—1	26—27 m gelbe und grüngraue Mergel mit <i>Numm. discorbina</i> , <i>subdiscorbina</i> u. <i>Schweinfurthi</i> und 3—4 Bänke grauen, knolligen Nummulitenkalks von je 0,30—0,80 m, die unterste auch mit vielen Knochen.

Summa ca. 50 m.

Weiter südlich habe ich die Gruppe 4—8 auf dem rechten Nilufer deutlich anstehend beobachtet. Der Gebel Abu Rische im Sheet 14 A zwischen Wadi Abu Rimth und Abu Rische, zwei Armen des Wadi Biart, das gegenüber Beni Suef mündet, liefert folgendes Profil:

3	1,50—3 m <i>Carolia</i> -Bank mit <i>Echinolampas Fraasi</i> , <i>Carolia</i> , <i>Ostrea</i> .
2	2,50—6 m Mergel.
	1—2 m dritte Nummulitenbank, gelber, harter, zerfressener Knollenkalk.
	4 m Gastropodenmergel mit <i>Cyathotrochus</i> , <i>Echinopsis</i> (?) n. sp., <i>Schizaster</i> , <i>Plicatula</i> , <i>Carolia</i> , <i>Ostrea</i> , <i>Cardium obliquum</i> , <i>Tellina plicatella</i> , <i>Natica hybrida</i> , <i>Studer</i> und <i>sigaretina</i> , <i>Turritella syriaca</i> , <i>angulata</i> und cf. <i>Desmaresti</i> , <i>Tritonium</i> n. sp., <i>Voluta</i> , <i>Rostellaria</i> , <i>Cassidaria</i> aff. <i>nodosa</i> und <i>coronata</i> DESH.?, <i>Ficula Mayer-Eymari</i> n. sp. ¹⁾ , <i>Cypraea elegans</i> etc. wohl erhalten mit weisser Schale.
	0,80—1,30 1—2 Nummulitenkalk-Bänke mit <i>Vulsella</i> , <i>Plicatula</i> , <i>Carolia</i> , <i>Ostrea</i> , <i>Natica</i> , <i>Turritella</i> , <i>Strombus</i> , <i>Volutilithes</i> etc.
1	0,40—4 m gelbe Gastropodenmergel.
	0,60 m erste Nummulitenkalk-Bank. Spongien, <i>Ostrea</i> , Hai-fischzähne.
	6—10 m graue Mergel mit Fasergyps und kleinen Nummuliten, <i>Nautilus</i> .

Geht man von hier nach Osten zu dem Ursprung des Wadi Abu Rimth aufwärts, so sieht man die Mächtigkeit aller Schichten abnehmen und findet (in meinem Sheet 14 B) nur:

3	0,60—1 m <i>Carolia</i> -Bank.
2	1—1,65 m bröcklige Bänke mit <i>Numm.</i> , <i>Plicatula</i> , <i>Carolia</i> , <i>Ostrea</i> .
	1,65 m dritte Nummulitenkalk-Bank, ganz aus kleinen Nummuliten bestehend.
	0,95 m Mergelkalk.
	0,60 m zweite Nummulitenkalk-Bank, überhängend.

¹⁾ *Ficula Mayer-Eymari* n. sp. hat genau die gleiche Oberflächensculptur wie die miocäne *F. condita*, von der sie sich nur durch stärkeres Heraustreten des Gewindes unterscheidet.

2	1,60 m weichere Bank.
	3,50 m Bröckelkalk mit reicher Gastropodenfauna.
	3,60 m zwei Kalkbänke mit Zwischenlage. Erste Nummulitenschicht.
1	3 m Mergel mit <i>Nautilus</i> .

An den zwei isolirten Tafelberggruppen zwischen den Quellarmen des Wadi Fakire im Breitengrad von Feschn, welche mir die Beduinen als Gebel el-Hadid bezeichneten, während SCHWEINFURTH sie früher Sextan, später Ssechlan nannte, stellt sich das Obere Mokattamprofil so: Unter einer Decke von oligocänem Süßwasserkalk liegen:

3	Austernbänke	0,40 m
	Mergel	0,50 m
	Gelbbröcklige Bank mit <i>Numm. Beaumonti</i> , <i>Vulsella</i> , <i>Spondylus</i> , viel <i>Carolia</i> , <i>Ostrea Reili</i>	1—2 m
2	Gelbe Mergel	0,80—2,50 m
	Ockergelbe Steilwand mit Nummuliten, <i>Echinolampas</i> , <i>Vulsella</i> , <i>Plicatula</i> , <i>Spondylus</i> , <i>Ostrea Reili</i> , <i>Arca</i> , <i>Cardium</i> , <i>Pyrula</i> , <i>Cassidaria nodosa</i> . Dritte Nummulitenbank	2,30—2,50 m
	Grüne und graue Mergel	2—5 m
	Ockergelbe Mergelwand	2—2,50 m
	Grüne, mürbe Mergel	1—2 m
	Ockergelbe Bank mit Nummuliten, <i>Plicatula</i> , <i>Carolia</i> , <i>Ostrea</i> . Zweite Nummulitenbank	0,50—0,65 m
	Grüne Blättermergel	1,75—3 m
	Dunkelockerige, eisenschüssige Schicht	1 m
	Ockergelber Nummulitenkalk mit <i>Carolia</i> . Erste Numm.-Bank	0,50—1,65 m
	1	Gelbe Mergel mit kleinen Nummuliten
Grünliche Mergel mit Fasergyps		4—12 m

Am Ostabhang des östlich gelegenen Tafelbergs der Zwillinggruppe, wo das Profil leider durch Verstürzung verschüttet ist, fand ich bei etwa 250 m ü. d. M. in den obersten Lagen des Eocäns ziemlich nahe unter dem oligocänen Travertin (also in Gruppe 3) *Ostrea Enak* n. sp.¹⁾

¹⁾ Riesige langgestreckte Auster, von mir benannt nach dem biblischen Riesengeschlecht der Enakim, verwandt mit der miocänen *Ostrea crassissima* LAM.

Länge bis 50 cm, Breite 9—17 cm, also Verhältniss von Länge zu Breite = 3:1 bis 4:1. Schloss relativ viel kürzer als bei *O. crassissima*, im Maximum (bei 50 cm Schalenlänge) nur 8 cm hoch (bei *O. crassissima* bis 28 cm hoch), bei nur 25 cm Schalenlänge nur 4 cm Schlosslänge. Oberfläche der Schale nicht so gewölbt wie bei *O. crassissima*. Die einzelnen Lamellen dicker, regelmässig geschichtet, ganz flach, nicht gekräuselt. Wirbel etwas zur Seite gebogen. Schloss ähnlich dem der *O. crassissima*, aber zuweilen noch Kerbzähnchen an der Seite sichtbar. In der Mitte zwischen Schloss und Muskeleindruck

Diese neue Art aus dem Riesengeschlecht der *O. crassissima* und *gîngensis* findet sich theils im gleichen, theils in einem noch tieferen Horizont am mittleren Wadi Sanûr an der Einmündung des Wadi Senenir, wo SCHWEINFURTH an seinem Lager XIII folgendes Profil beobachtete:

	Kieselsandstein (oligocän).
3	Gelbe Mergel mit <i>Ostrea Enak</i> und <i>Clot Beyi</i> .
II 2	Schichten mit <i>Numm. discorbina</i> , <i>Graphularia</i> , <i>Porocidaris</i> , <i>Eschara</i> , <i>Vulsella</i> , <i>Plicatula</i> , <i>Spondylus</i> , <i>Ostrea</i> . Lockere Breccie von Nummuliten u. Plicatulen. Feste Breccie von <i>Plicatula</i> , <i>Ostrea</i> , <i>Fusus</i> .
1	Aschgraue, weisse und rothe Mergel.
I 5	Gelblicher, sandreicher Kalkstein mit <i>N. discorbina</i> , <i>Amblypygus dilatatus</i> , <i>Echinolampas globulus</i> , <i>Thyagastea Luciani</i> , <i>Sismondia</i> cf. <i>Logotheti</i> , <i>Plicatula</i> , <i>Ostrea Enak</i> (!), <i>Cardita aegyptiaca</i> , <i>Fusus</i> , <i>Natica</i> , <i>Balanus aegyptiacus</i> . Weisser, harter Kalkstein mit Korallen (wie auf der Gipfelschicht der nördlichen Galāla und des Gebel Auwebed), <i>Echinolampas globulus</i> , <i>Bulla Clot Beyi</i> etc.

FOURTAU hat 1899 auch dieselbe Riesenauster auf dem Gipfel eines Eocänhügels am Wadi Sanûr gefunden, hält dieselbe aber für einen Beweis einer ehemaligen miocänen Meeresbedeckung. Dieser Schluss wird durch die hier theils von SCHWEINFURTH, theils von mir gegebenen Daten hinreichend widerlegt.

Im Fajum kommen zunächst in der Niederung unter dem Alluvialschlamm Eocänschichten der Oberen Mokattamstufe heraus,

eine auffallende Vertiefung im Innern der Schale gleich einem vertieften Muskeleindruck, aber natürlich ohne Hufeisenlinien. Diese Vertiefung findet sich übrigens auch bei *O. crassissima*, wie allen langgestreckten Austern. Sie bedeutet den Anfang des eigentlichen Wohnraumes des Weichthieres.

FOURTAU will nach freundlicher brieflicher Mittheilung diese auch von ihm neuerdings am Wadi Sanur gesammelte Auster in Beziehung bringen zu der miocänen *Ostrea Chicaensis* MUN.-CHALM. aus Algerien, *O. Barroisi* KIL. und *O. Velaini* MUN.-CHALM. aus Andalusien (W. KILIAN, Etudes paléont. sur les terr. second. et tert. de l'Andalusie. Mém. prés. à l'Acad. des sciences de l'Institut de France, (2), XXX, 1889, S. 711—714, t. 34, 35) und schliesst daraus auf obermiocänes Alter (Vindobonien) der betreffenden Schicht in Aegypten. Ich habe daraufhin die mir vorliegenden gut erhaltenen 5 Exemplare aus SCHWEINFURTH's und meiner Sammlung von 3 verschiedenen Lokalitäten ebenfalls mit genannten Austern verglichen, muss aber gestehen, dass mir nicht die entfernteste Aehnlichkeit aufgestossen ist. Alle diese Austern unterscheiden sich wesentlich durch ihre Form und relativ geringen Längendimensionen. *O. Velaini* ist fast rundlich und ebenso breit wie lang. *O. Chicaensis* und *O. Barroisi* sind höchstens doppelt so lang als breit, und die Ligamentgrube nimmt $\frac{1}{3}$ der Schalenlänge ein.

nämlich an der ausgeprägten Terrainstufe, die bei etwa \mp 0 m Meereshöhe oder 40 m über dem Birket el-Qerün letzteren in einer Entfernung von durchschnittlich 7 km im S. umgiebt. Es sind in den dortigen Kanal- und Bacheinschnitten eine halbe Stunde nordwestlich Ebschwai aufgeschlossen: 3 m gelbliche Thone mit *Tellina tenuistriata*, *Leda* etc., die dem Tafle des Mokattam in Beschaffenheit und Alter entsprechen mögen.

Die Insel Geziret el-Qorn, bekannt durch die Untersuchungen von SCHWEINFURTH, MAYER-EYMAR, ZITTEL, DAMES und FELIX, und die gleich beschaffenen NW.-Ufer bei Dime lassen diese Schichtenfolge¹⁾ von oben nach unten erkennen:

4	Bank mit <i>Plicatula polymorpha</i> (häufig), <i>Ostrea Reili</i> u. <i>elegans</i> , <i>Turritella obruta</i> u. <i>angulata</i> , ? <i>Anisaster gibberulus</i> . (1/2 Stunde nördlich von den Ruinen von Dime.)
3	Bank mit <i>Carolia</i> (häufig), <i>Ostrea Clot Beyi</i> , <i>Lucina bialata</i> , <i>Tellina tenuistriata</i> , <i>Macrosolen uniradiatus</i> , <i>Cytherea parisiensis</i> u. <i>Newboldi</i> , <i>Rostellaria goniophora</i> . Bank mit <i>Ostrea Clot Beyi</i> (gemein), <i>Cardita aegyptiaca</i> , <i>Cerithium tiara?</i> , <i>Clavellites aegyptiacus</i> , <i>Turritella angulata</i> (dicht nördlich von Dime).
2	Sandstein mit Kalkbindemittel (z. Th. als Knotensandstein) mit senkrechten fingerdicken Bohrlöchern. Dunkler, sandiger Mergelkalk und Muschelbänke mit <i>Maetra compressa</i> , <i>Cytherea Newboldi</i> , <i>Panopaea</i> , <i>Turritella carinifer</i> , <i>Zitteli</i> , <i>obruta</i> und <i>angulata</i> , <i>Clavellites aegyptiacus</i> , <i>Fasciolaria</i> , <i>Turbinella arabica</i> , <i>Melongena indigena</i> , <i>Cassidaria</i> , <i>Qerunia</i> . Graue Gypsletten. Zwei rothbraune, harte Thonbänke mit weissen Schalen, unterbrochen von gelbweissen Mergeln. <i>Graphularia</i> , <i>Ostrea plicata</i> , <i>Cardita aegyptiaca</i> , <i>Lucina pharaonis</i> , <i>pulchella</i> und <i>gibbosula</i> , <i>Cardium Schweinfurthi</i> , <i>Cytherea Newboldi</i> , <i>Tellina pellucida</i> , <i>Maetra compressa</i> , <i>Turritella obruta</i> , <i>Zitteli</i> , <i>carinifer</i> , <i>angulata</i> und aff. <i>Desmaresti</i> , <i>Qerunia cornuta</i> .
1	Violette und gelbe, blätterige Thonmergel mit Gyps und grauem Sand. <i>Heliastrea Ellisi</i> , <i>Astrohelia</i> , <i>Goniaraea elegans</i> , <i>Ostrea rarilamella</i> , cf. <i>digitalina</i> u. cf. <i>longirostris</i> , <i>Pholadomya</i> , <i>Turritella carinifer</i> und <i>transitoria</i> , <i>Carcharias frequens</i> , <i>Saurocephalus</i> , <i>Coelorrhynchus</i> , <i>Zeuglodon</i> . Grauer, thoniger Mergel.

Auffallend ist hier das gänzliche Ausbleiben der kleinen Nummuliten in der unteren Region der „Nummulitenkalkbänke“. Dafür sind die Gastropoden ganz wie in meinem Sheet 14 A und

¹⁾ Der im folgenden aufgeführte Schichtencomplex (1—4) ist hier nirgends vollständig aufgeschlossen, vielmehr ist dieses Profil durch Combination der verschiedenen Aufschlüsse zusammengestellt.

14 B gegenüber Beni Suef sehr reichlich entwickelt, so dass man die Bezeichnung Gastropodenbänke in Gruppe 2 wieder anwenden kann.

Der Charakter der Fauna, speciell in den tieferen Korallen- und Gastropodenbänken (1 und 2), hat ein affallend jungdliches Gepräge, wie das schon ZITTEL ausführlicher besprochen hat. Unter anderem weisen *Heliastrea Ellisi*, *Ostrea plicata*, cf. *digitalina* und *longirostris*, *Arca Edwardsi*, *Turbo* cf. *Parkinsoni* entschieden mehr auf Obereocän und Oligocän als auf Mitteleocän = Parisien hin. Trotzdem haben „die deutschen Geologen“ keineswegs diese Schichten direct für Oligocän erklärt, wie FOURTAU¹⁾ ihnen das in den Mund legt, vielmehr sämmtlich (ZITTEL, DAMES, MAYER-EYMAR, FELIX) sich sehr reservirt ausgedrückt und die Frage nach dem Alter als keineswegs abgeschlossen betrachtet. Besonders MAYER-EYMAR, der wiederholt die Umgebung des Birket el-Qerun, zuletzt mit mir besuchte, zweifelt wenigstens heute nicht im mindesten mehr daran, dass es sich hier um die Basis der Oberen Mokattamschichten (sein II α , β und γ) handelt. Das geht auch für jeden einsichtigen Besucher der Lokalität sofort aus den Lagerungsverhältnissen und der grossen Analogie mit dem Mokattam selbst hervor, die durch die folgenden Profile noch mehr Berücksichtigung findet. Ob die Obere Mokattamstufe im Ganzen und in ganz Aegypten zum Obereocän zu stellen ist, bleibt eine andere Frage; aber in jedem Falle gehören die angeführten Querenschichten dem Oberen Mokattam und zwar dessen unterstem Drittel an.

Wandert man von der Tempelruine von Dime, der wie die anderen Ruinen dieser alten Seeuferstadt auf der weiten Ebene von SCHWEINFURTH'S „erster Stufe“ gelegen ist, in genau nordwestlicher Richtung, so gelangt man nach $5\frac{1}{2}$ km zu dem von MAYER-EYMAR sogenannten „Korallenhügel“, der auf dieser selben Terrainstufe dem Fuss des folgenden hohen Gebirgsabfalls vorliegt. Er gehört der Schichtengruppe 1 an und setzt sich in regelmässiger Lagerung zusammen aus:

1	10 m gelben und blaugrauen Mergeln und Thonen mit Gyps. 0,30 m Korallenbank mit viel <i>Astrohelia similis</i> , <i>Goniastrea elegans</i> ²⁾ , <i>Ostrea Fraasi</i> , <i>Caillaudi</i> und <i>Stanleyi</i> . 3,10 m braune, sandig blätterige Mergel mit Gyps.
---	--

¹⁾ Bull. soc. géol. France, (3), XXVII, 1900.

²⁾ Die von mir gesammelten, ausgezeichnet erhaltenen Exemplare vom Korallenhügel haben jedenfalls weder mit *Porites ramosa* CAT. sp. (vergl. FELIX, Diese Zeitschr. 1884, S. 416), noch auch mit *Goniastrea Cocchi* D'ARCH. (MAYER, Die Verst. d. tert. Schicht. v. d. westl. Insel im Birket el-Qurun-See, S. 7) etwas zu thun, sondern scheinen mit *Goniaraea elegans* MICHELIN non REUSS identisch zu sein.

Nahe an diesem „Korallenhügel“ besteht der von ihm durch eine Verwerfung getrennte Gebirgsabfall aus folgenden Schichten:

8	1,50 m gelber Mergelsandstein mit Knochen von Schildkröten (nimmt das Plateau ein).
7	2 m grauer Letten. 1 m heller Sand. 4,50 m graue und gelbe Letten mit Fasergyps. 4 m brauner Mergelsand mit Glaukonitkörnern, rothen Concretionen, Muschelsteinkernen und Knochen. 12 m gelbe und grüngraue Letten mit Gyps.
6	0,50 m Bank mit <i>Carolia</i> , <i>Ostrea</i> , <i>Turritella</i> . Stufe bildend. 3 m bröcklicher Kalk mit <i>Carolia</i> , <i>Ostrea</i> . 1 m harter Kalk mit <i>Carolia</i> .
5	3,50 m Mergel mit Gypsletten. 3 m aschgraue, schwärzliche und schwefelgelbe, oft kohlige Schieferthone. 1 m gypshaltiger, dünnschieferiger Sandstein. ca. 18 m von mir nicht genauer gemessen, darin eine Bank mit <i>Ostrea elegans</i> . Der Unterregion dieser 18 m dürfte die von SCHWEINFURTH ¹⁾ ausgebeutete violette Mergelschicht mit zahlreichen Wirbelthierknochen (Unterkiefer von <i>Zeuglodon</i> und <i>Choerapotamus?</i>) angehören.
4	0,80 m Bank mit <i>Ostrea Clot Beyi</i> . 8 m Zwischenlage, mergelig. 2 m harte Bank. 3,50 m Letten. 0,40 m Bank mit riesigen Carolien. 12 m Letten mit rothen Bändern. 0,20 m Muschelkalk mit <i>Plicatula</i> , <i>Ostrea Clot Beyi</i> und <i>Reüi</i> , <i>Turritella</i> aff. <i>Desmaresti</i> und <i>angulata</i> . ca. 2 m Mergelzwischenlage.
3	0,30 m Bank mit <i>Carolia</i> , <i>Ostrea</i> , <i>Macrosolen</i> , <i>Turritella</i> aff. <i>Desmaresti</i> , <i>Qerunia cornuta</i> . 2 m Mergelzwischenlage. 0,20 m Bank mit <i>Ostrea Clot Beyi</i> etc., <i>Turritella</i> . 2 m sandige Gypsletten. 0,15 m bröcklige Bank mit Crassatellen (?). 3 m Mergel mit Wülsten.

Summa ca. 90 m.

Vervollständigt wird dieses Profil durch ein solches mehr nordwestlich längs des einzigen Passes, an welchem der steile Gebirgsabfall in westlicher Richtung von Kameelen bequem erstiegen werden kann:

¹⁾ Reise in d. Depressionsgebiet im Umkreise des Fajum, Ver. f. Erdkunde Berlin. S. 139. — BEADNELL gelang es, an diesen Abhängen bei Dime in der Oberen Mokattamstufe eine grosse Menge schöner Crocodilreste zu sammeln.

8	0,50—1 m gelbweisser Kalk mit <i>Echinolampas Fraasi</i> u. <i>Crameri</i> , <i>Micropsis mokattamensis</i> , <i>Cardium Schweinfurthi</i> , <i>Cardita</i> , <i>Callianassa</i> .
7	14 m weisse, ockergelbe und graue Mergel, Letten mit Gyps, und Sand. 3 m röthlicher, glaukonitischer Sand. 6 m dunkelgrüner Glaukonitsand und schwärzliche Letten. Violette Letten mit Gyps.
6	1 m röthlich grauer, löcheriger Kalk mit <i>Ostrea</i> , <i>Cardium</i> . 4 m bröcklicher Kalk mit <i>Carolia</i> , <i>Ostrea</i> , <i>Turritella</i> . 0,70 m <i>Carolia</i> -Bank.
5	6,30 m schwärzlich graue und gelbe Letten und sandige Mergel mit Gyps. 3,80 m schwarze kohlige Letten (Schieferkohle), wechselnd mit Fasergyps, auch Eisenoxydulsulfat-Verbindungen, grauer Sand, Blätterthon. 2,80 m hellgrauer und schwarzer, gypshaltiger Sandstein mit Kugelbildung (Knotensandstein). 7 m Mergelsandstein mit Austern und sandige Letten. 0,30 m Kalk mit <i>Ostrea elegans</i> und <i>Turritella Lessepsi</i> . 3,70 m Mergelsand, Mergel und Gypsletten mit 2 Muschelbänken. 0,15 m Bank mit <i>Turritella</i> . 6,65 m Letten.
4	0,05 m Bank aus <i>Ostrea Clot Beyi</i> . 13 m Gypsletten mit einer <i>Carolia</i> -Lage. 0,50 m <i>Carolia</i> -Bank mit riesigen <i>Carolia</i> -Schalen, eisen-schüssig. 7 m Gypsletten mit braunrothen Streifen. 0,30 m Bank der <i>Plicatula polymorpha</i> u. <i>Bellardii</i> , <i>Ostrea Clot Beyi</i> . 1,50 graue Letten.
Summa 82—83 m.	

In diesen 2 Profilen erscheint die Obere Mokattamstufe in ihrer grössten Mächtigkeit, die in Aegypten beobachtet werden kann und vielfach eigenartiger Fauna. Man sieht, wie wir schon früher im Gegensatz zu der Auffassung von CHAPMAN betonten, dass es auch mächtige Mokattamschichten ganz ohne Nummuliten geben kann und zugleich, dass die Monomyarier, deren Vertheilung hier die nämliche ist wie am Mokattam, von viel grösserer Bedeutung sind.

Wenden wir jetzt unsere Blicke nach Westen, so begegnet die Verfolgung der eben noch so mächtigen und wohl charakterisirten Oberen Mokattamstufe erheblichen Schwierigkeiten, zumal die Nachrichten recht spärlich vorliegen. Ohne ein Vorkommniss Oberer Mokattamschichten mit absoluter Sicherheit feststellen zu können, nähern wir uns dem Westende des Libyschen Eocänplateaus im O. der Oase Siuah und finden hier endlich etwa in

der Mitte zwischen der Oase Beharije und Siuah an einem Plateau, das die ROHLFS'sche Expedition am 2. März auf dem Wege von Sittrah zu den Minutolibergen überschritt, nach ZITTEL's Mittheilungen (S. 119) folgendes Profil:

Unter-oligocän	Brauner, aus Nummuliten und Schalenentrümmern zusammengesetzter Kalkstein mit linsenförmigen <i>Numm. Fichteli</i> und <i>intermedia</i> .
II 3—4?	Mergeliger Kalkstein voll <i>Ostrea Clot Beyi</i> .
1—2?	Salziger, grünlicher Blättermergel mit Gypskrystallen.
I	Blättermergel und grauer sandiger Kalkstein mit <i>Numm. gizehensis</i> var. <i>Ehrenbergi</i> und <i>curvispira</i> , <i>Carolia placunoides</i> und <i>Ostrea plicata</i> .

Hier tritt uns auf einmal eine neue Nummulitenfauna gegenüber, welche ZITTEL für obereocän hielt. Bedenken wir, dass *N. gizehensis* und *N. curvispira* bis jetzt meines Wissens nirgends in Aegypten innerhalb der Oberen Mokattamstufe in Aegypten vorgefunden ist, ferner dass die Verbreitung der *Ostrea Clot Beyi* überall mit der Schichtengruppe 4 ihr Ende erreicht, so erscheint der höhere Nummulitenkalk, dessen Mächtigkeit nach ZITTEL nur gering ist (ca. 10 m), hier entweder als Vertreter der oberen Hälfte des Oberen Mokattam, oder man muss zu der Annahme einer Lücke in der Sedimentation greifen.

Die letztere Auffassung gewinnt an Wahrscheinlichkeit durch ein zweites Profil ZITTEL's (S. 124), das er weiter weiter westlich in der Nähe von Aradj am 27. Februar 1874 beobachtete. Hier erscheint jener höhere Nummulitenhorizont sogar direct über Kalkstein mit grossen Exemplaren von *Nummulites gizehensis*, andererseits unter einer Decke aus miocänem Grobkalk.

Also ist hier auf einmal die soeben noch vorhandene untere Hälfte der Oberen Mokattamstufe, Gruppen 1—4, ganz verschwunden, was kaum anders als durch eine zwischen ihrer Ablagerung und derjenigen des höheren Nummulitenkalkes erfolgte lokale Denudation sich erklären lässt. So liegt letzterer demnach schwach (d. h. auf grössere Entfernungen) discordant über der Mokattamstufe und gehört einer anderen höheren Stufe an. Auch die ganz eigenartige Fauna dieser Schichten weist denselben ein viel jüngeres Alter zu. Es sind Aequivalente des Unteroligocäns (Priabonien), wie dasselbe in Südeuropa zur Entwicklung gekommen ist, und wir werden sie in einem späteren Abschnitt zu besprechen haben.

3. Obereocän oder Bartonien.

Sehen wir von dem zuletzt besprochenen Vorkommen ganz im W. bei den Oasen Aradj und Sittrah ab, so sind im übrigen Aegypten jedenfalls die oberen Mokattamschichten nicht mehr direct von marinen Schichten des Palaeogens bedeckt und schliessen mit Gruppe 8 ab. Könnte man schon daraus einen Schluss auf einen Rückzug des Meeres mit dem Ende der Mokattamstufe machen, da ja doch sonst irgendwo noch Reste späterer Meeresablagerungen in concordanter Auflagerung sich hätten finden lassen, so wird dieser Schluss bestätigt durch Beobachtungen im NW. des Birket el-Qerūn. Dort allein giebt es Ablagerungen, welche concordant dem Oberen Mokattam aufliegen; aber sie gehören einer anderen Facies an. Es sind Süßwasserablagerungen im Wechsel mit brackischen und litoralen Bildungen.

Zunächst (1886) hat SCHWEINFURTH¹⁾ diese vorwiegend sandigen Ablagerungen im NNW. des Birket el-Qerūn entdeckt, aber er hielt sie damals für miocän, indem er sie mit den petrographisch ähnlichen *Scutella*-Schichten von Der-el-beda im O. von Cairo verglich.

Ein zweites Vorkommen von diesem „auf dem Mokattam bei Cairo fehlenden, nördlich vom Birket el-Qerūn jedoch in 100 m Mächtigkeit den Horizont des Parisien überlagernden Schichten-complex“ fand SCHWEINFURTH²⁾ 1887 3 km südwestlich vom SW.-Winkel des Kreiderhombus von Abu Roasch „am Kom el-Chaschab genannten Hügel in der Fläche zwischen diesem und der erwähnten Ecke, sowie auch am Walther-Hügel 5 km westlich von der Ecke“ entfernt. Im Gegensatz zur ersten obigen Mittheilung sagt SCHWEINFURTH hier²⁾, dass der Sandstein „charakteristische Versteinerungen des obersten Parisien enthält“. In der Sammlung des Museums für Naturkunde zu Berlin liegt den SCHWEINFURTH'schen Petrefacten vom Kom el-Chaschab der von SCHWEINFURTH geschriebene Vermerk bei „im (eocänen?) Sandstein wahrscheinlich Bartonien?“

Dann kam MAYER-EYMAR, der schon im Winter 1885/86 an der Keit Bey Moschee bei Cairo auf dem rechten Nilufer am Mokattamfuss Obertongrien gefunden zu haben glaubte, das er 1889 aber dem unteren Tongrien zurechnete, und besuchte 1892 zunächst die tafelförmigen Hügel im S. des Walther-Hügels, welche er unter dem Namen Sandbergerhügel zusammenfasste. Das

¹⁾ Reise in das Depressionsgebiet im Umkreise des Fajum. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde, Berlin, XXI, S. 141.

²⁾ Ueber die Kreideregion bei den Pyramiden von Gizah. PETERMANN's Geogr. Mitth. 1889, Heft 1, S. 2.

dort gesehene Gestein verglich er mit seinem Tongrien der Keit Bey Moschee, und auch die gesammelten Fossilien (im speciellen Steinkerne von angeblich *Tellina Nysti*, *Psammobia aquitanica* und *Natica crassatina*) schienen ihm diese Altersbestimmung zu stützen. Für die von SCHWEINFURTH mitgetheilten Schichten bei Dime unter dem Basalt aber folgerte er theoretisch theils eine gleichzeitige Entstehung, theils Zugehörigkeit zum Ligurien. 1894 besuchte er selbst diese Gegend jenseits des Birket, fand aber keine Fossilien in der fraglichen Ablagerung. 1895 reiste er vom Fajum aus nordwärts durch die Libysche Wüste zu den Sandbergerhügeln, wo er seine Sammlung von Steinkernen ergänzte.

1898 machte ich selbst zusammen mit Herrn Professor MAYER eine kurze sechstägige Recognoscirung jenseits des Birket el-Qerūn unter genauer Vermessung des Schichtenprofils bis zum Basalt, wobei ich an mehreren Stellen Fossilien verschiedener Art sammelte. Gleichzeitig war HUGH BEADNELL im Auftrage der Geological Survey of Egypt beschäftigt, die Wüstenränder des Fajum zu kartiren, und es gelang ihm gleichfalls die Auffindung wohl erhaltener Petrefacten, welche meine Notizen auf's schönste ergänzen.

Herr Professor MAYER war dann so liebenswürdig, mir auf meinen Wunsch sein Material von den Sandbergerhügeln, soweit es „halbwegs bestimmbar“ sei, zur Prüfung freundlichst zuzusenden. Da mir im Königlichen Museum für Naturkunde auch die SCHWEINFURTH'sche Sammlung vorliegt, so bin ich in der Lage, endlich über diese zweifelhaften Ablagerungen ein Urtheil zu gewinnen, das allerdings im Resultat sowohl von dem SCHWEINFURTH's als MAYER's etwas abweicht, indem es zwischen beiden die Mitte hält.

Aus dieser Betrachtung scheidet sich zunächst das ganz anders geartete Vorkommen vom Fuss des Mokattam an der Keit Bey Moschee, welches für mich ins Oberpliocän fällt, wie ich später ausführlich darlegen werde, vollkommen aus.

Unter den fraglichen Ablagerungen in der Libyschen Wüste unterscheide ich vorläufig 2 Stufen: eine tiefere von Süßwasser- und brackischen Schichten und eine höhere aus vorwiegend marinen, aber noch im Wechsel mit Süßwasserbildungen bis zur Basaltdecke.

Süßwasserstufe der Sandsteine mit Schieferkohle, verkieseltem Holz, Unionen, Melanien, Cerithien.

Die tiefere Stufe rechne ich noch als Obereocän dem Eocän zu. Sie wurde sicher nur im N. des Birket el-Qerūn bei ca. 11 bis 14 km Entfernung vom Ufer wahrgenommen, doch scheint sie auch in gleicher Weise jenseits des Basaltzuges, der das Fajumbecken von der nordwestlichen Libyschen Wüste trennt, am Wadi Faregh und im S. des Wadi Natrūn aufzutreten.

Petrographisch herrschen rother Sand und graue, ockergelbe oder braune Sandsteine, die mehr oder weniger Neigung zur Bildung von kugligen Concretionen bis zur Erbsengrösse zeigen, unbedingt vor. Wir wollen dieses Gestein im folgenden als Knoten- oder Knottensandsteine bezeichnen, ein Name, der bisher besonders für gewisse blei- und kupferhaltige Lagen des Buntsandsteins der Rheinprovinz in Gebrauch war.¹⁾ Dort hat ein krystallinisches Bindemittel von Bleiglanz, Weissbleierz, Kupferlasur oder Malachit die Sandkörner zu rundlichen Concretionen, sogenannten Erzknoten, fest vereinigt. In dem vorliegenden Falle nimmt Kalkspath, seltener Gyps, die Stelle des Erzes ein. Das Bindemittel jedes Kügelchens ist optisch gleich orientirt und stellt einen durch Sandkörner unterbrochenen Krystall dar.

Der Gegensatz gegen die tieferen Eocänschichten ist übrigens nichts weniger als plötzlich, vielmehr wird wenigstens der besondere Gesteinscharakter schon lange vorher durch wiederholtes Auftreten ähnlicher Bildungen eingeleitet. Schon bei den Ruinen von Dime²⁾ fanden wir in unserer Schichtgruppe 2 über den Gastropodenbänken einen echten harten Sandstein, theilweise auch als Knotensandstein ausgebildet, der bei den Quaimauerbauten der alten Stadt viel verwandt wurde. Die beiden folgenden grösseren Profile von Oberen Mokattamschichten³⁾ enthielten in Gruppe 5 dünnschiefrigen, gypshaltigen Knotensandstein unter Schieferkohle, in 7 herrscht Sand im Wechsel mit gypsführenden schwärzlichen Letten, und was die Grenzlage 8 betrifft, so schliesst das Profil S. 448 oberhalb des „Korallenhügels“ anstatt wie sonst mit Kalk mit einer Bank Mergelsandstein mit Schildkrötenknochen ab, wie wir solche auch in der zu besprechenden Stufe vorfinden. Kurz, man wird schon in der Mokattamstufe langsam vorbereitet auf die verschiedenen Gesteinstypen des Hangenden. Nur die fossilen Baumstämme und die Süsswasserconchylien fehlen da noch.

Auf dem weit ausgedehnten Plateau der bald als Mergelsandstein, bald als Kalk oder Breccie ausgebildeten Schicht 8 nach Norden wandernd, findet man zunächst eine leichte Bedeckung aus Sand und Kies mit verkieseltem Holz, bis man zu den vorgeschobenen Aussenbastionen einer höheren Plateaustufe gelangt. Diese zwei je 4—5 m hohen Vorterrassen bestehen beide aus etwa 4 m rothem Sand und Sandstein an der Basis, dann 1,20 m grauem lettigen Sand und einer Decke von 0,10 m Knotensandstein.

¹⁾ BLANCKENHORN, Die Trias am Nordrande der Eifel. Berlin 1885, S. 10.

²⁾ Vergl. oben auf S. 446.

³⁾ S. 448 und 449.

An dem nun folgenden Hauptabfall nahm ich an zwei Stellen Profile auf:

Profil des halbisolirten, nach SW. vorspringenden Berges Station IV meiner Kartenaufnahme.	Profil nördlich von Station IV.
<p>0,80 m grauer Quarzit mit Feuersteinlagen. 0,20 m brauner Sandstein. 6 m grüner, unten rother, sandiger Gypsthon und Sand. 0,50 m rother Kies mit mürben, bleichen Knochen v. Schildkröten oder Knotensandstein. 4 m gelbe und rothe Sande.</p> <p>0,50—1 m gelbgrauer und rothgefleckter Kalk mit Kalkspathdrusen. 3 m rother geflammt, mergeliger Sand. 1,50 m weisser Sand mit Knoten. 3 m grauer Sand. 0,30 m harte, kalkige Quarzitbank. 1,50 m graugrüne und rothe, thonige Sande. 0,50 m härterer Mergelsandstein. 2 grüner, thoniger Sand mit Thonsandsteinconcretionen. 7 m grellrothe, thonige Sande, auffallende Steilwand. 0,10 m braune, eisenschüssige Letten. 3 m bunte Sande mit dünnen Röhren. 0,15 Knotensandstein. 2 m rothe und gelbe, thonige Sande. 5,78 m ockrige und graue Letten mit Gyps u. Brauneisenstein.</p>	<p>Als Decke eines ausgedehnten Plateaus: 0,30 m ockergrauer, bröcklicher, kieseliger Kalk mit Kalkspathdrusen mit viel <i>Melania</i> cf. <i>Nysti</i>, horizontal in Knotensandstein übergehend. 0,45 m rothe Mergel. 0,10 m Mergelkalk. 0,50 m rother Mergelsandstein. 0,10 m Mergelkalk.</p> <p>3 m mergeliger Sand. 0,15 m Knotensandstein. 3,20 m grüne, gelbe und rothe Sande. 0,20 m bröcklicher Kalk. 6 m bunte Sande, darin verkieselte Baumstämme.</p> <p>0,05 m harte Platte von Knotensandstein. 8—9 m meist rothe, lettige Sande.</p> <p>0,18 m Mergelkalk mit Kalkspathdrusen. 0,80 m grüner oder ockergelber Sand mit Gyps. 6,50 m grüne Letten mit Faser-gyps. 0,60 m Schieferkohle¹⁾ mit Eisensulfat, viele Blattabdrücke von Dicotyledonen, dazwischen Stämme verkieselten Holzes parallel horizontal nebeneinander liegend. 2 m grüne Letten mit Gyps.</p>

¹⁾ schwer brennend, mit 65 pCt. Aschenrückstand.

1 m hellockergelber Mergelsandstein oder Knotensand oder Kieslage mit weissen Knochen.	0,10—0,25 m Thonkalk.
3 m Wand aus buntem Sand mit senkrechten Röhren.	2,80 m grüne, unten rothe Letten. 0,25 m sandiger Mergelkalk mit Kalkspath.
2 m bunte Letten.	1,30 m oben grüne, unten rothe Letten mit Sand. 0,05 m Ockerkalk. 0,05 m Sandstein. 1—4 m grauer Sand und bunte Letten.
<hr/> 47,83 m.	<hr/> ca. 39 m.

Der ganze Complex umfasst demnach 50—56 m und besteht wesentlich aus einem regelmässigen Wechsel von jedesmal unten rothen, oben graugrünen Sanden oder auch Letten mit Gyps und darüber einer härteren, Terrassenstufen bildenden Decke aus Mergelsandstein, plattigem Knotensandstein, einer Kiesbank oder ockergelbem Thonkalk mit Kalkspathkrystallen.

Die weicheren, lettig sandigen Zwischenlagen führen nur Pflanzenreste. Leider konnte ich damals von den wohl bestimmbaren, aber sehr zerbrechlichen Blattabdrücken auf Blätterschiefer nicht genug in meine Taschen packen, da ich an jenem Tage, infolge eines Missverständnisses von meinem Kameeltreiber verlassen, ganz allein in der Wüste herumwanderte, und die Kleidertaschen bereits mit Gesteinsproben und thierischen Petrefactenresten vollgefüllt waren. Beachtenswerth erschien mir das Auftreten verkieselter Baumstämme, die in mehreren Schichten dieses Complexes liegen, namentlich auch in der Schieferkohlenlage mit den Dicotyledonenblattabdrücken, welche zusammen mit einer Untersuchung der Hölzer zur Feststellung der Gattungen führen könnten. Die regelmässige Art des Vorkommens verkieselter Hölzer schon im Obereocän wirft auch neues Licht auf die vielumstrittene Frage der versteinerten Wälder Aegyptens, die uns noch später beschäftigen wird.

Die härteren Bänke, namentlich Kiesconglomerat, Thonkalk und ockriger sandiger Kalk führen von Pflanzenresten nur Charafrüchte (in kieseligem Kalk), sonst thierische Petrefacten. Von diesen erwähne ich zunächst die von BEADNELL in braunem Sandstein 1 km nördlich von seinem Camp 19 gefundenen Süsswasserconchylien, welche ich in Ermangelung von einschlägiger Literatur über paläogene Süsswasserconchylien in Nordafrika und Vorderasien mit der heutigen Fauna verglichen habe, wobei mich Herr Professor v. MARTENS, Director der conchyliologischen Abtheilung des Museums für Naturkunde, in liebenswürdigster Weise unterstützte.

Die Mehrzahl der Formen trägt einen ausgesprochen tropischen, im speciellen centralafrikanischen Charakter.

Unio sp., klein, verwandt mit dem heutigen *U. nyassaensis* des Nyassasees.

Unio, verwandt mit *U. Homsensis*¹⁾ LEA aus Syrien und *Bonneaudi* aus Cochinchina mit welligen Radialfalten hinter dem Wirbel, die von der stumpfen Kante schräg nach hinten gegen den Schlossrand verlaufen.

Unio, verwandt mit *U. teretiusculus* PHIL. (= *Caillaudi* FÉR. = *lithophagus* ZIEGL.) des Nil.

Pseudodon? sp.

Mutela (Gattung des tropischen Afrika) sp., länglich mit geradem, fein gezähnten Schlossrand, der sehr an einen solchen von *Barbatia* (Subgenus von *Arca*) erinnert.

Spatha sp., verwandt mit *S. dahomeyensis* und *Droueti* von Assinie in Westafrika.

Lanistes carinatus OL.? ist kaum von dieser Nilform zu trennen.

Die massenhaft auftretende *Melania* der obersten Kalkbänke scheint eine neue Art,²⁾ deren nächste Verwandte unter den bis heute bekannten Arten jedenfalls *Melania Nysti* DESH. des Oligocäns, nicht *Melania muricata* des Eocäns ist.

Auch BEADNELL fand dieselbe *Melania* und zwar in ockrigem Sandkalk 1¹/₄ km NNO.-Camp 14; ausserdem aber noch 2³/₄ km nordnordwestlich von Camp 14 (also jedenfalls nicht weit davon) einen kieseligen, harten Kalk mit Cerithien, der wohl offenbar auf der gleichen Plateaustufe horizontal in die *Melania*-Schicht übergeht. Die Cerithien waren in dem sehr harten Gestein in vorzüglichen Abdrücken erhalten. Nach Abgüssen konnte ich mit freundlicher Beihilfe meines Freundes Dr. P. OPPENHEIM genau bestimmen:

Potamides scalaroides DESH., wichtige Leitform der mittleren Sande von Beauchamp des Pariser Beckens, d. h. des Ober-eocäns.

Potamides tristiatius LAM. des Parisien (= *Cerithium crispum* DESH.), ist nahe verwandt mit dem häufigeren mittel- und obereocänen *C. perditum* BAY., zu dem nach COSSMANN Uebergänge existiren sollen.

¹⁾ BLANCKENHORN, Zur Kenntniss der Süsswasserablag. u. Molusken Syriens. Palaeontographica XLIV, 1897, S. 97, t. 8, f. 2.

²⁾ Sie trägt 4—5 flache Spiralreifen, deren oberster auf den letzten Umgängen oft stärker entwickelt ist, doch niemals kielartig wie bei *M. muricata*. Längsrippen laufen in der Zahl 8—12 über die Umgänge. Das grösste Exemplar besass 9 mm Länge bei 8 Umgängen.

Cerithium tiarella DESH. des Mittel- und Obereocäns, vorwiegend aber in letzterem.

Diese Arten, deren Identificirung als sicher gelten kann, weisen dem Complex bestimmt noch ein eocänes und zwar mehr ober- als mitteleocänes Alter (der Sande von Beauchamp) zu.

NEWTON¹⁾ bildet aus dem Wadi Natrun, leider ohne genauere Angabe der Localität, einen *Potamides* ab, der mit unserem *P. tristriatus* allem Anschein nach identisch ist. Aber er nennt ihn — wohl in Folge einer Verwechslung — *P. perditus* BAYAN, der allerdings derselben Gruppe angehört und durch Uebergänge mit *P. tristriatus* verbunden sein soll. Uebrigens würde *P. perditus* ebenso für obereocänes Alter sprechen, mehr noch als *P. tristriatus*.

Bezüglich der Entstehungsart der besprochenen Schichten sprach MAYER-EYMAR²⁾ die Ansicht aus, dass sie marin seien. Der untere mergelige Sand kündige den Einfall des Unteren Ligurienmeeres in eine sandige Gegend an, wie es der libysche Boden während der Bartonzeit sein musste. Und nur das Meer könne solche sandigen Kalke wie die Decklage der Abfallstufe (unseren Melanienkalk) abgesetzt haben. Diesen Hypothesen gegenüber bin ich in der glücklichen Lage, auf die neuen Fossilienfunde hinweisen zu können, welche kaum eine andere Deutung als diejenige von Süßwasser- und brackischen Aesturienbildungen zur Bartonzeit unmittelbar nach dem Rückzuge des Parisienmeeres und zwar unter tropischem Klima zulassen.

B. Das Oligocän.

Die hier zum Oligocän gezogenen Ablagerungen auf ägyptischem Boden zeichnen sich fast sämmtlich durch eine gemeinsame und charakteristische Eigenthümlichkeit der Lagerung aus. Sie ruhen mehr oder weniger discordant auf der Oberen, nur selten auf der Unteren Mokattamstufe und nehmen überall die relativ grössten Höhenlagen auf den Eocänplateaus ein. Hiervon giebt es nur eine einzige Ausnahme im NW. des Birket el-Qerūn, wo sie concordant dem hier allein existirenden Obereocän auflagern, wodurch zugleich ihr Alter näher festgelegt wird.

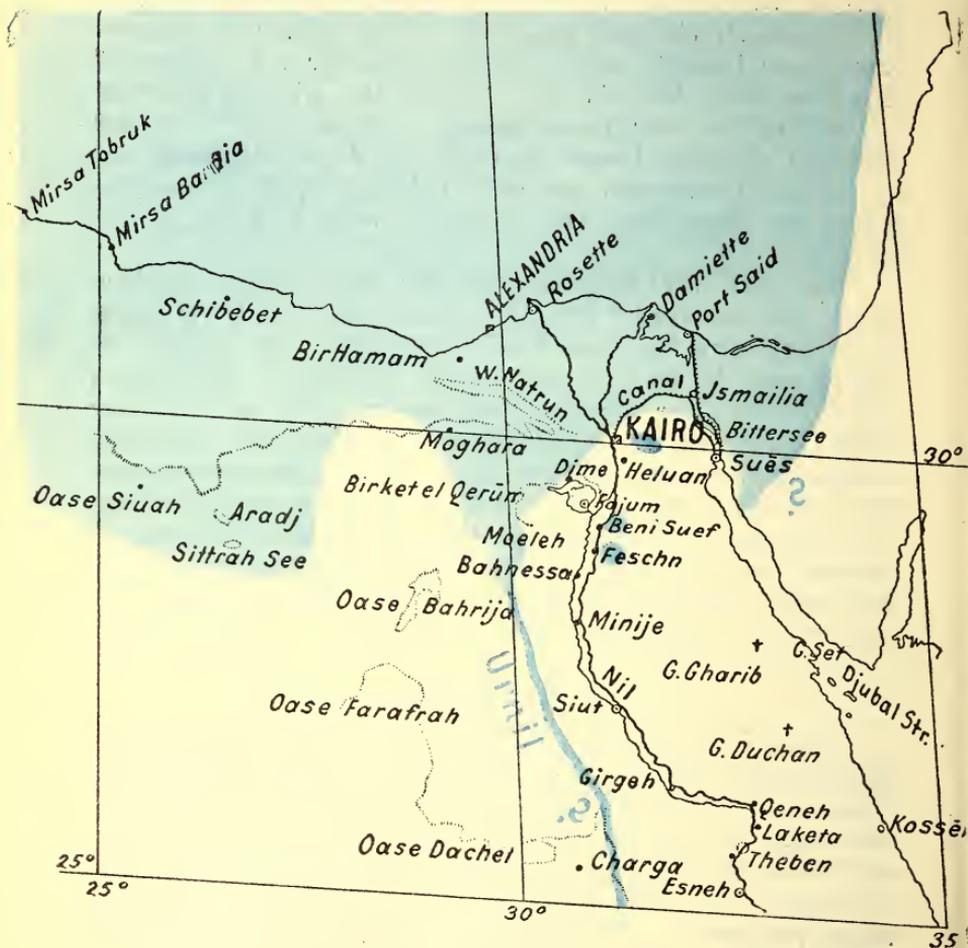
Bevor wir uns diesem letzten Vorkommen in fluviomariner Facies zuwenden, empfiehlt es sich, die echt marine Facies im

¹⁾ Notes on lower tertiary shells from Egypt. Geol. Mag. London (4), V, N. 414, 1898, t. 19, f. 4.

²⁾ Quelques mots sur les nouvelles recherches relatives au Ligurien et au Tongrien d'Egypte. Bull. de l'Inst. Egypt., (3), N. 5, 1894.

äussersten W. kennen zu lernen, um von hier aus dann schrittweise nach O. bis zu den rein lacustren und terrestrischen Bildungen der Arabischen Wüste vorzurücken.

Aegypten zur Unteroligozänzeit.



I. Oligocän der Libyschen Wüste.

a. Unteroligocän oder Ligurien.

α. Aradj Stufe. Marine Kalke. Höchster Nummulitenhorizont.

Die Kenntniss dieser Stufe beruht lediglich auf ZITTEL's Aufzeichnungen und Sammlungen. Seit der ROHLFS'schen Expedition ist keiu Geologe in jener Gegend gewesen.

Die Mächtigkeit dieser Stufe ist nur gering, ca. 10 m. Ihre Verbreitung beschränkt sich auf die Gegend zwei Tagemärsche östlich von der Ammonsoase zwischen Rharten und Aradj und vermuthlich von hier nordwärts in der Richtung zur Oasa Garah, sowie auf ein Plateau im SO. vom Sittrahsee.

Es ist ein „weisser, gelblicher oder brauner Kalkstein, der fast ganz aus Trümmern von Conchylien, kleinen Nummuliten, Orbitoiden, Bryozoen, Lithothamnien und sonstigen Versteinerungen zusammengesetzt ist“.

Schon oben haben wir die schwach discordante Auflagerung dieser Schichten auf der Mokattamstufe beleuchtet.

Die Fauna besteht hauptsächlich aus folgenden Arten: *Nummulites biarrizensis*, *N. Chavannesi*, *N. concorta*, *N. Fichteli*, *N. Guettardi*, *N. intermedia*, *N. Rütimeyeri* und *N. variolaria*, *Orbitoides ephippium*, *Echinolampas libycus*, *E. Perrieri*, *E. globulus*, *E. africanus* und *F. Fraasi*, *Clypeaster Breunigi*, *Euspatangus formosus*, *Ostrea ventilabrum*, *O. fimbriata*, *O. gigantea*, *O. cubitus*, *O. cymbula* und *O. plicata*, *Pecten corneus* und *P. biarrizensis*, *Pectunculus deletus*, *Cardium halaense*, *Cerithium incomptum*, *Turritella angulata*, *Ovula tuberculata*, *Rostellaria fissurella*, *Ficula nexilis*, *Voluta labrella* und *Natica ponderosa*.

Von diesen Fossilien kommen die meisten schon in der Mokattamstufe, einige sogar in der Libyschen Stufe vor, von den Foramiferen wenigstens *Orbitoides ephippium*¹⁾, *Nummulites Guettardi*, *N. biarrizensis* und *N. variolaria*. Die letztgenannte ist in Aegypten, Palästina²⁾ und Nordsyrien²⁾ gerade dem tiefsten Eocän eigenthümlich, während er in Europa auf höhere Nummulitenhorizonte (Bartonien und Priabonien oder Ludien beschränkt ist. Die meisten Seeigel, die *Echinolampas*-Arten und *Euspatangus formosus*³⁾ sind geradezu charakteristisch für die Mokattamstufe, so dass schon DE LORIOLE, der Monograph der ägyptischen Eocänechiniden, ohne Bedenken die Schichten von Aradj mit der Mokattamstufe vereinigte.

Nur *Nummulites Fichteli*, *N. intermedia*, *N. Chavannesi* und *N. Rütimeyeri*, *Clypeaster Breunigi*, *Pecten biarrizensis*, *Ostrea ventilabrum*, *O. cubitus* und *fimbriatus*, *Cardium halaense*, *Pectunculus deletus*, *Voluta labrella* und *Natica ponderosa* verweisen auf Obereocän (Bartonien) oder auf Oligocän (Ligurien und Ton-

¹⁾ Vergl. S. 426 mein Profil der Unteren Mokattamschichten von Gabal en-Nür auf dem rechten Nilufer.

²⁾ BLANCKENHORN, Das Eocän in Syrien. Diese Zeitschr. 1890.

³⁾ FOURTAU, Sur le niveau d'Euspatangus formosus et d'Eusp. cairensis. Bull. de l'Inst. Egypt., 1899. Le Caire.

grien). Speciell in *Nummulites intermedia* und *N. Fichteli*, *Clypeaster Breunigi*, *Pecten biarritzensis* und *Ostrea ventilabrum*, *O. fimbriata* und *gigantea* sehen wir so typische Repräsentanten des unteren Ligurien (= Obere Biarritzschichten, Latdorfon, Priabonien oder Ludien) von Norditalien und den Pyrenäen, dass man an einer Altersgleichheit kaum noch zweifeln kann. Diese Schichten werden von den Franzosen¹⁾ und Italienern²⁾, welche BEYRICH's. des Begründers der Oligocänformation, Auffassung der tiefsten Oligocänschichten (von Egelh. Latdorf etc.) und der unteren Grenze seines Oligocäns und auch MAYER's ergänzende Arbeiten missverstanden haben, noch zum Eocän (als Eocène supérieur), von BEYRICH, v. KÖENEN und OPPENHEIM, denen wir hier folgen, zum Oligocän gezogen und hier mit dem sogenannten Infratongrien, Sannoisien oder Hénisin als Unteroligocän oder Ligurische Stufe zusammengefasst.

Es ist interessant, dass dieselbe grosse Transgression, welche in Norddeutschland, an den Rändern der Alpen und Pyrenäen und in Ungarn etc. die Oligocänformation einleitete, nun auch in Aegypten nachgewiesen ist.

Vom Sinai werden durch JONES-BAUERMANN *Nummulites intermedia* zusammen mit *N. Ramondi* (?) vom Wadi Gharandel angeführt, vom Libanon *Nummulites intermedia* am Ain Zarka (mir unbekannt) durch D'ARCHIAC³⁾.

Erst aus Nordsyrien liegen uns wieder ganz sichere Nachrichten über Aequivalente der ägyptischen Aradj-Stufe vor, die ich allerdings, ebenso wie ZITTEL die letztere, seiner Zeit noch als Obereocän bezeichnete. Sie treten im NW. von Aintab zwischen Tüb und Arablar auf in Form hellgrauer Mergel und tuffartigen grauen Kalkes mit Einzelkorallen, *Nummulites intermedia*⁴⁾, *N. Fichteli*⁴⁾, cf. *N. Chavannesi*⁴⁾ und *Thracia Bellardi* MAY., harten Marmorkalks mit *Isastraea Michelottina*, einer Art des Unteroligocäns von Crosara und anderen Korallen, dazwischen ist Hornstein eingesprengt, erfüllt von Steinkernen und Ab-

¹⁾ MUNIER-CHALMAS et LAPPARENT, Note sur la nomenclature des terrains sédimentaires. Bull. soc. géol. France, (3), XXI, 1839, S. 477.

²⁾ SACCO, Sur la classification des terrains tertiaires. Compt. rend. du Congrès géol. international. Zürich 1894.

³⁾ D'ARCHIAC et HAIME, Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde 1853, S. 100. — D'ARCHIAC, FISCHER et DE VERNEUIL, Paléontologie de l'Asie Mineure 1869, S. 204.

⁴⁾ Herr Dr. OPPENHEIM hat die Originale dieser Nummuliten, deren dortiges wirkliches Vorkommen er früher (KINKELIN, Beitr. z. Geologie v. Syrien. Ber. d. SENCKENBERG'schen naturforsch. Ges., Frankfurt a. M., 1898, S. 166) bezweifelte, jetzt nachträglich einer genauen Prüfung unterworfen und meine Bestimmungen als richtig anerkannt.

drücken von Operculinen. *Pecten quinquepartitus* BLANCK. des dortigen Mitteleocäns und häufigen *Turritella angulata*. Die letztgenannte Schnecke scheint die verbreitetste Form im Unteroligocän von Syrien und Aegypten zu sein. Wir finden sie auch in der im Folgenden zu besprechenden fluviomarinen Facies an zwei Localitäten.

β. Unteroligocän im östlichen Theil der Libyschen Wüste.
Facies der marinen und fluviatilen Sandsteine unter dem Basalt.

Wie bei der eben beschriebenen Facies von Aradj, giebt es auch in unserem Unteroligocän im NO. der Libyschen Wüste recht viele Beziehungen zur Eocänformation, so dass auch hier zuweilen der eocäne Charakter vorherrscht. Wir befinden uns eben noch so nahe der Grenze der beiden Tertiärepochen, dass man über die Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Gruppe im Zweifel sein kann. Doch prüfen wir vor allgemeinen Betrachtungen zunächst die thatsächlichen Verhältnisse.

Ueber dem durch die Melanien- und Cerithienkalke gebildeten Plateau erhebt sich als weitere Gebirgsstufe das oben von einer Basaltdecke gekrönte Tafelgebirge, das ich nach seinem ersten Ersteiger als „SCHWEINFURTH'S Plateau“ bezeichnen möchte. An der von mir erstiegenen Stelle¹⁾ baute sich dasselbe aus folgenden Schichten auf:

- 3 m Doleritbasalt.
- 1,20 m grüner und violetter Tuff, nach oben zwischen die eingesunkenen Basaltblöcke emporgedrückt.
- 2 m gelber, rother, violetter und weisser, etwas tuffartiger Knotensandstein.
- 2 m rothe Letten.
- 4 m grauer Sand mit Knotenbildung.
- 0,30 m röthlicher, mürber Sandstein mit Löchern.
- 1,30 m vorspringende Bank grauen Knotensandsteins.
- 0,60 m mürber, löchriger Sandstein mit Thongallen.
- 9 m Sand.
- 0,50 m Knotensandstein.
- 0,60 m grüner Sand.
- 0,40 m weisser Mergelkalk mit Kalkspathkrystallen.
- 0,10 m Knotensandstein.
- 1,50 m bunte, grüne und rothe Letten.
- 2 m grauer, grober, mürber Sandstein und Kies mit Abdrücken und Steinkernen mariner Schalthiere: *Membranipora*, *Corbula*, *Cardium* (?), *Lucina* (!).
- 5,50 m grüner und gelber Sand und Kies.
- 0,70 m knolliger Mergelkalk.

¹⁾ Station V meiner später gelegentlich zu veröffentlichenden Kartenskizze.

0,10 m	Kugelsandstein.
2 m	lettiger Sand mit vielen Knollen.
9 m	gelbe und rothe Thone bis zum Fuss
<hr/>	
45,80 m.	

Petrographisch ist nach diesem genauen Profil kein erheblicher Unterschied gegenüber der tieferen fluviatilbrackischen Stufe. Derselbe beruht nur in den marinen Fossilien. BEADNELL fand in dem Abhang unter dem Basalt in einem gelben mürben Sandsteine, der sich von meiner Petrefactenbank nur durch die Farbe unterscheidet, Steinkerne, Abdrücke und umgewandelte Schalen, welche auf's unzweideutigste zu *Turritella angulata* Sow. und zwar zu der in der Oberen Mokattamstufe Aegyptens (auch bei Aradj) und Nordsyriens ausserordentlich verbreiteten Localform gehören. Von allen mir vorliegenden Petrefacten aus der in Rede stehenden Stufe ist diese *Turritella* am ausgezeichnetsten erhalten und bestimmbar. Ich lege daher bei der Altersbestimmung der Stufe besonders Gewicht auf sie. *T. angulata* ist eine vom Mitteleocän bis zum Unteroligocän des Orients (Tunis, Aegypten, Syrien, Aralsee, Indien) verbreitete Form.

Wir verfolgen nun die marine Sandstufe in nördlicher Richtung. MAYER-EYMAR, der eine interessante Route von Tamieh am Nordrande des Fajumbeckens in nordwestlicher, später nördlicher und östlicher Richtung zu den Sandbergerhügeln zurücklegte, fand auf diesem Wege eigenthümlicher Weise weder die obersten Mokattamschichten II d und e (unsere Gruppen 6—8) noch sein Ligurien (unsere obereocäne Süswasserstufe) ausgebildet, vielmehr bald nach den letzten Spuren seines Parisien II c mit *Ostrea Fraasi* (wohl unserer Gruppe 5) niedrige wellige Hügel aus Sand und Kies mit Basalttrümmern, die er schon zum Tongrien, d. h. meiner marinlacustren Unteroligocänstufe rechnete. Eine Gruppe von 18 m hohen Hügeln, welchen MAYER-EYMAR den Namen Gebel Fuchs giebt, zeigte am Fusse gelblichen und weisslichen Sandstein mit zusammengedrückten Röhren von *Teredo (Cyphus) Burdeti* n. sp., verwandt mit dem eocänen *Teredo rectus* Sow., und auf dem Gipfel Basalt.

Nördlich von hier befindet sich das Plateau, das SCHWEINFURTH Whitehousehügel nannte, und demselben vorgelagert der etwa 70' hohe Kom el-Chaschab (d. h. Holzhügel wegen des dortigen versteinerten Holzes). Hier nimmt den Gipfel keine Basaltdecke, sondern eine 1,50—2 m starke, braune, harte, kieselig kalkige Schicht, mit anderen Worten ein Kalksandstein ein, der Petrefactentrümmer mit wohlerhaltener Schalensculptur einschliesst. Darunter folgen noch:

0,10—0,15 m weisser Sandstein mit Concretionen.
 12 m hellgelber und röthlicher feiner Sand.
 1 m gelber, grobkörniger Sand mit Cetaceen-Knochen.
 5 m schwach sandig-blätterige Mergel. Auf denselben liegen am
 Fusse Baumstämme bis zu 11 m Länge und 70 cm Breite.

ca. 20 m.

Die von SCHWEINFURTH in der Deckschicht gesammelten Petrefacten sind nach MAYER-EYMAR's und meinen Untersuchungen:

Corbis? sp. Fragment, neue (?) Art, schwer genau zu bestimmen, ohne Lamellen auf der glatten Oberfläche.

Tellina Bayani MAYER, eine noch nicht publicirte, sehr charakteristische Art aus den Priabonaschichten (meinem unteren Unteroligocän) von Grancona bei Vicenza, Blandasque bei Nizza und Allons (Dep. Basses Alpes). Das vorliegende Exemplar stimmt ganz ausgezeichnet mit den italienischen und französischen Originalen MAYER's überein, welche Herr Professor MAYER so liebenswürdig war, mir zum Vergleich zuzuschicken.

Tellina (?) sp. Fragment, nur hintere Schalenhälfte vorhanden, nicht genauer bestimmbar. Auf der flachen Oberfläche feine concentrische Furchen in regelmässigem Abstand von einander und flachen breiten Rippen dazwischen.

Patella? oder *Fissurella?* sp. Schlechter Steinkern, oval, von 19 — 21 mm Durchmesser und 6 mm Höhe, Scheitel wenig vor der Mitte. Nur am Rande sind an einer Stelle zahlreiche dichtstehende, gleich feine Radiallinien sichtbar.

Calyptraea sp., unbestimmbar, Scheitel fast in der Mitte, also nicht *C. striatella*, sondern eher *chinensis*.

Turritella sulcifer DESH. (der sables moyens von Beauchamp = Bartonien), ein 3 cm hohes, ausgezeichnet erhaltenes Gehäuse. Die Umgänge sind in ihrem unteren Theil convex und tragen im ganzen 14 breite, flache Spiralreifen. Das Individuum hat übrigens eine täuschende Aehnlichkeit mit Exemplaren, die in zweifellosem Miocän vom Gart Somara bei Moghara und östlich von Cairo freilich in ganz derselben Gesteinsart, ockrigem Kalksandstein, gesammelt wurden und die ich als *Turritella terebralis* var. *subgradata* auffasste. Als Unterscheidungsmerkmale fand ich nur, dass bei der älteren Form der auf der stumpfen Kante oder Convexität der Umgänge aufsitzende Spiralreif, der vierte von unten, besonders breit und flacher erscheint. Auch ist die Zahl der gewöhnlich schärferen Spiralreifen bei der miocänen Form geringer, sie wechselt von 10—14. Ich möchte die Ansicht aussprechen, dass letztere (*Turritella terebralis*) sich nicht nur von der paläogenen Art (*T. sulcifer*) direct ableitet, sondern mit ihr als einer langlebigen Form der sandigen Aestuarienfacies identisch

ist. Da der Name *terebralis* LAM. älter ist als der DESHAYESsche, wäre letzterer (*sulcifer*) nur noch zur Bezeichnung der Niveaularietät beizubehalten. Wir müssten also sagen *T. terebralis* var. *sulcifer* DESH.

Ficula Mayer-Eymari n. sp. mihi, leider nur Fragment des letzten Umgangs, der ganz genau mit der oben S. 443 aus der Gastropodenbank in Gruppe 2 der Oberen Mokattamstufe (am Profil des Gebel Abu Rische in Sheet 14 A, Station XI) beschriebenen schönen Art stimmt. Da hier aber leider kein Gewinde vorliegt, in dessen Beschaffenheit allein der Unterschied gegen die verwandte *Ficula condita* des Miocäns liegt, so könnte man dem Oberflächennetz nach allerdings eben so gut an *F. condita* denken.

3 $\frac{1}{2}$ km westnordwestlich vom Kom el-Chaschab zieht sich eine Gruppe von tafelförmigen Hügeln 2 $\frac{1}{2}$ km weit nach Norden. Das sind MAYER's „Sandbergerhügel“¹⁾, die als Typus den „Walther-Hügel“, eine abgestumpfte Pyramide von ca. 20 m Höhe im N. der Kette, haben. MAYER-EYMAR nahm an ihm folgendes Schichtenprofil wahr:

- 0,50 m Dolerit.
 - 2,50 m grünlich grauer Tuff mit braunen Flecken.
 - 1,50 m bunte Sande in dünnen gelben, weissen, lila und hellblauen Lagen.
 - 1,10 m hellgrauer Sand.
 - 1 m rosiger Sand.
 - 1,50 m graue, sandige Mergel und weisser und brauner Sandstein, z. Th. mit kugeligen Concretionen. Viele Steinkerne von Molluskenschalen.
 - 2,50 m hellgrünlich blauer, sandiger Thon mit einem Band rothen Sandes.
 - 2 m feiner, thoniger Sand.
 - 3 m weinrother, weicher, sandiger Thon.
-
- 16,50 m.

Die hier von SCHWEINFURTH und MAYER-EYMAR (bei dreimaligem Besuche) gesammelten Petrefacten, durchweg Steinkerne aus braunem, rauhen Sandstein, bieten leider meistens einen äusserst schlechten Erhaltungszustand, der eine sichere Identifizierung bei den meisten ausschliesst. In dieser Beziehung erscheinen die Fossilienfunde am Kom el-Chaschab und im Süden, besonders diejenigen BEADNELL's, schon günstiger gestellt. Die *Turritella angulata*, die *Tellina Bayani* und *Turritella sulcifer* sind als durchweg genau bestimmbare Fossilien brauchbarer zur Feststellung des Alters, als die Collection MAYER's von den Sand-

¹⁾ Noch am Westrand von SCHWEINFURTH's Karte verzeichnet.

bergerhügeln, die allerdings durch SCHWEINFURTH's Aufsammlung ergänzt wird. Die besser erhaltenen, einigermaassen bestimmbaren Sachen stellen sich als neue Arten dar: *Tellina Bayani* M.-E., *Lepsiusi* M.-E., *Axinus Beyrichi* M.-E., *Lucina Sandbergeri* M.-E. und *Turritella* n. sp.

Tellina Bayani, die MAYER schon im südeuropäischen Priabonien entdeckte, liegt in zahlreichen Exemplaren vor.

Die ganze, 24 Namen umfassende Liste MAYER's will ich hier dem Charakter dieser mehr stratigraphischen, nicht paläontologischen Abhandlung entsprechend nicht vollständig aufführen, sondern nur diejenigen besprechen, bei welchen sich mindestens die Gattung vermuthen oder sonst über die Verwandtschaft etwas, wenn auch oft recht wenig Zuverlässiges aussagen lässt.

Lucina pharaonis BELL. (nach M.-E. = *L. globulosa* DESH. var. *gaasensis*) ist völlig identisch mit MAYER's¹⁾ *Lucina pomum* DUJ. aus den Oberen Mokattamschichten der Geziret el-Qorn im Birket el-Qerün. Da es überhaupt keine *Lucina pomum* von DUJARDIN giebt, die *L. pomum* DESMOULIN's aber mit *L. globulosa* des Aquitanien zusammenfällt, daher eingezogen werden muss, so empfiehlt es sich vorderhand, bis die mehr als zweifelhafte Identität der ägyptischen mit europäischen (*globulosa*, *Volderi*) oder indischen (*Vicarii* und *subvicarii* D'ARCH.) Lucinen genau festgestellt ist, den Namen *L. pharaonis* BELL, mit der unsere Form vom Sandbergerhügel und die vom Birket el-Qerün auch identisch sind, zu verwenden.

Lucina sp. (nach M.-E. *L. squamosa* LAM. der Sande von Fontaineblau). 1 Exemplar gehört zur Gruppe 4^o c bei DESHAYES²⁾, 1860, S. 677, „Coquille inéquilaterale“; hat wohl die Form der *L. squamosa*, aber die charakteristische schuppige Sculptur ist am Steinkern nicht zu sehen. Es kann demnach ebenso gut, ja noch eher *L. inaequilatera* DESH., l. c. I, t. 44, f. 9—11 aus den Unteren Sanden sein, die gerade wie das vorliegende Exemplar 13 mm Länge und 11 mm Breite erreichen soll.

Lucina sp. 6 Ex. (nach MAYER = *L. Heberti* DESH.), eine kleine, linsenförmige *Lucina* von ganz rundlichem Umriss, nur wenig länger (17 mm) als hoch (16½ mm). Dicke 7 mm. Die grösste Wölbung verläuft vom Wirbel aus nach der Vereinigung von Vorder- und Unterrand. Am Wirbel und an den beiden Enden des Schlossrandes ist je ein abgerundeter Winkel. Am meisten scheint mir die Form sich der *L. mutata* DESH., l. c. I, S. 679, t. 41, f. 7—9, einer seltenen, 20 mm grossen Art von gleichem Umriss aus den Unteren Sanden zu nähern, sowie der *L. detrita* DESH., l. c. S. 654, t. 40, f. 7—10, der Mittleren Sande, welche aber 24—25 mm gross wird und gleichmässiger gerundet

¹⁾ Die Versteinerungen der tertiären Schichten von der westlichen Insel im Birket el-Qerün - See.

²⁾ OPPENHEIM, Ueber die grossen Lucinen und das Alter der miocänen Macignomergel des Apennin. N. Jahrb. f. Min., 1900, I. S. 87.

³⁾ Description des animaux sans vertèbres découverts dans le bassin de Paris.

und gewölbt ist. Mit *L. Heberti* DESH. kann ich hingegen keine Beziehungen finden.

Lucina (?) (*Diplodonta*) *Sandbergeri* M.-E. n. sp., 20 Ex., ist ebenso gross wie die vorige Art, aber etwas höher (15 mm) als lang (14½ mm) und eine Spur gewölbter (7¼ mm dick).

Cytherea parisiensis DESH.? (nach MAYER = *C. incrassata* SOW. sp.). Der einzige vorliegende Steinkern ist 31 mm hoch, 36 mm lang und stark gewölbt. Unter dem Wirbel liegt eine deutlich ausgeprägte, vertiefte, aber kurze Lunula, unter der der Rand im Bogen nach vorn springt. Diese kurze, aber tiefe Lunula mit dem unten folgenden breiten Bogen der Vorderseite, der gerundete Umriss und die gleichmässige Wölbung der Schale unterscheidet das Exemplar wesentlich von *C. incrassata*, deren Höhe auch immer die Länge übertrifft. Aus den oberen Mokattamschichten des Fajum liegen mir Exemplare von Cythereen vor, die mir von Herrn Professor MAYER selbst als *C. parisiensis* bezeichnet wurden und diesem Steinkern im Umriss und der Wölbung vollkommen gleichen. Mir scheint *C. parisiensis* in Aegypten entsprechend seiner grossen Häufigkeit etwas zu variieren und auch hier noch (im Obereocän) vertreten zu sein. *C. (Dosiniopsis) fallax* DESH. sp. (1860, I, S. 473, t. 32. f. 18—20) aus dem europäischen Untereocän ist nicht ganz so stark gewölbt. Uebrigens ist auch Aehnlichkeit mit *C. nitidula* LAM. vorhanden, welche im Obereocän Frankreichs auftritt und von ZITTEL aus seinem Obereocän der Libyschen Wüste angeführt wird. Jedenfalls gehört das Exemplar zu einer dieser drei letztgenannten Arten, sicher aber nicht zu *C. incrassata* des Oligocän.

Psammbia sp. (nach M.-E. = *striata* BELL. = *Fischeri* HÉB. et REN. = *stampinensis* DESH. = *aquitana* M.-E.) Die 6 schlecht erhaltenen Steinkerne haben entfernte Aehnlichkeit mit *P. striata* aus dem Tongrien von Santa Giustina al Savona, wovon Professor MAYER so freundlich war, mir Exemplare zum Vergleich zu schicken. Aber sie sind weniger oblong mit parallelem Ober- und Unterrand wie diese, sondern mehr länglich mit stumpfwinkligem Schloss und sanft geschwungenem Unterrand; auch sind sie bei gleicher Länge etwas höher und damit zugleich flacher. Im Uebrigen kommt *Psammbia stampinensis* auch schon in den unterligurischen Mergeln von Ludes (Ludien) an der Basis unseres Oligocän vor.

Psammbia? sp. (nach M.-E. = *P. Sandbergeri* v. KÖN.), ein schlecht erhaltener, abgeriebener Sandsteinkern, unbestimmbar, wohl zu *Psammbia* oder *Solecirtus* gehörig, entspricht im Umriss der *P. Sandbergeri* v. KÖN.

Tellina? sp. (nach MAYER = *T. Heberti*). Ein Exemplar, viel gewölbter als genannte Art.

T. Lepsiusii M.-E. n. sp., ist mit der schon besprochenen obereocänen *T. Bayani* verwandt, hat aber anderen Umriss und ist weniger dick.

Tellina sp. cf. *Nysti* DESH. (nach M.-E. = *T. Nysti* DESH.). 2 äusserst schlecht erhaltene Steinkerne, die den Umriss von *T. Nysti* des Oligocäns haben.

Thracia cf. *elongata* (nach M.-E. = *T. elongata*), hat grosse Aehnlichkeit mit *T. elongata* des Mitteloligocäns, aber ebensoviel auch mit der verwandten *T. grignonensis* DESH. des Parisien, zu der sie mit dem gleichen Recht gestellt werden könnte.

Natica crassatina DESH. 5 Steinkerne in MAYER's, 4 bessere Exemplare in SCHWEINFURTH's Collection, dürften wohl mit einiger Sicherheit zu dieser so charakteristischen oligocänen Leitform gehören,

indem sie alle wesentlichen Eigenschaften derselben theilen. Von der gleichfalls etwas ähnlichen eocänen *N. parisiensis* D'ORB. unterscheiden sich die vorliegenden Exemplare durch stumpferes Gewinde, geringere Zahl und steilen Abfall der flachen Umgänge und Fehlen des Nabels. *N. crassatina* gilt als eine der bezeichnendsten Arten des Oligocäns von Europa, wo sie vom Unteroligocän bis zum Oberoligocän verbreitet ist.

Turritella n. sp. (nach M.-E. = *T. rotifer* LAM. der sables inférieurs von Soissons). 6 Abdrücke und Schalenfragmente in MAYER's und SCHWEINFURTH's Sammlung. Von mittlerer Grösse, spitz. Umgänge von ähnlicher Wachsthumzunahme wie bei *T. rotifer*, aber nicht flach, sondern gleichmässig concav eingetieft und ohne Spiralkiele auf ihrer Seitenfläche. Nur ein rechtwinkliger Kiel im unteren Theil des Umganges an oder unmittelbar über der Naht. *T. rotifer* und die gleichfalls verwandte *T. strangulata* GRATELOUP (Bassin de l'Adour, t. 16, f. 13) des Oligocäns sind grösser und haben flache Umgänge (bei *rotifer* noch mit 2 deutlichen Spiralkielen) und einen einspringenden Winkel unter dem Kiel an Stelle der Naht. *T. figolina* aus dem Mitteleocän von Figols de Tresp in Spanien und Tokod in Ungarn unterscheidet sich nur durch 2 Kiele statt des einen.

Turritella angulata Sow., ein Abdruckfragment.

Die sogenannten Cerithien MAYER's sind, wenigstens in ihrem jetzigen Zustand, ganz undefinirbare Gebilde. mögen aber vielleicht ebenso wie alle anderen Sachen damals, als sie frisch von ihm aufgesammelt wurden, mehr Kennzeichen geboten haben.

Aus dieser letzten Liste sind demnach für den kritischen Forscher nur *Tellina Bayani*, *Natica crassatina* und *Turritella angulata* zur Altersbestimmung wirklich verwerthbar. Diese sprechen in ihrer Gesamtheit entschieden für unteroligocän. Abgesehen von der einen sicher bestimmten Art, *Natica crassatina*, die aber doch für Oligocän den Ausschlag giebt, sowie der *Tellina* cf. *Nysti* und *Psammobia* cf. *stampinensis*, halten bei den übrigen die eocänen Beziehungen den oligocänen entschieden das Gleichgewicht. So erscheint die Frage nach dem Alter der Fauna am besten gelöst durch die Antwort: unteroligocän (Ligurien, Priabonenschichten), da *Natica crassatina* ja auch schon in jener Zeit existirte.

In Anbetracht dessen, dass im Süden in den Schichten des SCHWEINFURTH-Plateaus sich gar keine oligocänen Anklänge, dagegen die sonst typisch eocäne *Turritella angulata* vorfand, könnte man noch die Meinung geltend machen, dass die dortigen Schichten älter (obereocän), als an den Sandbergerhügeln (oligocän) seien. Indess ist die Beschaffenheit und die Lagerungsart (unter Tuff und Basaltdecke) an beiden Stellen so gleich, dass wohl kaum an ein solches zeitliches Auseinanderreissen zu denken sein wird. Zudem ist im Süden die Fauna noch zu unvollständig bekannt, als dass nach ihren Fragmenten allein ein sicherer Schluss auf-

gebaut werden könnte, der den aus anderen Thatsachen gezogenen Schlüssen widerspräche. Eine solche Bedeutung hat *Turritella angulata* als Leitform doch nicht, speciell im Vergleich zu der wichtigeren *Natica crassatina*. Sie beweist wohl nur, dass die betreffende Ablagerung dem Eocän äusserst nahe kommt, also nicht höher als in's unterste Oligocän zu setzen ist. Im Uebrigen wurde *T. angulata* (allerdings nur in einem schlechten Exemplar) auch an den Sandbergerhügeln gesammelt.

Sie ist auch die einzige Form, welche die Fauna der Sandbergerhügel-Sandsteine mit den rein marinen Aradj-Kalken gemein hat. Der sonstige grosse Gegensatz zwischen diesen beiden Faunen, die doch nach unserer Auffassung gleichaltrig sein sollen, erklärt sich durch den grossen Faciesunterschied.

Am Fusse der Sandbergerhügel fand J. LAJARD zwischen den Kieseln und Stücken von verkieseltem Holz ein verkieseltes Exemplar einer grossen Schnecke, welche MAYER-EYMAR für eine *Strophostoma* ansah. Dieses Unicum ist Herrn MAYER leider auf einem Geologencongress verloren gegangen.¹⁾ Aber er erhielt von Professor BURDET in Cairo ein zweites Exemplar derselben Art, das dieser in der Ebene zwischen dem Gebel Ahmar und Abbassije, der nördlichen Vorstadt Cairos, gefunden hatte. Ein davon gemachter Abguss, den mir Herr Professor MAYER in liebenswürdiger Weise zum Geschenk machte, zeigt nur die eine (untere) Seite der Schnecke, die aber meiner Auffassung nach unmöglich zu *Strophostoma*, sondern zu einem riesigen *Planorbis* gehörte, den ich *P. irregularis* n. sp.²⁾ nennen möchte. Die Unterseite ist nämlich weit genabelt, indem die inneren Umgänge von den folgenden nur sehr wenig verhüllt werden. Bei *Strophostomen* ist bekanntlich, wie bei *Cyclostoma*, der Nabel sehr eng. Während nun die inneren Umgänge sich gegen die Mitte einsenken, zieht sich der letzte in seiner ganzen Erstreckung allmählich etwas nach oben, aber keineswegs plötzlich wie bei *Strophostoma*. Es beruht das meiner Meinung nach, ähnlich wie bei der Ammonitengattung *Sphaeroceras*, auf einer Einengung des Umgangs oben wie unten vor der eigentlichen, wieder erweiterten Mündung. Die gleiche Erscheinung kann man auch bei dickbauchigen *Planorbis*-Arten, besonders bei der amerikanischen Untergattung *Planorbella* HALDE-

¹⁾ Vergl. MAYER-EYMAR, L'extension du Ligurien et Tongrien en Egypte. Bull. de l'Inst. Egypt. 1895, S. 10.

²⁾ Durchmesser 38 mm, 3¹/₂ Umgänge, unten stark gewölbt, an der Seite abgeflacht, von nierenförmigem, seitlich comprimiertem Querschnitt, langsam zunehmend. Letzter Umgang kaum an Breite (von 6 auf 8 mm) wachsend, auf der Unterseite von dem sonst flach vertieften Nabel gegen die Mündung heraufgezogen.

MANN's, beobachten, deren Typus *Planorbis campanulatus* SAY aus den Vereinigten Staaten mit glockenförmig erweiterter Mündung nach der Einschnürung des Umganges ist. Augenscheinlich haben wir in der vorliegenden Form den Vertreter einer neuen afrikanischen Untergattung, die sich von *Planorbella* durch dreimal grössere Dimensionen und stärkere, weiter zurückreichende Einengung der letzten Windung auszeichnet.

Dieser Riesen-*Planorbis* würde nun zusammen mit einem anderen ebenso gigantischen Vertreter dieses Genus, den wir später noch zu betrachten haben, aus der Zeit der Bildung des Gebel Ahmar-Sandsteins herrühren, wie MAYER-EYMAR aus dem gleichen Gestein und Fundort (Abbassije) schliesst.

Durch das zweite Vorkommen am Sandbergerhügel nun gewinnt die MAYER'sche Hypothese der Beziehungen zwischen den geschichteten Sanden mit verkieselten Bäumen in der Libyschen Wüste im Westen der Pyramiden und dem ungeschichteten Gebel Ahmar-Sandstein und den versteinerten Wäldern in der Arabischen Wüste an Wahrscheinlichkeit.

Freilich lässt sich da gleich der Einwand erheben, dass die Planorben am Sandbergerhügel auch nach der Bildung unseres Unteroligocäns gelebt haben könnten, und zwar sogar nach erfolgter theilweiser Denudation der unteroligocänen Ablagerungen in Waldsümpfen der Miocänzeit. Dieser Einwand hat gewiss seine Berechtigung. Es ist also noch nöthig, die Lagerstätte der Riesenplanorben genau zu untersuchen und zwar in der Gegend, wo marine Unteroligocänschichten existiren. Liegen hier die Süswasserschnecken und die verkieselten Baumstämme im anstehenden Unteroligocäncomplex oder nur oberflächlich auf? In Anbetracht der oben erwähnten *Lanistes* und Unionen und der zweifellos im Schichtenverband des Obereocäns und Unteroligocäns gefundenen verkieselten Baumstämme, Blattabdrücke und Charafrüchte möchte ich auch an den Sandbergerhügeln und Kom el-Chaschab die erstere Antwort für die richtige halten. Dann hätten wir also auch in meiner Unteroligocänstufe Süswasserabsätze ausser den nachgewiesenen marinen und im Wechsel mit ihnen, also eine sogenannte fluviomarine Bildung.

5—6 km westlich von den Sandbergerhügeln fand MAYER-EYMAR einen etwa 12 m hohen Hügel, den er Gebel Rothplatz benannte, von einem Aufbau, ähnlich dem des Kom el-Chaschab. Die Decke bildete nicht Basalt, sondern die braune, kalkig kieselige Schicht im Wechsel mit hellem Sandstein, worin sich viele, aber unbestimmbare Fragmente von Korallen und Seiegeln fanden.

Aus dem noch westlicher gelegenen Wadi Faregh führt

NEWTON¹⁾ einen Kalksandstein an, der Abdrücke von *Corbula* und *Potamaclis* enthalten soll und möglicher Weise hierher gehört, ebenso aus der Gegend des Wadi Natrun einen salzführenden Kreidekalk, dessen lithologischer Charakter und Fauna (*Limnaeus*, *Melanopsis*, *Potamaclis*, *Bithynia*) eine grosse Aehnlichkeit mit dem Headon Hill-Kalk der Insel Wight (Unteroligocän) besitzen soll.

Ich schliesse die Schilderung der Verbreitung dieser Unteroligocänstufe auf dem libyschen Plateau mit der Erwähnung eines erst von Captain LYONS weit im Süden gefundenen ausgedehnten Sandsteingebietes. Dasselbe, von anscheinend ovalem Umriss, liegt südlich vom Fajūm zwischen der Nordhälfte der Baharije Oase und dem Nil bei Samallut. 48 km nordöstlich von der Baharije Oase soll der Sandstein über dicken Lagen mit *Ostrea Fraasi* und *Cloti* des Oberen Mokattam (unserer Gruppe 4—5) liegen, also ganz so wie MAYER es auf seiner Reise vom Fajum (Tamiel) nach NNW. zum Gebel Fuchs fand. Eine Zunge, 40 km breit, kreuzt die Strasse von Mandischa in der Baharije Oase nach Bahnessa am Nil, dort an *Gizchensis*-Lagern endigend. Auch hier wäre also wieder (zum dritten Male in der Libyschen Wüste) eine Lücke in der Sedimentation und Discordanz der Sandsteine über dem Parisien im Gegensatz zu dem normalen Verhalten nördlich Dime vorhanden.

LYONS reihte diesen Sandstein dem Gebel Ahmar-Sandstein an. Auch ich bin geneigt, ihn derselben Bildungszeit zuzutheilen, wie diesen, wenn auch nicht der gleichen Bildungsart. Ich möchte ihn — freilich nur hypothetisch, da ich das Vorkommen selbst nicht besucht habe — als fluviatilen Absatz des Urnils der Ober-eocän-Oligocänzeit ansehen, eines afrikanischen Stromes, der sich über das Libysche Plateau nach N. ergoss und zur Zeit der unteroligocänen Meerestransgression schon im W. des Birket el-Qerūn, im SW. des SCHWEINFURTH-Plateaus mündete, bezw. sein Aestuarium hatte. So erst würden sich auch die besprochenen fluvio-marinen Gebilde der Libyschen Wüste zufriedenstellend erklären.

Der weitere Verlauf dieses Urnils wird möglicherweise angedeutet durch die streifenförmige Verbreitung der Sande und Kiese auf dem Libyschen Plateau in der Mitte zwischen dem Abfall zur Oase Farafra und dem Nilthal, letzterem parallel in SSO.—NNW.-Richtung, die sich bis zur Oasa Charga hinziehen.¹⁾ Es ist nicht recht einzusehen, warum sonst gerade dort oben auf den Eocänkalken so viel Sande und Kies sich anhäufen sollen.

¹⁾ Notes on Lower Tertiary shells from Egypt. Geol. Mag. 1898, S. 534.

Freilich kann dieser Fluss auch ebenso gut miocänen Alters sein. Denn wie wir später sehen werden, hat in dieser Zeit ebenfalls ein Riesenstrom, dessen Aestuarium wir an Stelle des heutigen Wadi Natrun wiederfinden, die Libysche Wüste in S.—N.-Richtung durchheilt. (Das heutige Nilthal entstand erst mit der Pliocänzeit.)

Man könnte sich also innerhalb des östlichen Theils des Libyschen Eocänplateaus von der Obereocänepoche bis zum Miocän ein im allgemeinen südnördlich gerichtetes Flussthal denken, in dessen Unterlauf (vom Walther-Hügel bis zum SCHWEINFURTH-Plateau) das Unteroligocänmeer vorübergehend eindrang, hier ein Aestuarium schaffend. Diese Meeresbucht nördlich vom heutigen Birket el-Qerün hatte dann eine Richtung von WSW. nach ONO. Sie scheint mir mit bedingt gewesen zu sein durch eine, wenn auch schwache Einfaltung; es existirte dort eine Synclinale.

Den Höhepunkt und zugleich das Ende dieses Faltungsvorganges bezeichnet die Eruption des Basaltes im Tiefsten der Mulde.

Bekanntlich treten Basalte auf Spalten und zwar mit besonderer Vorliebe Muldenspalten an die Oberfläche, wie das wiederholt betont worden ist.¹⁾ Diese Thatsache wird damit erklärt, dass einerseits „bei der Sattel- und Muldenknickung, vor allem in den Muldenlinien ein Druck auf die Unterlage ausgeübt und diese, falls sie feurig-flüssig resp. plastisch war, durch die entstandene Spalte emporgepresst wurde“, andererseits die Spalten im Muldentiefsten nach unten divergiren und so dem Basalt leichter den Eintritt ermöglichen. Aus einer Spalte an der tiefsten Stelle jener Mulde mag auch der Doleritbasalt des SCHWEINFURTH-Plateaus, des Gebel Fuchs und der Sandbergerhügel und die ihn begleitenden Tuffe emporgekommen sein. In langgestrecktem Streifen breitete er sich in der vorhandenen Bodendepression als ungleich starke, an den Rändern schwächere Decke aus und ebnete auf diese Weise das vorhin eingefaltete Terrain wieder ein.

b. Höheres Oligocän in der Libyschen Wüste.

Nur an einer Stelle setzt sich die seit Beginn des Eocäns ununterbrochene Sedimentation auch noch über dem Basalt fort.

Von dem SCHWEINFURTH-Plateau mit der Basaltdecke im NNW. von Dime erblickte ich am 29. November 1898 auf Station V meiner Kartenaufnahme in der Ferne, d. h. 5—6 km nördlich, noch den Aufsatz eines etwa 30 m höheren Plateaus.

¹⁾ Vergl. v. KÖNEN, Ueber das Verhalten von Dislocationen im nordwestlichen Deutschland. Jahrb. k. preuss. geol. L.-A. Berlin 1886, S. 72.

Leider hatte ich damals keine Zeit mehr, diesen höchsten Gebirgsrücken zwischen Birket el-Qerūn und Wadi Faregh zu besuchen und weiss also nicht, woraus er besteht. Folgen dort wieder geschichtete sandige oder kalkige Ablagerungen, vielleicht oben mit einer zweiten dünnen Basaltdecke? Da der Horizont mit einer geraden Linie abschloss, ist die Bildung von ungeschichtetem Gebel Ahmarquarzit ausgeschlossen. Eher wäre noch an Süsswasserkalke zu denken, entsprechend denen, welche die allerhöchsten Tafelberge im nordwestlichen Theil der Arabischen Wüste vielerorts decken.

Und welcher Stufe fällt dieser jüngste Plateauabsatz zu? Es kann nur oberstes Unteroligocän (Infratongrien oder Sannoisien) oder Mitteloligocän (Tongrien) sein, jedenfalls aber Oligocän.

Die Frage nach der Beschaffenheit dieses Höhenzuges erscheint mir interessant genug, um eine neue geologische Expedition dahin zu rechtfertigen. Wenn irgendwo in der Libyschen Wüste oder in Aegypten überhaupt mitteloligocäne Ablagerungen existiren, so ist das am wahrscheinlichsten hier in Concordanz über dem Basalt und Unteroligän des SCHWEINFURTH-Plateaus.

Mit diesen noch zweifelhaften nachbasaltischen ca. 30 m schliesst endlich die seit der Oberen Kreide bis dahin nahezu ununterbrochene Folge von Sedimenten in der Libyschen Wüste ab, und es tritt eine längere Ruhepause in der Sedimentation wie in den Gebirgsbewegungen ein, die bis zum Beginn des Mittelmioocäns oder der II. Mediterranstufe anhält.

2. Oligocäne Bildungen in der Arabischen Wüste.

Unter den posteoocänen Ablagerungen der Arabischen Wüste können wir unterscheiden: erstens solche, die den Eocänplateaus, im speciellen der Oberen Mokattamstufe weniger oder mehr discordant oben **aufgelagert** sind, und zweitens solche, die den Abhängen oder am Fusse der Eocänberge, im besonderen der Unteren Mokattamstufe seitlich **angelagert** sind. Es ist klar, dass zwischen diesen beiden Gruppen ein bedeutender zeitlicher Unterschied herrschen muss und zwar ein noch grösserer, als zwischen der ersten Gruppe und der Mokattamstufe. Denn die erste Gruppe kam zum Absatz nach unbedeutender kurzdauernder Denudation des trockengelegten eocänen Meeresgrundes; die zweite nach langdauernder Erosion des Festlandes, als die Hauptzüge des Bodenreliefs bereits dem heutigen im wesentlichen entsprechend gestaltet waren. Die erste Gruppe steht daher zeitlich dem Eocän sehr nahe, sie fällt im Mittel in's Unteroligocän oder ein wenig früher (in's Obereocän oder Bartonien) oder später

(in's Mitteloligocän). Die zweite Gruppe stellt die miocänen, pliocänen und quartären Bildungen dar. Letztere werde ich in späteren Abhandlungen im Zusammenhang besprechen. Hier soll uns nur noch die erste Gruppe beschäftigen.

Als ganz besonders charakteristisch für alle diese eocän-oligocänen Grenzgebilde (mir ist nicht eine einzige Ausnahme bekannt, auch wenn ich die handschriftlichen Notizen und Profile SCHWEINFURTH's zu Hilfe nehme) gilt, dass sie immer nur auf Schichten der Oberen, niemals über Schichten der Unteren Mokattamstufe auftreten. In jener Zeit war demnach die Oberflächen-denudation noch nirgends so weit vorgeschritten, dass an irgend einer Stelle die tiefere Mokattamstufe freigelegt gewesen wäre. Letzteres hätte auch durch Verwerfungen geschehen können, die also auch nicht vorangegangen sind, sondern, wo sie heute erscheinen, späteren Datums sind.

In der Arabischen Wüste haben wir zweierlei Gebilde dieser Gruppe zu unterscheiden: Süßwasserkalke im Süden und Gebel Ahmar-Sandstein im Norden.

Süßwasserkalk der Hochplateaus mit Landpflanzen und kleinen *Planorbis*.

Oestlich von Feschn und Beni Suēf, zwischen den rechten Nilzufüssen Wadi esch-Scheich im S. und Wadi Suarke bei Aschmant im N., finden wir fast alle die relativ am höchsten aufragenden Plateaus, welche noch die Obere Mokattamstufe (1—6) führen, oben in den allerhöchsten Regionen von einem typischen Süßwasserkalk bedeckt, so die zwei Gebel el-Hadid (der westliche Gebel Ssechlan SCHWEINFURTH's und der östliche), Gebel Homra Schaijebun und noch zwei unbenannte Hochplateaus oder Tafelmassen. Es ist ein meist weisser, häufig auffallend rosaroth geflammt, bald tuffartig zellig poröser, bald travertinartig dichter harter Kalk, dessen Kieselgehalt sich in Flintconcretionen anreichert. Er enthält röhrenförmige Umhüllungen von Pflanzentengeln, Abdrücke von Schiffgewächsen, Laubholzblättern, *Planorbis* sp. (ganz klein), *Hydrobia*, *Limnaeus*, sowie eckige Trümmer von verkieseltem Holz.

Die Kalkdecke liegt in einer Mächtigkeit von 5 bis 15 m theils direct, theils durch Vermittelung von erdiger, bröcklicher Kalkmasse mit Lösskindel-artigen Concretionen oder kalkigem Conglomerat mit Eocängeröllen und Quarzkieseln auf der Oberen Mokattamstufe, den *Carolia*- und *Plicatula*-Bänken oder gelben Mergeln und zwar scheinbar concordant. Verfolgt und vergleicht man aber die Vorkommnisse genau, so ergibt sich, dass er, wenn auch überall ziemlich horizontal, doch an verschiedenen Stellen

verschiedenen Schichtlagen des Oberen Mokattam aufrucht, nämlich z. B. am Gebel Homra Schajebun der Gruppe 6, am Gebel el-Hadid theils auf 4, theils auf 3, an dem südlichsten Tafelgebirge im O. von Feschn über 2 oder nur 1. Es wird also auf grössere Entfernung Discordanz bemerkbar. Je weiter nach Süden, um so mehr Schichten der Oberen Mokattamstufe sind der Denudation vor dem Absatz des Süsswasserkalks zum Opfer gefallen.

Es waren, wie beim Süsswasserkalk des Ries, aufsprudelnde kalkhaltige Quellen, welche die Bildung dieses Kalkes innerhalb eines Binnenbeckens veranlassten, in welchem sich die Gewässer zu einem über ca. 70 km ausgedehnten sumpfigen Süsswassersee ansammelten. Erst später wurde die ursprünglich wohl zusammenhängende Ablagerung durch Erosion und Dislocationen in einzelne Theile zerrissen, deren Reste wir auf den Spitzen weit von einander entfernter Hochplateaus vorfinden.

Die Gebel Ahmar-Formation.

Die Frage nach der Entstehung und dem geologischen Alter des Gebel Ahmar-Sandsteins und der mit ihm verbundenen versteinerten Wälder bei Cairo ist eine der schwierigsten Fragen der Geologie Aegyptens. Sie hat von Anfang an die Geologen beschäftigt und ist in sehr verschiedener Weise beantwortet worden. Man hat z. B. die versteinerten Wälder Aegyptens, die sich aber nicht auf die Gegend Cairos beschränken, in die Kreide, das Mitteloligocän (Obertongrien), Miocän, Pliocän und Pleistocän verlegt. Ich meinerseits möchte dieser Liste nun noch das Obereocän und Unteroligocän hinzufügen. In Wirklichkeit dürften alle oder doch die Mehrzahl dieser so entgegengesetzten Ansichten ihr Körnchen Wahrheit enthalten, indem der Vorgang der Verkieselung von Bäumen in mehreren Perioden und zwar jedesmal gleichzeitig mit der Entstehung von Sandsteinen in fluviomarinen Aestuaren sich wiederholte. Wir kennen in Aegypten Sandsteine von einander ganz gleichem oder ähnlichem Aussehen aus dem Cenoman, Senon. Obereocän, Unteroligocän, Miocän und Pliocän, und in allen diesen finden sich verkieselte (im Pliocän auch verkalkte) Hölzer eingeschlossen als gleichzeitige Bildung, z. Th. auch nur in Trümmern, auf secundärer Lagerstätte.

Die Frage muss localisirt werden. Der Gebel Ahmar bei Cairo und die östlich davon über den Gebel el-Chaschab¹⁾ bis zum Gebel Atāqa sich anschliessenden kiesigen Sande und Kiesel-

¹⁾ Nicht G. Kreiboun, wie FOURTAU wiederholt die Localität des Grossen Versteinerten Waldes bezeichnet hat. Der Gebel Gharebūn ist ein Eocänplateau im SO. davon (vgl. SCHWEINFURTH's Karte der Gegend zwischen Belbēs und Suēs).

sandsteine im Norden der Arabischen Wüste sind meiner Auffassung nach doch wohl im Wesentlichen, d. h. mit einigen nicht unbeträchtlichen Einschränkungen, oligocän.

Sehen wir hier ganz von den (pliocänen) wohlgeschichteten marinen und fluviomarinen Sandsteinanlagerungen am Westfusse des Mokattam und Gebel el-Ahmar und ihren Aequivalenten im Nilthal ab, so müssen wir doch in der Ahmar-Formation der Arabischen Wüste noch zwei verschiedene Gebilde unterscheiden. Es ist das erstens der Ahmar-Sandstein im allereingsten Sinne, d. h. die Massivs oder basaltkegelartigen rundlichen Kuppen aus Quarzitsandstein, der oft in ganz unregelmässiger Weise mit losem Sand wechselt. Das Bindemittel besteht vorherrschend aus amorpher, in Kalilauge löslicher Kieselsäure, theilweise indessen auch aus Eisenoxydhydrat oder aus kohlen-saurem Kalk. Der Kieselsandstein liefert das härteste, zur Strassenbeschotterung und zu Mühlsteinen gesuchte Material. Der Eisensandstein ist mehr lagen- oder adernweise vertheilt oder in Form von vertical stehenden hohlen Röhren zwischen dem losen Sand, den sog. „Sinter-röhren“. Das Kalkspathbindemittel bedingt die concretionären Bildungen des Knotensandsteins.

Die zweite Gruppe der Gebel Ahmar-Formation stellt die „versteinerten Wälder“, die über grössere, mehr oder weniger ebene oder wellige Flächen ausgebreiteten unverkitteten Sande und Kiese dar, welche die versteinerten Baumstämme einschliessen oder ihnen als Unterlage dienen, bezw. früher dienten.

Die erste Gruppe ist (meiner Ansicht nach) oligocänen Alters, die zweite hingegen ist mindestens theilweise, wenn nicht zum grösseren Theil jünger.

Ausschlaggebend für die Beantwortung der Frage in diesem Sinne ist zunächst die Art der Lagerung.

Die erste Bildung liegt, ganz wie der obige Süsswasserkalk, auf dem Eocän der Oberen Mokattamstufe und zwar unseren Gruppen 4 bis 8.

Als eines der anschaulichsten Beispiele vom Auftreten des eigentlichen Gebel Ahmar-Sandsteins darf der noch unbenannte Hügel (♂ der SCHWEINFURTH'schen Karte) auf dem nördlichen Theil des Mokattamgebirges gelten, den ich hier, folgend dem Sprachgebrauch der deutschen Kolonie Cairos, nach einem der angesehensten Mitglieder derselben, meinem Freunde, dem Herrn Architecten RENNEBAUM, als „Rennebaum's Vulkan“ bezeichne. Wie ich bei mehrmaligem Besuch durch Vergleiche und Profilaufnahmen feststellte, ist hier ein 5 m hoher Kegel von braunem Kiesel- und Eisensandstein, dem sich auch Kalksandstein mit typischer Knotenbildung zugesellt, einem Vorsprung des aus der Schichtengruppe 8

(SCHWEINFURTH's AAA α) gebildeten Hochplateaus aufgesetzt, der aus 7—8 m löchrigem Kalk mit Muschelsteinkernen und bunten Lettenzwischenlagen besteht.

Der Sandstein des nördlich gelegenen Gebel Ahmar selbst ruht der Hauptsache nach auf Gruppe 6 (= AAA β)¹⁾. Sein Gehängeschotter zieht sich natürlich an den Seiten auch auf tiefere Eocänlagen hinab. Die drei am oberen Wadi Gendel gelegenen Kieselsandsteinhügel Gebel Amuneh, G. Chischin und Deflers Höhe²⁾ haben die gelben *Plicatula*-Mergel der Gruppe 4 = AAA γ , denen sie als Schutzdecke dienen, zum Untergrund. Die schwarzen Knuppen am Nordufer des oberen Wadi Mogarba mit „glasig gefrittetem“ Kieselsandstein, sowie die Kieseldecke am Ufer des Wadi Batāt bei SCHWEINFURTH's Lager V liegen auf 6 und 5 (AAA β). Die Kieselsandsteine mit versteinertem Holz an der Einmündung des Wadi Senenir in's W. Sanūr erscheinen wieder als Schutzdecke der gelben Mergel 3 = AAA γ , die hier, wie oben ausgeführt, *Ostrea Enak* und *Clot Beyi* enthalten. Hier sind also der Kieselsandstein mit versteinertem Holz in genau der gleichen Lage, wie der ebenfalls Pflanzenreste und *Planorbis* enthaltende Travertin des Gebel el-Hadid, nicht weit vom Unterlauf des Wadi Sanūr, unter dem sich Gruppe 3 und *Ostrea Enak* vorfanden. Die Annahme einer völligen Gleichaltrigkeit des Süßwasserkalks und der Kieselsandsteine, die sich als verschiedene Facies jede auf ihr besonderes Gebiet der Arabischen Wüste beschränkten, ist schwer von der Hand zu weisen.

Das auffällige Erscheinen der Ahmar-Sandsteine gerade auf den Gipfeln einzelner kegelförmiger „Zeugen“ oder auch zungenförmiger Vorsprünge des Eocänplateaus, wie z. B. auf „Rennebaum's Vulkan“, wäre gar nicht zu verstehen, wenn diese Sandsteine viel jüngeren Datums, z. B. pliocän. wären. wie FOURTAU³⁾ will, also aus einer Zeit stammten, in welcher die Erosion schon ein den heutigen Verhältnissen nahekommendes Relief geschaffen und jene Zeugen oder Vorsprünge isolirt hatte. Man kann doch nicht annehmen, dass die Kieselthermen, welche erst das Bindemittel zu dem Kieselsandstein lieferten, sich überall die höchsten Bodenhebungen zu ihrem Hervorbrechen ausgesucht hätten. Zu solchen sind jene Punkte eben erst nachträglich durch Denudation der

¹⁾ Vergl. SCHWEINFURTH's Profil in dieser Zeitschr. 1883, t. 21.

²⁾ Vergl. SCHWEINFURTH's Aufnahmen in der Oestlichen Wüste von Aegypten, Blatt II.

³⁾ Étude géologique sur le Gebel Ahmar. Bull. de l'Institut. Égypt., 1894. — Note sur l'âge des forêts pétrifiées des déserts d'Égypte. Bull. soc. Khéd. Géographie. Le Caire 1898.

umgebenden Partieen, die nicht von der widerstandsfähigen Sandsteindecke geschützt waren, gemacht worden.

Zu diesem Verhältniss des Ahmar-Quarzits zu seiner Unterlage kommt nun noch dasjenige zum marinen Untermiocän am Nordrand der Arabischen Wüste. An vielen Stellen der Strecke zwischen Cairo und Suēs, wo die drei Formationen Eocän, Ahmar-Sandstein und marines Miocän zusammentreffen, so auf den von LEIGH SMITH geologisch kartirten Aufnahmeblättern No. 124, 125 und 127 längs der alten Poststrasse Cairo—Suēs, dann im Norden des Gebel Atāqa liegt, wenigstens nach LEIGH SMITH'S Angaben¹⁾, die Ahmar-Formation im engeren Sinne fast immer zwischen dem Eocän und Miocän. Allerdings folgt ihr letzteres häufig nicht unmittelbar als Decke, sondern zunächst Basalt, dessen Eruption vielleicht noch in gewissem Zusammenhang mit dem Hervorbrechen der Kieselthermen stand. Auf den Basalt seinerseits folgen oft noch sandige Tuffbildungen und dann Mergel, Kies und weisser Untermiocänkalk mit *Scutella*, *Clypeaster*, *Pecten* etc.

Die Beschaffenheit des Gebel Ahmar-Sandsteins ist von RUSSEGGER, ORLEBAR, O. FRAAS, SCHWEINFURTH, MAYER-EYMAR, SICKENBERGER, FOURTAU und anderen Forschern schon genug besprochen worden, so dass es nicht nöthig erscheint, hier noch einmal darauf einzugehen. Was die Entstehungsart betrifft, so zeigt das Beispiel sämtlicher Forscher, die an Ort und Stelle ihre Studien gemacht, dass ohne die Annahme eines mässigen Vulkanismus theoretisch nicht auszukommen ist. Kieselthermen halte daher auch ich für unbedingt nöthig, local beschränkte Einwirkung heisser Dämpfe (wie RUSSEGGER) für wahrscheinlich, ohne indess an der Annahme von wirklichen typischen Geysirn, entsprechend den heutigen des Yellowstone Park's, festzuhalten. Die Quellen, welche bald amorphe Kieselerde, bald auch kohlen-sauren Kalk, bald endlich Eisenverbindungen in Lösung an die Oberfläche beförderten, fanden hier Dünen, Süswasserbecken, Sümpfe oder Lagunen mit Kies und Sand, die auf fluviatilem und äolischem Wege herbeigeführt waren und nun in unregelmässiger Weise in der Nähe der Ausbruchsstellen zu festem Gestein durch das ausge-

¹⁾ die allerdings noch der Controlle und Bestätigung bedürfen, zumal sie den älteren Beobachtungen von ORLEBAR (Some observations on the geology of etc. in Journ. R. Asiatic Soc. 1845) direct widersprechen und L. SMITH nachweislich sich wiederholt in Bezug auf das Alter fossilführender Schichten geirrt hat.

Uebrigens war ausser O. FRAAS auch BEYRICH (Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Berlin 1882, S. 177) mehr geneigt, der Sandsteinformation des G. Ahmar eine Stellung zwischen Eocän und Miocän anzuweisen.

schiedene Bindemittel verkittet wurden. Im Uebrigen fielen die über grössere Flächen ausgebreiteten Sande und Kiese jener älteren Zeit zumeist der Denudation zum Opfer bis auf die in Folge ihrer Schwere und Unzerstörbarkeit liegen bleibenden, in situ verkieselten Bäume. Das sublacustre Hervorkommen der Quellen unter Wasser verhinderte gleichzeitig die Bildung von reinen Kieselsintermassen in grösseren Anhäufungen, wie sie die Geysire auf dem trocknen Lande bewirken. Nur relativ vereinzelt findet man in diesen nordägyptischen Gebieten weissen Kieselsinter ohne eingeschlossene Sandkörner, oder Jaspis und Hornstein in zusammenhängender Masse oder als Schicht. Immerhin ist ihr Vorhandensein nicht zu bestreiten und wurde schon von SCHWEINFURTH und SICKENBERGER, nachher von mir an anderen Orten, besonders allerdings im Miocän beobachtet.

In diesen Süsswasserstümpfen vegetirten folgende Baumarten: *Araucarioxylon aegyptiacum*, *Palmoxylon Aschersoni*, *Nicola aegyptiaca*, *Laurinoxylon primigenium*, *Acacioxylon antiquum*, *Capparidoxylon Geinitzi*, *Dombeyoxylon aegyptiacum*, *Ficoxylon cretaceum*, welche in situ lebend verkieselten.

Aber nicht alle verkieselten Baumreste und noch weniger alle Sande im Norden der Arabischen Wüste gehören der eocän-oligocänen Uebergangszeit an. Ein Theil mag auch hier jünger sein, nämlich vor Allem miocän. Es dürften dort, was die versteinerten Hölzer betrifft, nicht wesentlich andere Verhältnisse herrschen als wie in der Libyschen Wüste. In dieser aber können wir nur diejenigen dem Eocän zurechnen, welche dem Eocänplateau z. B. im Westen der Pyramiden aufliegen, während die bedeutenden versteinerten Wälder von Moghara und dem Wadi Natrun ganz sicher miocänen Alters sind, wie ich später beweisen werde. So lässt sich bis jetzt nicht übersehen, in welcher der beiden Tertiärperioden, im Obereocän-Untereoligocän oder Miocän mehr Baumstämme auf Aegyptens Boden verkieselten, ganz abgesehen natürlich vom Nubischen Sandstein der Oberen Kreide.

Von thierischen Petrefacten kann ich nur zwei grosse *Planorbis*-Arten namhaft machen, deren eine, *P. irregularis*, wir schon am Sandbergerhügel kennen lernten. Wie die erste Art, scheint auch die zweite, die ich als *P. Mammuth*¹⁾

¹⁾ Gehäuse sehr gross. Durchmesser an der Mündung 36 mm. Breite der letzten Windung 14 mm, Höhe 25 mm. Die vorletzte Windung ist unter der Mündung nur 8 mm breit und 15 mm hoch. Mündung nierenförmig, doppelt so hoch (25 mm) als breit (13 mm). 3½—4 Umgänge, rasch zunehmend, ziemlich involut, nach oben hoch gewölbt. Gewinde auf der Oberseite fast senkrecht tief trichterförmig einge-

bezeichne, eine neue ausgestorbene Untergattung zu repräsentieren, die der nordamerikanischen *Helisoma* am nächsten steht. Ein von PASQUALI am Fusse des Gebel Ahmar gesammeltes Exemplar befindet sich in Cairo in der Sammlung der Geological Survey of Egypt, ein zweites hat Professor MAYER in Zürich. Ich selbst fand ein drittes ausgezeichnetes Exemplar derselben Art als Steinkern aus gelbbraunem Hornstein oder Feuerstein zusammen mit Geröllen von *Ostrea Clot Beyi* und anderen Eocän-austern im Diluvium des unteren Wadi Sanūr. Am Oberlauf dieses gleichen Wadi tritt ja, wie oben angeführt, bei der Einmündung des Seitenarmes Wadi Senenir Kieselsandstein über Schichten mit *Ostrea Clot Beyi* und *O. Enak* auf, und von dort mag das Exemplar zusammen mit den Eocän-Austern durch die diluviale Hochfluth herabgeführt sein.

senkt. Zwischen dem Trichter und der gewölbten Aussenseite eine rechtwinklige Kante. Unterseite ebenso tief eingesenkt, aber hier ohne Kante, die Umgänge stark gewölbt.

Die Untergattung *Helisoma* hat bekanntlich beiderseits Kanten, namentlich aber auf der Unterseite, die in der Mitte flach schüsselförmig, also nicht so tief eingesenkt ist.

MAYER - EYMAR bringt diese neue Art mit *P. crassus* DE SERR. des südfranzösischen Oligocän zusammen, die aber schon bei dem viel geringeren Durchmesser von 25 mm 6 Umgänge zählt, oben abgeplattet, unten gekantet ist und deren Windungen lange nicht so seitlich zusammengedrückt niereenförmig erscheinen.

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: [1. Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens. 403-479](#)