

## 5. Ueber die geologische Schichtengliederung des Mokattam bei Cairo.

VON HERRN G. SCHWEINFURTH IN CAIRO.

Hierzu Tafel XX—XXII.

### Bemerkungen über die Karte.

Das Gebirge bei Cairo ist im Laufe der letzten fünfzig Jahre von zahlreichen und hervorragenden Fachmännern in Augenschein genommen und hinsichtlich seiner fossilen Einschlüsse ausgebeutet worden; allein die Kürze ihres Besuches und mangelnde topographische und hypsometrische Vorarbeiten gestatteten es ihnen nicht, ein klares Bild von der Schichtenfolge, sowie deren räumlichen Ausdehnung zu geben oder die vertikale Verbreitung der organischen Reste endgiltig festzustellen.

Eine systematische Ausbeutung der Mokattamschichten auf deren Petrefacteneinschlüsse, die ich im Laufe des letzten Winters für das Kön. Mineralogische Museum zu Berlin veranstaltet, war von dem Bestreben geleitet diesem Mangel, in provisorischer Weise wenigstens, abzuhelfen. Zu dem Zwecke lag es mir ob, vor Allem eine topographische Grundlage für meine Nachforschungen zu gewinnen und mir die nöthigen Höhenangaben zu verschaffen, an deren Hand ich eine annähernd richtige Vorstellung von dem geologischen Aufbau dieses Gebirges zu erlangen vermochte.

Bei der grossen Anzahl der in allen Museen Europas vorhandenen Mokattam-Petrefacten wird meine umfangreiche Sammlung verhältnissmässig wenig neue Funde aufzuweisen haben; ich war indess bemüht, denselben durch sorgfältige Angaben über das Vorkommen, die ich den einzelnen Fundstücken beifügte, einen erhöhten Werth zu ertheilen. Zu dem Ende bezeichnete ich die Fundstellen mit römischen Ziffern und wählte zur Bezeichnung der durch identische Petrefacten charakterisirten Schichten Buchstaben. Diese Doppelangaben über das Vorkommen der einzelnen Fundstücke werden den Fachmann in den Stand setzen, sich mit Hilfe meiner Karte und den beigefügten Profilen das geologische Bild vom Mokattam im Geiste

selbständig zu gestalten und zur Controlle der relativen Richtigkeit meiner Annahmen dienen.

Eine exacte Classificirung der Schichten, gegebenen Falls die Identificirung der Schichten von weit getrennten Localitäten wird sich erst nach sorgfältiger Bestimmung der Petrefacteneinschlüsse ermöglichen lassen. Für meinen Zweck aber war eine provisorische Classificirung der Etagen durchaus geboten.

Einem strengen Beurtheiler gegenüber kann ich nur für die exacte Schichtenfolge bei jeder einzelnen Fundstelle gut stehen. Aus diesem Grunde habe ich ausser der Bezeichnung der vermeintlichen Schicht, bei den verschiedenen Petrefacten auch die letztere stets angegeben.

Ausser den mir abgehenden palaeontologischen Specialstudien erschwerte mir auch die Häufigkeit, mit welcher durch viele Schichten verbreitete Arten auftreten, die Identificirung räumlich getrennter Schichten. Im Grossen und Ganzen aber glaube ich mich weniger Irrthümer schuldig gemacht zu haben und wird mir das Auseinanderhalten der verschiedenen Schichtenglieder wohl besser gelungen sein, als den Vorgängern, in deren Angaben Widersprüche und Unklarheit ganz augenfällig erscheinen. Ueberdies war ich bei der Eintheilung der Schichten bemüht die orographische Gliederung des Gebirges mit ihren so ausgeprägten Plateauabstufungen, die localen Höhenunterschiede und den petrographischen Charakter der Felsarten in Einklang zu bringen mit dem Auftreten der vorherrschenden oder bezeichnendsten Petrefacten. Durch dieses vereinigte Bemühen hoffe ich meine Aufgabe, das Klarlegen der Schichtenfolge am Mokattam, um einen wesentlichen Schritt vorwärts gebracht zu haben.

Bei Beschaffung einer topographischen Grundlage war ich durchaus auf mich selbst angewiesen. Auf den vorhandenen Karten ist die Gebirgszeichnung der Umgegend von Cairo gänzlich vernachlässigt worden. Die Karte der französischen Expedition unter Bonaparte, überdies in dem für den betreffenden Zweck ungenügenden Maassstabe von 1:100,000 entworfen, giebt ein irriges Bild des Mokattam und die grösseren Stadtpläne von Cairo, welche die genannte Expedition zu Wege brachte oder die bis zu der neuesten Zeit hergestellt wurden, geben nicht den geringsten Anhalt zur Veranschaulichung der Contourlinien des Gebirges, an dessen Fuss sich die Ostseite der Stadt anlehnt. Ebensowenig hatte es sich der aegyptische Generalstab neuer Zeit angelegen sein lassen, in dem Stadt und Citadelle beherrschenden Gebirge irgend welche topographische Vermessungen vorzunehmen. Dieses Gebirge war und blieb eine terra incognita für Jeden, der sich

aus dem veröffentlichten oder unveröffentlichten Kartenmateriale Belehrung verschaffen wollte.

Diesem Mangel habe ich durch eine Aufnahme des Gebirges im Osten der Stadt in wenigen Tagen Abhilfe geschaffen. Die zahllosen Minarets, Kuppeln und andere Baudenkmäler, welche Cairo und Umgebung darbieten, erleichterten, einmal auf der Karte festgelegt, mir die Arbeit; denn es giebt im Gebirge kaum einen Punkt, von dem aus nicht eine Anzahl dieser Denkmäler sichtbar wird. Ein Plateauvorsprung, der in einer Höhe von 300 Fuss über der Citadelle und im Osten derselben gelegen eine natürliche Fläche darbot, gestattete die Ausmessung einer Basis von 270 Meter, auf welcher der ganze Entwurf beruht.

Meine Karte darf in Anbetracht des grossen Massstabes (1:5000 im Original), in dem sie entworfen, keinen allzu hohen Grad von Genauigkeit beanspruchen, wird aber nach stattgehabter Reduction ein Bild gewähren, das der Wirklichkeit vollkommen entspricht, da sich alsdann die Grenzen, innerhalb derer sich die Fehler bewegen, völlig verwischt haben werden. Im Ganzen genommen ist der Charakter des Terrains genau gewahrt und namentlich Sorgfalt auf die den verschiedenen Höhen entsprechenden Schattentöne verwandt worden.

Von untergeordnetem Werth für den Hauptzweck der Karte, aber zur Orientirung immerhin von Wichtigkeit, ist die Nekropole der sogenannten Chalifengräber auf derselben zum ersten Male zur Darstellung gebracht worden. Dagegen hat die Terrainzeichnung innerhalb der Grenzen der Karte Lücken aufzuweisen, die die Kürze der mir zu Gebote stehenden Zeit nicht auszufüllen gestattete, die aber im übrigen das Gesamtbild wenig beeinträchtigen werden. Ein grosses Thal, das zwei Kilometer im Osten von der Citadelle auf dem höchsten Theile des Mokattam seinen Ursprung nimmt und, in der Richtung nach Osten und Ostnordosten verlaufend, weit ausserhalb des Rahmens der Karte aus dem Nordabfall der Gebirgsmasse hervortritt, fehlt. Ferner ist der Gebel-el-Ahmar, dessen äusserst vielgliedrige und verworrene Gestaltung die Aufnahme desselben mühsamer und zeitraubender gemacht haben würde, als das bei dem ganzen übrigen Gebirge innerhalb der Grenzen der Karte der Fall gewesen, nur ganz roh skizzirt und nur hinsichtlich seiner Grenzen genau eingetragen worden. Da beim Gebel-el-Ahmar nur ein und dieselbe Formation in Frage kommt, so hatte seine topographische Darstellung für meinen Zweck einen nur untergeordneten Werth.

Zu derselben Zeit, als ich mich mit der Aufnahme des Mokattam befasste, waren vier Officiere vom Ingenieurcorps der britischen Occupationsarmee unter Leitung des Colonel ARDAGH

mit topographischen Aufnahmen in der Umgebung von Cairo beschäftigt, welche hauptsächlich vom strategischen Standpunkte aus unternommen wurden. Ihre Arbeit umfasst die Umgegend der Stadt auf beiden Nilseiten und reicht gegen Norden bis nach Matarieh und gegen Süden bis Heluan. Auf der Ostseite der Stadt überschritt dieselbe nicht die Grenzen meiner Karte.

Diese englische Aufnahme, die in Kurzem veröffentlicht werden soll, geschah unter Anwendung eines Maassstabes von 1:30,000, die Karte ist demnach innerhalb meiner Grenzen sechsmal kleiner, als die meinige. Die befolgte Methode der Darstellung bestand in Anwendung von eingetragenen Contourlinien gleicher Meereshöhe, welche das orographische Bild nicht hinreichend zur Geltung bringen.

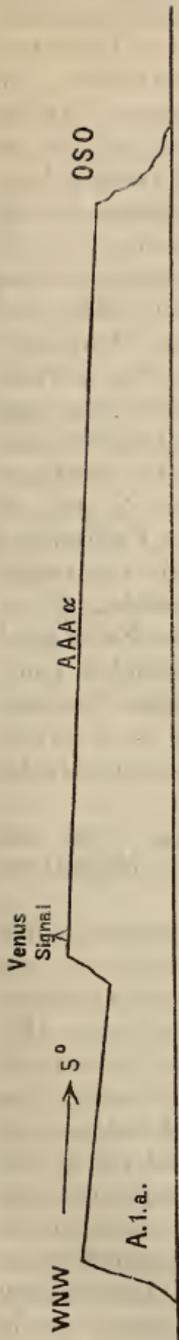
Meine Karte hat von der englischen Aufnahme keinerlei topographische Daten entlehnt, im Uebrigen enthält sie, dank ihrem grösseren Maassstabe, eine Menge von Einzelheiten, welche die erstere entbehrt. Eine grosse Unterstützung aber gewährte mir für meinen Zweck die grosse Anzahl von Höhenmessungen, welche die englische Aufnahme enthält und die mir Colonel ARDAGH zu copiren gestattete. Ich habe von seiner liebenswürdigen Zuvorkommenheit einen discreten Gebrauch gemacht und nur die wichtigsten Punkte auf meiner Karte mit den auf diesem Wege erlangten Höhenangaben versehen. Sobald die englische Karte veröffentlicht sein wird, kann der Fachmann an der Hand der von ihr in grösserer Menge dargebotenen Höhenangaben meine Darstellung mit geringer Mühe ergänzen.

### Störungen der Schichtenbildung.

Von einer Unterbrechung der Schichtenfolge bei Cairo, wie solche RUSSEGGER an angeblich wellenförmigen Biegungen einzelner Schichten und deren muldenförmigen Ausfüllungen wahrgenommen haben will, vermochte ich mich hier nirgends zu überzeugen. Im Gegentheil verrathen alle Schichten, von den untersten an bis hinauf zu der Höhe des Mokattam gerechnet, den engsten und ungestörtesten Anschluss. Die aufeinanderfolgende Reihe der jeder Periode eigenen Fauna scheint durch nichts unterbrochen. Erst nach vollendeter Ablagerung der obersten, d. h. höchstgelegenen Mokattamschichten (AAA $\alpha$  der Profile und Karte) kann ein dauernder Stillstand in der Schichtenbildung eingetreten sein, wie ich bei Besprechung der Gebel-el-Ahmar-Formation ausführen will.

### Hebungen, horizontale Störungen der Schichten.

Die mir von den englischen Officieren dargebotenen Höhenangaben reichten nicht aus, um in allen Theilen des von mir



untersuchten und ausgebeuteten Gebirges das Fallen und Streichen der Schichten genau feststellen zu können. Die beiden Schichtenprofile betreffen diejenigen Theile des Gebirges, an denen sich diese Verhältnisse am deutlichsten ausgeprägt zeigen. Die oberste Gebirgsschicht  $AAA\alpha$  zeigt auf einer Strecke von vielen Kilometern eine gleichmässige Fläche und ein gleichmässiges Ansteigen derselben in der Richtung Westnordwest. In Fortsetzung dieser Richtung, auf die Citadelle zu, bietet die Fläche ober auf dem langen und schmalen Vorsprunge der  $A1a$ -Schicht, derselben, auf welcher ich meine Basis mass, ein bequemes Object zur Beobachtung des Fallens der Schichten in dieser Richtung. (OSO.) Hier bestimmte ich dasselbe auf  $5^\circ$  im Minimum. Da mir aber Höhenangaben oben auf der Höhe weiter nach OSO. zu, d. h. in der Gegend östlich von der Mosesquelle, da wo die oberste  $AAA\alpha$ -Schicht ihr östliches Ende erreicht<sup>1)</sup>, fehlen, vermag ich nicht dafür einzustehen, dass der Fallwinkel ein so beträchtliches Maass auch auf der ganzen Strecke beibehält. Dem Augenscheine zufolge ist die untere Stufe stärker gehoben, als oben der gleichmässig gerade Rücken von  $AAA\alpha$ . Das Bild wäre demnach, wie hier angegeben.

Jedenfalls bezeichnen die Steilabstürze am Westabfall des Mokattam die Gestade eines späteren Meeres. Die demselben näher gelegenen Theile zeigen an analogen Stellen, so namentlich an den zahlreichen Vorstufen am Nordabfalle des südlichen Galala-Plateaus im Uadi el Arabah (östliche Wüste Aegyptens) ein verstärktes Maass des Ansteigens, stets seawärts gerichtet, wie in dem vorliegenden Falle am Mokattam. Dieses Aufgestülptsein der Gebirgsmassen in der Richtung zum Ufer bekunden auch die das Nilthal umgebenden Schichtencomplexe, sowohl Sandsteine als Kalke. Eine andere Falllinie springt bei Betrachtung des Gebirges auf der Ostseite der Stadt besonders in die Augen. Es ist dies der auf dem zweiten Profil

<sup>1)</sup> Ich bezeichne dieses Ende mit dem Ausdrucke Nordostecke des Mokattam, diesen im engeren Sinne gedacht.

angeführte von SW. nach NO. abfallende Westabhang des Mokattams, vom höchsten Punkt beim Venusdurchgangssignal (640) bis zum Gebel-el-Ahmar. Diese Linie hat der Beschauer vor Augen, sobald er aus den Ostthoren der Stadt tritt. Sie verräth nach NO. zu in 3 Gliedern ein vermehrtes Fallen. Für das erste 3000 Fuss lange Glied vom Venussignal bis zur  $\alpha\beta\gamma$  Ecke beträgt das Fallen 90 Fuss, also der Fallwinkel gegen  $2^\circ$ . Für das nächstfolgende von 2250 Fuss Länge beträgt der Höhenunterschied 90 Fuss, einem Fallwinkel von gegen  $2\frac{1}{2}^\circ$  entsprechend. Gerade diese Strecke ist es, wo die Schichten derart in die Gesichtsfäche des Beschauers fallen, dass sich das starke Geneigtsein derselben nach NO. aufs Deutlichste verräth, während die erstere in Folge perspectivischer Verkürzung nicht wahrgenommen werden kann. Betrachtet man aber die ganze Gebirgsmasse von einem weiter entfernten Standorte aus, am besten von der Eisenbahn auf der ersten Stationsstrecke in der Richtung nach Alexandria, also von N. aus, wo der Blick mehr senkrecht auf die hauptsächlichste Fallrichtung von WNW. nach SSO. fällt, da verschwimmen alle die vielgliederten Abfallslinien, Vorsprünge und Steilwände, die im einzelnen ein untereinander abweichendes Maass des Fallwinkels verrathen, zu einer mathematisch gerade erscheinenden Linie, die sich gleichmässig nach OSO. senkt. Die oberste Contourlinie des verticalen Gebirgsreliefs wird eben von jener bereits vorhin erwähnten Fläche dargestellt, die der langgestreckte Rücken der obersten Schicht AAA $\alpha$  einnimmt.

Im Allgemeinen wird man nicht fehlgreifen, wenn man die Richtung des durchschnittlichen Streichens der Mokattamschichten von N. zu S. annimmt.

Das Gesagte hat allein Geltung für das nordwestlichste Glied des östlichen Nummulitenplateaus von Aegypten, das man den Mokattam im Engeren, richtiger aber als Gebel-el-Diuschi, nach der alten Moschee des mohamedanischen Heiligen dieses Namens, die auf dem westlichsten Vorsprunge gelegen ist, bezeichnen könnte. Die übrigen Plateauglieder, namentlich das Tura-Gebirge, im Süden des Mokattam und von diesem durch das 8 Kilometer breite Thalsystem des Uadi Dugla getrennt, mögen ein abweichendes Verhältniss zur Schau tragen. Es wird sich darum handeln, System in die grossen Bruchlinien zu bringen, welche die hauptsächlichsten Thaldepansionen, die dieses Plateau durchfurchen, hervorriefen. Wenn die von mir angenommene Schichtenabgrenzung durchaus richtig gestellt sein wird, werde ich an der Hand der in der nächsten Umgebung von Cairo gewonnenen Thatsachen schrittweise vorschreiten können, um auch die entlegeneren Gebirgsteile meinem System unterwerfen zu können.

## Bemerkungen zu den einzelnen Schichten, die unterschieden wurden.

### AAAA 1. Das Pholaden(?) - Meer.

Das jüngste Gebilde bei Cairo wird zweifelsohne durch die Spuren dargestellt, welche das der Pliocaenzeit zuzurechnende Meer der Bohrmuscheln und die Zeit des *Clypeaster gyzeensis* hinterlassen hat. Dasselbe reichte über Cairo kaum hinaus, indem es eine Bucht oder das Aestuarium eines bereits vorhandenen Thals, des heutigen Nilthals, bespülte und dessen Wasserspiegel Felswände und Gehänge benagte, die heute 220 Fuss über dem Niveau des Mittelmeeres liegen. Das mehr verflachte Gesenke auf der Westseite des Nils<sup>1)</sup>, gegenüber Cairo, bietet zur Beobachtung dieses Verhältnisses weniger Gelegenheit, als der Fuss der steilabfallenden östlichen Bergmasse. Hier auf der Ostseite bieten sich zunächst die mächtigen Sandablagerungen dar, welche zwischen der Ostseite der Stadt und dem Fusse des Gebirges (bei den Chalifengräbern) und weiter nach N. zu (Abbassieh) am Rande des Culturlandes des Delta abgelagert sind. Wie weit sie nach Süden reichen, lässt sich wegen ungeheurer Schuttmassen, die die ganze Südseite der Stadt zwischen Mokattam und Nil bedecken (mohamedanische Nekropolen und Schutt- und Scherbenhügel der ältesten Stadttheile), nicht bestimmen. Indess kann man annehmen, dass die am meisten nach Westen vorspringende Ecke des Steilabfalls, der Plateauvorsprung, auf welchem in Südosten von der Citadelle die alte Moschee Diuschi erbaut ist, zugleich auch den Punkt bezeichnet, wo das pliocäne Aestuarium begann.

Das Material zu dem pliocänen Sande scheint in erster Linie dem Quarzitsandsteine des Gebel-el-Ahmar und der ähnlichen Sandsteine und Sande der Nicolienzeit, die das pliocäne Meer zum Theil bespülte, zum Theil durch einmündende Gewässer zugeführt erhielt, zu entstammen. Andererseits bleibt auch die Annahme alter Erosionswege nicht ausgeschlossen, die diese Sand- und Kiesanhäufungen in directe Verbindung mit den nächstgelegenen primitiven Gebirgen (Sinai) gebracht haben können. Tiefe Sandgruben, welche sich an den verschiedensten Stellen finden, gewähren einen Einblick in diese unregelmässigen Ablagerungen. Man gewahrt dort feinkörnige graue Sande neben sehr grobkörnigen Kiesconglomeraten, vorherrschend aber ist jener leuchtendgelbe, z. Th. rothe Ocker-sand, der auch im Nicolien-Sande und -Sandsteine eine so

<sup>1)</sup> Die Fundstellen des *Clypeaster* liegen  $1\frac{1}{4}$  Kilometer südlich von den grossen Pyramiden.

grosse Rolle spielt, und welcher der ganzen Umgebung von Cairo auf dieser Seite die dem fremden Besucher stets in die Augen fallende Localfarbe ertheilt. Am Felsrande des alten Aestuarium selbst, haben sich noch Hügelterrains des Sandes erhalten, so namentlich nahe im Osten von der berühmten Grabmoschee Kaid Beys, an der Eisenbahn, ein Hügel, dessen bunte Färbung besonders in die Augen springt. Der Sand ist hier in abwechselnd aschgrauen, rostrothen und ockergelben Schichten abgelagert.

In den zum Theil 15 Meter tiefen Sandgruben, namentlich bei denen der Filtrirbassins der Cairiner compagnie des eaux (40 Meter über dem Niveau des Mittel-Meeres gelegen) fanden sich nirgends Stücke versteinerten Holzes, ebensowenig Conchylienreste irgend welcher Art, indess darf hieraus noch nicht auf eine Posteriorität der Nicolienperiode geschlossen werden.

Den wichtigsten Punkt zur Beurtheilung der jüngsten Meeresspuren bietet aber jene bereits von O. FRAAS (Aus dem Orient pag. 161) beschriebene von zahllosen Bohrmuschellöchern durchfurchte Felswand dar, die sich an der untersten Vorstufe des östlichen Plateauabfalls, da wo die Cairiner Ringbahn längs derselben verläuft, genau einen halben Kilometer in Südost vom Grabmausoleum des Sultan Barkuk entfernt befindet<sup>1)</sup>. Eine senkrechte 6 Meter hohe Felswand, der A1 $\alpha$ -Schicht angehörig, tritt hier zu Tage und ist über und über von den meist horizontalen Löchern der Bohrmuscheln, die im Allgemeinen die Dimensionen eines mittelstarken Fingers zeigen, durchfurcht. Nach dem Nivellement, das Colonel ARDAGH, Chefingenieur der britischen Occupationsarmee, so gütig war, eigens für mich an dieser Stelle vorzunehmen, beträgt die Höhe über dem mittleren Stande des Mittelländischen Meeres am Fusse der Wand 58,096 m, der obere Rand derselben 64 m. Höher hinauf finden sich keine Bohrmuschellöcher mehr an den Felsblöcken, man kann dabei die ehemalige Fluthmarke des Meeres an dieser Stelle mit einer gegenwärtigen Meereshöhe von 70 bis 76 Meter identificiren.

An der erwähnten Stelle dehnen sich die Löcher noch ungefähr einen halben Kilometer weit südwärts längs der Bahnlinie aus, weiter hin verschwinden dieselben in Folge der Verflachung und Verwaschung des Felsterrains. 150 Meter südlich von der steilen Bohrmuschelwand befindet sich die mit V bezeichnete Fundstelle, wo man ausser den von Bohrmuscheln durchlöcherten, theils anstehenden (*Echinolampus Fraasii* enthaltenden), theils von den oberen Schichten des Mokattam herunter gestürzten Felsblöcken, die hier die Schalen der

<sup>1)</sup> Siehe Abbildung.

Bohrmuscheln selbst noch in den Löchern stecken haben, auch breccienartige Incrustationen und Sinterungen mit zahlreichen Conchylienresten antrifft.

Sehr häufig sind hier wohlerhaltene Terebrateln, theils im verwitterten Sande, theils in einem feinkörnigen grauen Kalksandstein eingebacken, der sich an die anstehenden Nummulitenkalke angesetzt hat. Mit den Terebrateln kommen *Balanus*, kleine *Pecten* und 6—8 verschiedene kleine Gastropoden vor, während daneben Austernschalen (*O. Forskalii*) in breccienartiger Anhäufung und vermittelt einer gelben Ockermasse zusammengebacken, hier krustenartig in die Feisspalten eingefügt und an die Oberfläche der Blöcke angesetzt, gleichsam wie als Aufguss auftreten. Diese petrefactenreiche Localität ist nur wenige Meter ausgedehnt und konnte daher leicht von früheren Besuchern übersehen werden.

Der Höhenlinie von 200 Fuss entsprechend würde man am Abfalle der Plateaustufe, auf welcher die Citadelle von Cairo (250 Fuss) erbaut ist, auf eine ähnliche Wand mit Bohrmuscheln stossen, wenn nicht die Gebäude, Mauern und Schuttmassen, welche den Abhang dieser Höhe bedecken, ein Nachforschen untersagten. Die Ringbahn, welche die nördliche Kasernen-Vorstadt der Abbassieh mit der Heluanbahn verbindet, läuft im Bogen dicht am Fusse des Gebirges entlang und deutet auf der ganzen Strecke nordwärts von der Citadelle die Ufer-Linie an, welche das von dem Pholadenmeer bespülte ehemalige Gestade darstellte. Folgt man in dieser Richtung der Bahn, so erreicht man zunächst bei der Localität XV einen 3—4 Meter tiefen Einschnitt, in dem auf 200 Meter die Bahn durch einen gelben oder hellgrauen harten bald grob- bald feinkörnigen Sandstein voller schwarzer Kieselknollen verläuft. Dieser Sandstein lehnt sich an regelmässig geschichtete Nummulitenkalkfelsen (A 1  $\alpha$ ) an, die hier als schmaler Streifen zu Tage treten und weiterhin untertauchend von den oberen braunen Schichten (AAA 1) am westlichen Fusse des Gebel-el-Ahmar bedeckt werden. Sandstein bildet innerhalb der Curve, welche die Bahn an dieser Stelle macht, eine kuppenartige Anschwellung, verliert sich westwärts aber bald unter Schutt und Sand. Das Material, aus welchem dieser Sandstein zusammengesetzt erscheint, mag demjenigen identisch sein, in welchem bei der Localität V die Terebrateln sich eingebacken vorfinden, und von dem sich an jener Stelle nur kleine Incrustationsmassen erhalten haben. Das beigegebene Profil der Schichtung (Localität XV) veranschaulicht das merkwürdige Gehobensein des Sandsteins in der Richtung zur Bergmasse, indem derselbe an der A 1  $\alpha$ -Schicht mehr an, als auf dieselbe aufgelagert erscheint.

Weiter nordwärts vom kleinen Felseinschnitt dem Bahn-

defilé folgend, hat man den Fuss des Gebirges in etwas weiterem Abstände zur Rechten. Auf weniger steil abfallender Senkung liegen Blöcke und anstehende Felsen der oberen AAA1-Schicht und hier kann man rund um den Fuss des Westabfalls des Gebel-el-Ahmar herum die Spuren des Pholadenmeeres verfolgen. Die Löcher in den Blöcken sind verwaschen und verwittert, aber bei der Localität XVI gewahrt man zwischen ihnen einen gelben Ockersand, der voller Schalen von *Ostrea Forskalii* steckt, die hier in grösseren Exemplaren als bei V angetroffen werden.

Es folgt weiterhin die Localität XIV, wo die AAA1-Schicht eine 15 m hohe Steilwand bildet, die innerhalb der 64 Meterzone dicht mit Pholadenlöchern, aber von sehr verwittertem Zustande, besetzt ist.

Weiterhin nach Norden bedecken Flugsandbildungen und herabgerutschtes Trümmergestein des Gebel-el-Ahmar die 64 Meterzohne, in welcher Spuren von Pholaden und anderen Conchylien zu erwarten wären.

Iedenfalls nehmen die pliocänen Sande den Grund des ehemaligen Aestuariums an der Spitze des Deltas ein. Die Nil-Alluvionen, die hier 15 bis 20 Meter Dicke erreichen mögen, sind darüber gelagert, aber an einigen Stellen haben sich weit-ausgedehnte Sandflächen erhalten, die das Niveau des Culturterrains überragend jedem Anbau spotten und inselartig aus dem schwarzen Erdreiche hervorstarren.

Auf Anregung des Professor HUXLEY sollen im kommenden Jahre quer durch das Delta nach verschiedenen Richtungen hin Bohrungen veranstaltet werden, die uns über die Entstehung des pliocänen Aestuariums und die Art der damaligen Meeresbildungen guten Aufschluss zu ertheilen versprechen.

#### AAAA2. Nicolien-Sande und -Sandstein.

Drei Kilometer im Osten vom Nordthor von Cairo (Babel-Nasr) erhebt sich eine im Grundrisse fast kreisrunde und gegen 2 □ km umfassende röthliche Hügelmasse, welche die umliegende Landschaft um gegen 70 Meter überragt. Es ist der altbekannte Gebel-el-Ahmar, der „Rothe Berg“, über dessen Entstehung sich die Geologen bisher noch nicht einigen konnten. Schweift der Blick weiter ostwärts über die unregelmässigen Wellenformen folgende, aber immer höher und höher ansteigende Terraingestaltung am Nordabfall des Mokattam im engeren Sinne, so gewahrt man zerstreut, hier und dort, ähnliche, wenn auch minder umfangreiche Kuppen eines schwärzlichen oder bräunlichrothen Gesteins. Den äussersten Vorposten dieser dunkelen Kuppen bildet der 70 km östlich von Cairo gelegene Gebel-el-Cheschen im Uadi Gendeli, ein Gebel-

el-Ahmar im Kleinen. Auf der Ostseite von Cairo, hoch oben auf den obersten Schichten des Mokattam aufgesetzt, erhebt sich der mit dem Zeichen ♂ auf meiner Karte bezeichnete Hügel, der vom Centrum und von der 380 Fuss Meereshöhe erreichenden höchsten Spitze des Gebel-el-Ahmar  $2\frac{1}{2}$  km in SSW. gelegen ist. Die Spitze dieser 50 Fuss hohen Kuppe erreicht 530 Fuss Meereshöhe.

Ausserdem gehört zu derselben Formation eine Reihe von Auflagerungen, welche sich am Nordabhange des Mokattam in der Gegend der Mosesquelle in ungleichen Höhen und auf ungleichartiger Schichtenunterlage angesetzt haben, schliesslich die ausgedehnten mehr sandigen Höhen, welche 10 km östlich von der Stadt beginnen und unter der bekannten Bezeichnung „versteinerter Wald“ durch das massenhafte Umherliegen von versteinerten Holzstücken und ganzen Stämmen ausgezeichnet sind.

Diese Formation, welche ZITTEL als Nicoliensandstein bezeichnet, besteht theils aus losen ockerreichen Sanden von verschiedener Beschaffenheit, theils aus einem festen Sandstein mit glasig-kieseligen Bindemittel, d. h. einem Quarzitsandstein von bald feinem, bald grobem Korn und stellenweise gelblicher oder aschgrauer heller Färbung, vorherrschend aber röthlich und rothbraun gefärbt. Ueber das Verhältniss dieser Formation zu der in der nächsten Umgebung von Cairo nicht entwickelten Miocänbildung des Gebel-Auwēbet und Geneffe zwischen Cairo und Sues und zu der mit dieser identischen des marmarisch-cyrenaischen Plateaus nördlich von Siuah, beide ausgezeichnet durch die eigenthümlichen Arten von *Scutella*, *Amphiope* und anderen Echinodermen, die sie in sich schliessen, konnte aus directen Lagerverhältnissen noch nichts erwiesen werden. Aber ORLEBAR<sup>1)</sup>, ein englischer Reisender, der im Jahre 1845 die Isthmuswüste durchzog, will bei der 3. Station der alten Ueberlandroute Schichten des Nicoliensandsteins direct auf den miocänen Schichten mit *Scutella Zittelii* aufgelagert gefunden haben.

Auf der westlichen Nilseite scheint diese Formation eine besonders weite Verbreitung zu finden; denn wenige Stunden nur im Westen von den Pyramiden von Giseh stösst man bereits auf einen ähnlichen „versteinerten Wald“, wie im Osten von Cairo, und weiterhin, auf dem Wege nach Siuah, namentlich in der Gegend des Brunnens von Lebuk, haben viele Reisende, namentlich HORNE MANN, CAILLIAUD und EHRENBERG weit verbreitete Lager versteinerter Baumstämme angetroffen.

<sup>1)</sup> Some observations on the geology of etc. in Journal of the Royal Asiatic Society 1845.

Die ungleichen Höhen, in welchen diese Localitäten gelegen sind und der weiter unten zu liefernde Nachweis, dass die Ablagerungen von Nicolien-Sand und -Sandstein sich auf einem sehr differenzirten, vom heutigen wenig abweichenden Bodenrelief entwickelten, schliessen die Annahme aus, als ob wir es hier mit einer Sedimentbildung des Meeres zu thun hätten.

FRAAS fasste die Formation des Gebel-el-Ahmar in der Weise auf, dass er erstlich einen graduellen Uebergang von den obersten braunen Schichten des Mokattam zum Nicolien-sandstein annimmt, dann aber auch voraussetzt, dass dieselbe zusammen mit diesen Schichten, auf denen sie aufgelagert erscheint, an Senkung oder Hebung Theil genommen habe, eine Vorstellung zu der ihn der angenommene marine Ursprung nothwendig führen musste. Gegen die erstere Annahme spricht die Abwesenheit von Thon und Kalk, wenigstens in dem den obersten Mokattamschichten eigenen Verhältnisse, in dem Sande und dem Sandsteine der Nicolienzeit, die aus wesentlich anderem Materiale aufgebaut erscheinen und die eine nachweisbare petrographische Verwandtschaft nur mit den Sanden des Pholadenmeers zu erkennen geben. Woher dieses Material gekommen, das erscheint als eine noch offene Frage, die viel nachzudenken giebt. Den obersten Mokattamschichten konnte es nicht entnommen sein. Mit grosser Sicherheit ist dies für die grobkörnigen Arten der Nicolien-sande anzunehmen. Wahrscheinlich trat nach vollendeter Ablagerung der obersten Mokattamschichten ein längerer Stillstand in der Schichtenbildung ein. Die obersten Decken wurden von Erosionen zernagt, durch Hebungen beeinflusst, die auch noch später graduell fortgedauert haben, und auf dieses differenzirte Terrain lagerten sich die Nicolien-sande. Das wie und woher? bleibt eine offene Frage. Jedenfalls waren es Sande ferner Provenienz, die damalige Gewässer aus den primitiven Massen des damaligen Continents herbeischafften. In erster Linie darf hierbei an die Gebirge des Sinai und des nordwestlichen Arabiens gedacht werden.

Was die zweite Annahme FRAAS'S, die eines gleichmässigen Aufgelagertseins auf die oberste Mokattamschicht anlangt, dagegen sprechen die Wahrnehmungen des Beobachters, der die Höhenverhältnisse mit der Schichtenart ihrer Unterlage gemeinschaftlich ins Auge fasst.

Die Hauptmasse des Gebel-el-Ahmar ist nicht auf die oberste Schicht AAA $\alpha$ , sondern auf die zweit-oberste, vielleicht zum grossen Theil nur auf die AAAI-Schicht aufgelagert. Ganz deutlich giebt sich aber am  $\delta$ -Hügel zu erkennen, dass die oberflächlichen Zerstörungen auf dem Mokattam bereits stark vorgeschritten waren, als die Periode der Kieselsandsteine eintrat. Dieser Hügel (siehe Taf. XX.) ist auf und um einen

témoinartigen Mamelon gelagert, der sich vor der Zeit der Entstehung des Hügels bereits frei auf der glatten Fläche der zweit-höchsten AAA $\beta$ -Schichtenstufe abhob und wahrscheinlich der allerobersten Mokattam-Schicht (AAA $\alpha$ ) angehört. Für die Annahme, dass das heutige Bodenrelief im Grossen und Ganzen bereits fertig gestellt war, als die Nicolienbildungen eintraten, dafür sprechen auch mehrere Vorkommnisse von Kieselsandstein, die sich am Nordabhange des Mokattam bei der Mosesquelle<sup>1)</sup> darbieten und wo diese Bildung sich in sehr ungleicher Höhe bald auf der AAA1-, bald auf der AAA $\beta$ -Schicht ausbreitet. Dass der Nicolien-Sand und -Sandstein eine Süsswasserbildung sei, dafür sprechen die bereits beleuchteten Verhältnisse. Dazu gesellt sich noch der Umstand, dass bisher Meeresconchylien nicht in demselben ausfindig gemacht zu werden vermochten. NEWBOLD, ein englischer Beobachter, soll Steinkerne von Muscheln in dieser Formation gefunden haben, die Gegenstand einer lebhaften Controverse geworden sind; aber bereits UNGER hat auf einige wenige, aber sichere Fundstücke von Süsswasserconchylien aufmerksam gemacht, für deren Echtheit seine Autorität bürgt.

Was sonst an organischen Resten in dieser Formation aufgefunden wurde, beschränkt sich auf die verkieselten Hölzer, deren Artenmannichfaltigkeit durch SCHENK's scharfe Beobachtung gegen die bisherige Annahme erwiesen wurde. Auf nachfolgende Thatsachen, die in Bezug auf die bei Cairo vorkommenden versteinerten Hölzer Geltung haben, möchte ich im Nachfolgenden besonders aufmerksam machen.

1. Die bisher aufgefundenen Stammstücke liegen horizontal. Nur FIGARI behauptet ein Beispiel eines aufrecht stehend gefundenen Stammes wahrgenommen zu haben. Allerdings sind zum Zwecke des Nachweises ihrer eigentlichen Ablagerungsweise noch nirgends Nachgrabungen gemacht worden, alle bisherigen Wahrnehmungen beschränken sich auf oberflächliche Funde; allein die Annahme, dass hier Stämme in situ anzutreffen wären, darf a priori deshalb noch nicht gewagt werden.

2. Die vorhandenen Stämme erscheinen ohne Rinde, ja sie scheinen meist erst nach Einbusse ihrer äusseren Holzlagen in den gegenwärtigen Zustand gebracht worden zu sein. Ob ein solches Verhalten in Wirklichkeit die Regel sei beim Vorgange der Versteinering, darüber mögen die Specialforscher entscheiden.

3. Viele Stammstücke scheinen bereits im versteinerten Zustande in die (ob nachträglich verhärtete?) Sandsteinmasse eingebettet zu sein. Man erkennt dies deutlich an den rectan-

<sup>1)</sup> Siehe Taf. XX

gular gespaltenen und treppenartig zersprungenen Stücken, die fest in der einhüllenden Masse stecken, eine Spaltungserscheinung, die doch keinem Holze im frischen Zustande eigen ist. Ein solches Vorkommen, von dem ich Belege einsandte, findet sich östlich vom Eingange in die Schlucht der Mosesquelle, wo der rothe Quarzitsandstein an die Ocker-Mergel und Kalksandsteine der hier zu Tage tretenden AAAI-Schicht angelagert erscheint. Die Erscheinung vermag indess kein Licht auf den Ursprung der Hölzer zu verbreiten; denn in Nord-Amerika sollen die Stämme eine Zeitlang aufrecht stehen bleiben, nachdem sich ihr Versteinungsprocess bereits vollzogen hat. Versteinerte Stämme konnten auch nachträglich dislocirt worden sein.

4. Verästelte Stammstücke oder solche mit Wurzeln sind bei Cairo noch nicht aufgefunden worden; aber CAILLAUD und EHRENBURG sprechen von solchem Vorkommen in der Libyschen Wüste mit Bestimmtheit.

5. Versteinerte Stämme mit bambusartiger Knotenbildung, wie solche bereits Sir GARDNER WILKINSON angegeben hat, von UNGER aber in Zweifel gezogen werden, sind in der That gefunden worden. Ich sah ein gewaltiges Stück der Art im Besitz des Herrn MOUILLARD in Cairo.

Professor ZITTEL hat die von mir befürwortete Parallele zwischen der Entstehung der Nicolienformation und jener der Geysir in Nordamerika mit ihren einem noch fortwährendem Versteinungsprocessen unterworfenen Wäldern aus Gründen widerlegt, die sich auf die petrographische Beschaffenheit des Quarzitsandsteins stützen. Demnach wäre ein durchgreifender Unterschied zwischen dem glasig-kieseligen Nicolienquarzitsandstein von Cairo und den isländischen, resp. amerikanischen Geyserbildungen zu constatiren. Letztere sollen durchweg aus amorpher Kieselerde, nicht aus Quarzkörnern bestehen. Vergeblich hat man am Gebel-el-Ahmar nach Kieselsinter gesucht, der allein einen stichhaltigen Nachweis für Geyserbildung zu liefern im Stande wäre.

Was sich an inselartig hervorragenden Kuppen oder übrig gebliebenen Sandlagern mit versteinerten Hölzern bei Cairo vorfindet, müssen wir als Reste betrachten. Woher aber dieses für die dortige Wüstenlandschaft so charakteristische sporadische Auftreten der „rothen Berge“? Woher so zahlreiche, vom Zahn der Zeit aus weicherer Umhüllungsmasse ausgeschälte Kerne? Jedenfalls waren diese Lager ehemals ausgedehnter, wohl auch mehr zusammenhängend. Die ungleichen Höhenverhältnisse, unter denen sie auftreten, und welche keineswegs dem Modus entsprechen, dem zufolge sich die Schichten ihrer Unterlage verzogen haben, scheinen mir gegen die Annahme ein und desselben Verkieselungsbeckens für Alle Zeugniß abzulegen. Man

müsste eher eine gewisse Anzahl räumlich von einander getrennter Bassins<sup>1)</sup> voraussetzen. Eine Stratenbildung, für die bisher nur ein Beobachter<sup>2)</sup> gutgestanden hat, vermochte ich nicht zu erkennen.

Die Hügel- und Kuppenform so vieler Glieder dieser Formation, namentlich der mit besonders verhärteter in glasig-kieseliger Form untereinander verbundener Masse, das wahrscheinlich in ihrem Innern ursprüngliche hohle oder lockerere Gefüge, (— denn wie wären sonst die Steinbrecher an so vielen Stellen dazu gekommen ihre Massen kraterförmig von innen heraus auszuhauen? —,) liess mich mit Vorliebe zu der Vermuthung zurückkehren, dass hier der verhärtete Stollenmund, die wulstig angeschwollenen Austrittsstellen von Geysersquellen vorlägen und die „rothen Berge“ als ebensoviele übriggebliebene „Zeugen“ einer solchen Epoche zu betrachten seien.

### Obere Mokattam-Schichten.

Professor ZITTEL nimmt an, dass der Nicoliensandstein, wie es ORLEBAR angegeben hat, in Wirklichkeit auf das Miocän des Isthmus von Sues und Marmarica-Cyrenaica aufgelagert sei, dass aber zwischen beide stellenweise die Süßwasserbildung südlich von Siuah in der Libyschen Wüste zu schieben wäre, da ein Zusammenhang des letzteren mit dem Miocän ausser Frage stände.

Ueber den obersten Mokattamschichten von Cairo wäre nach ZITTEL noch ein aller-oberstes Eocän, eine schwach entwickelte Schicht, die östlich von Siuah auftritt, zu setzen, das aber bei Cairo nicht zur Entwicklung gelangte, und wahrscheinlich dürften die Fajumer Schichten des Birket-el-Qurūn, mit ihren zahlreichen an die Eocänfauna von Alabama erinnernden *Zeuglodon*- und Fischresten als Oligocän (oder oberstes Eocän?) zwischen diese alleroberste Eocänlagen und die miocänen *Scutella*-Schichten einzuschalten sein.

Ich wende mich nun zur Betrachtung der im geologischen Sinne ununterbrochenen Schichtenfolge, die den Mokattam selbst zusammensetzt. Meine Angaben werden den Nachweis liefern, dass die einzelnen Glieder derselben von früheren Beobachtern vielfach durcheinander geworfen oder nicht scharf genug präcisirt worden sind. Wie bereits erwähnt, erschwerte ihre Unkenntniss der wahren Höhenverhältnisse<sup>3)</sup> eine richtige Be-

1) Nach ZITTEL wäre die Ablagerung des Sandsteins in Bassins von stürmisch bewegtem Wasser erfolgt.

2) ORLEBAR l. c.

3) Man vergleiche nur RUSSEGGER's Zahlenangaben für die Höhen auf seinem Profil des Mokattam mit den meinigen.

urtheilung der Schichtenfolge, auch waren sie genöthigt, ihre localen Untersuchungen mit grosser Hast zu betreiben.

FRAAS beispielsweise scheint geglaubt zu haben, dass die Gesamtmächtigkeit der Schichten bei Cairo 328 Fuss betrage, denn nach seinen Erkundigungen soll die Schachtsohle des Bir-el-Fachm (15 Kilom. östlich von Cairo, beim sogen. versteinerten Walde, aber an der nach Süden zu, gegen die Depression des Uadi Dugla gerichteten Absenkung gelegen) laut des französischen Ingenieurs, der das Nivellement gemacht zu haben vorgab, einige Fuss unter das Niveau des Nils fallen. Die Tiefe dieses Stollens ist zu 328 Par. Fuss angegeben worden, und musste daher sein Mundloch 375 bis 380 Fuss über dem Meere liegen, was sich aus der Configuration der Gegend keineswegs ergibt. Es muss mit Sicherheit angenommen werden, dass der Bir-el-Fachm (d. h. Kohlenstollen) weit höher gelegen ist und gewiss nicht zu dem Niveau des Nils herabreicht. Die aus dem Stollen herausgeworfenen *Cal-lianassa*-Scheeren gehören durchaus nicht der untersten Mokattamschicht an, sondern der dritt- und viertobersten (AAA γ. und AAA I.); dieselben liegen stets mit den kleinen Seeigeln *Echinocyamus Luciani* zusammen.

Die Gesamtmächtigkeit der Mokattamschichten bei Cairo schätze ich zwischen Nil (11 Meter) und dem höchsten Punkt beim Signal der Venusdurchgangsstation im Osten der Citadelle (210 Meter Meereshöhe), in Anbetracht des starken Gebogenseins der Schichten nach WNW., auf 650 Fuss oder 215 Meter in runder Summe.

Vom Einfachen, in die Augenspringenden zu den mehr verwickelten und einer völlig befriedigenden Lösung noch harrenden Schichtenverhältnissen übergehend, will ich zunächst die ganze Masse in zwei scharf gesonderte Theile abzugrenzen versuchen.

Wenn man den Abfall des Gebirges im Osten der Stadt überblickt, so springen diese zwei Theile sofort auf's Deutlichste in die Augen: Ein oberes Drittel von brauner dunkler Färbung und zwei untere von heller, fast weisser. Die Grenzlinie zwischen beiden Abtheilungen, durch die gelben Lager der feinen, „Tafle“ genannten Thonerde gekennzeichnet, prägt sich mit besonderer Schärfe an den beiderseitigen, durch Steinbrüche entblössten Felswänden aus, die den Thaleinschnitt bei den Kalköfen der Localität VI bilden, durch welchen, dem Nordabhange des eigentlichen Mokattam folgend, der Weg zum versteinerten Walde führt.

Die Mächtigkeit der oberen braunen Schichten beträgt zwischen 60 und 70 Meter. Kieselmasse, Eisenschüssigkeit und verhältnissmässiger Nummulitenmangel sind die Merkmale

der braunen Abtheilung, während das weisse Gebirge durch Kalkreichthum und vorherrschende Nummulitenmassen gekennzeichnet ist.

Zahlreiche offenbar identische Arten, die durch das ganze Gebirge hindurchgehen, zeugen, abgesehen von der ununterbrochen geradlinigen Schichtung, für die Continuität der hier aufeinander gefolgtten Schöpfungen. Als solche durchgehende Thierformen glaube ich die nachfolgenden besonders namhaft machen zu dürfen: *Vulsella legumen*, *Solen*, *Spondylus*, *Cardita aegyptiaca* FRAAS, *Turritella* sp., *Nummulites Beaumonti*. Von Echinodermen kommen *Eupatagus* sp., *Amblypygus dilatatus* AG. und *Ostrea Reilii* FRAAS auch in der obersten weissen Schicht (AA 1.) vor.

Ich unterscheide an den oberen braunen Schichten vier bestimmte Abtheilungen.

#### AAA $\alpha$ - Schicht.

Von der obersten als AAA $\alpha$  bezeichneten Schicht sind nur wenige Reste auf den höchsten Gebirgsthellen übrig geblieben. Sie bildet in einer Mächtigkeit von gegen 20 Meter den bereits erwähnten, nach OSO. sich erstreckenden schmalen und geradlinigen Rücken, der beim Signal der Venusdurchgangsstation von 1874 (über der Citadelle) seinen höchsten Punkt von 640 engl. Fuss Meereshöhe erreicht.

Das Gestein dieser obersten Schicht ist ein hellgrauer, bräunlicher oder hellgrauer Sandstein, der mehr oder minder kalkreich ist, sich aber stets durch sein feines Korn und festes und zugleich poröses Gefüge auszeichnet. Seine salzfreie Beschaffenheit, seine Festigkeit und Leichtigkeit macht ihn im Gegensatz zu den mürben, weissen Kalken der unteren, gewöhnlich zum Baustein verwandten Masse des Mokattam besonders geeignet zu Wasserbauten und architektonischen Zwecken, die monumentale Dauer beanspruchen. Man verwendet ihn noch heute zur Bekleidung und Ausschmückung der Moscheen. In alten Zeiten scheint dieses Material stark ausgebeutet worden zu sein, denn auf der ganzen Höhe findet man den Boden von verwitterten, uralten Steinscherben bedeckt, in einer Ausdehnung von nahezu 10 Kilometern.

In diesem Gestein fand Prof. ZITTEL *Nummulites Beaumonti* zerstreut eingeschlossen, ein Vorkommen, das dem unbewaffneten Auge leicht entgeht.

Ockeriger Thoneisenstein in schwächeren Lagen und eisen-schüssige Thonmergel mit Gypsspath in Adern und Schnüren, die diesen letzteren durchziehen, wechseln, je nach den verschiedenen Localitäten, in ungleichem Verhältnisse mit einander ab.

Unter dem Signal der englischen Venusdurchgangsstation

von 1874 bei der Citadelle, wo die oberste Decke von einem 10 Fuss mächtigen, ockerigen Thoneisenstein eingenommen wird, treten bunte Thonmergel hervor, die in regelmässiger Schichtung abwechselnd eine rothe, gelbe und aschgraue Färbung zeigen.

Das charakteristischste Fossil dieser Schicht ist *Echinolampas Fraasii* DE LOR., indess selten von vollkommener Erhaltung und meist nur, wie auch alle Conchylienreste daselbst, als Steinkern erhalten. In seiner Gesellschaft tritt besonders häufig auf der Höhe im Osten von der Schlucht der Mosesquelle *Agassizia gibberula* CORT. auf, von sehr ungleicher Grösse. Zwei andere Echinodermen von der Local. XXII. harren noch der Bestimmung.

#### AAA $\beta$ - Schicht.

Die zweithöchste Stufe des Mokattam dehnt sich zu weiten Flächen aus und bildet namentlich am Südabfall dieses Gebirgsteils die obere Decke. Auch hier ist das Gestein jener feinkörnige Kalksandstein, der eine feste, 2 bis 3 Meter starke Decke bildet, unter welcher abermals Thonmergel hervortreten. Am Ursprung der Mosesquellschlucht bildet das Gestein in durchgehenden Massen senkrechte Wände von 20 bis 25 Meter Höhe und gewährt hier durch seine verticale Zersetzung einen befremdenden Anblick. In der Dämmerung könnte der Beobachter leicht versucht sein, diese Wände für eine primitive Felsart zu halten, den zerklüfteten Granit- und Porphyrgebirgen der östlichen Wüste vergleichbar.

Grosse Mengen von Bivalven und Gastropoden, in Steinkernen erhalten, charakterisiren diese Schicht und ertheilen derselben an vielen Stellen ein löcheriges Gefüge. In den Mergeln darunter finden sich Bivalven (*Lucina*) mit der Schale erhalten. (Local. XXII.)

#### AAA $\gamma$ - u. $\delta$ - Schicht.

Eine durch Reichthum an den verschiedensten Einschlüssen, oft von breccienartiger Häufung, ausgezeichnete, aber wenig mächtige Schicht glaube ich gesondert unterscheiden zu müssen, da an ihrem Fusse überall ein neuer Absatz im Aufbau der Gebirgsmasse beginnt. Diese Schicht ist besonders reich im Südosten der Citadelle bei einem von den Steinbrechern „Schaq-et-Tabān“ (d. h. Spalt der Schlangen) benannten Hohlwege, durch welchen die Steinkarren von der Citadelle auf die südliche Plateaustufe von AAA  $\beta$ . gelangen.

Die *Plicatula polymorpha* BELL. bildet hier eine förmliche Breccie von 1 bis 1½ Meter Dicke und zeigt eine weisse Färbung, das einzige Weiss in der gesammten oberen braunen Abtheilung des Mokattam. Hier treten die ersten *Callianassa*-

Scheeren auf in Gesellschaft sehr zahlreicher *Agassizia gibberula*, *Echinocyamus Luciani* und eines *Echinolampas*. Kleine Gastropoden sind hier überaus mannichfaltig und häufig. Ueber der weissen Breccie, theils in Mergeln, theils in ganzen Bänken, haben wir bei Schaq-et-Tabān die erste *Carolia* und neben anderen Austern auch eine Varietät der *Ostrea Clot-Beyi*, deren Vorkommen sich am Abhange unter der unvollendeten Bastion Arabi's befindet.

#### Fragliche AAA $\delta$ -Schicht.

Bei der Localität XIX., dem Hauptvorkommen der *Ostrea Clot-Beyi* im Osten und 3 Kilometer von der Mosesquelle, habe ich die Schicht, welche durch die massenhafte Anhäufung der genannten Auster in Gemeinschaft mit *Carolia* charakterisirt ist, als AAA $\delta$  zu unterscheiden versucht. Diese 2 Meter starke Austernbank in festen grauen Mergeln folgt dort auf gelbe Mergel, die die erstere mit Unmassen wohlerhaltener Steinkerne von Bivalven, namentlich *Solen*, überlagern. Nach unten folgt mit der nächsten Stufe jene reiche Gastropodenbreccie voller Krebs-scheeren, die ich im Grunde der Mosesquelle als Schicht AAA1. auffasste.

Die Vereinigung der Bank mit *Ostrea Clot-Beyi* mit den *Carolia*-Schichten von Schaq-et-Tabān schien mir in der Folge geboten.

Am Grunde des Kessels, mit welchem die Schlucht der Mosesquelle (Loc. XXIII.) beginnt, findet sich die AAA $\gamma$ -Schicht mit der dieselbe charakterisirenden *Plicatula polymorpha* BELL. als Breccie deutlich ausgeprägt. Zugleich häufen sich hier an gewissen Stellen Turritellen zu einer Breccien-artigen Masse. (Siehe Profil Taf. XXI.)

#### AAA1-Schicht.

Die unterste Plauteaustufe der oberen braunen und Nummuliten-armen Region ist überall durch eine feste Decke von braunem Kiesel durchdrungenen Kalk und von sehr verschiedener Dicke gekennzeichnet, von welcher sich die höchsten Schutthalden von Thonmergeln, die der Mokattam darbietet, herabsenken; dieselben betragen in der Regel 25 Meter. Die braune Kalkmasse der Decke ist von Muschel- und Schneckenkernen meist dicht erfüllt und daher von löcherigem Gefüge. An dem zur Stadt schauenden Westabfalle des Mokattam ist diese Decke arm an wohlerhaltenen Einschlüssen, nur die Mergelhalden darunter (bei dem Venussignal) enthalten grosse Austern von unbeschädigter Form; von erstaunlichem Reichthum aber erscheint die Schicht bei der Mosesquelle, wo sie die unterste Thalwand darstellt und wo ihre ununterbrochene Folge auf den weissen Kalk der obersten weissen Schicht von

AA gesichert ist, welche letztere im Grunde der Thalschlucht unfern ihrer Austrittsstelle aus dem Nordabfall des Mokattam hervorschimmert.

Von ockergelben Thonmergeln <sup>1)</sup> überdeckt und auf eben solchen gelagert, bildet der feste Theil der AAA 1-Schicht hier (Mosesquelle) theils Austernbänke von dicht aufeinander gebackenen Carolien und anderen Austern, theils Breccien, die, je nach der Stelle ihres Vorkommens, überwiegend aus ein und derselben Art zusammengesetzt erscheinen. Bald sind es kleine, winzige Gastropoden von grosser Mannichfaltigkeit und guter Erhaltung, bald *Turritella*, bald *Spondylus*, die sich hier in Breccienform zusammengesellen.

Mit den kleinen Gastropoden finden sich in grosser Menge Krebssechereen von geringerer Grösse als die bisher in Aegypten gefundenen kleinen *Callianassa* und noch kleinere, winzige, aber wohlerhaltene Krabben, von denen Prof. ZITTEL ein vereinzelt Exemplar bei Minieh, gegenüber auf der westlichen Nilseite, oben auf der Höhe des Plateaus bereits 1874 gefunden hatte, die aber noch der Bestimmung entbehren.

Die kleinen Krebssechereen bilden auch für sich eine eigene Breccie, die man als Bank (Loc. XIX.) zur rechten hat, sobald man gegen 3 Kilometer östlich von der Mündung der Mosesquellschlucht um die von mir als Nordostecke des Mokattam aufgefasste Stelle in eine Art Thalniederung einbiegt, wo weiter oben auf stufenweise abgesetzten Bänken die *Ostrea Clot-Beyi* in solcher Menge vorkommt. (Siehe Karte Taf. XX.)

In den Breccien von AAA 1 der Mosesquellschlucht und in den gelben, verhärteten Mergelbänken, die am Grunde der Thalwände daselbst auftreten, finden sich auch zahlreiche *Agassizia gibberula* COTT. in allen Grössen; auch fehlt nicht die *Plicatula polymorpha* BELL. Unter den kleinen Gastropoden fand ich nur ein Exemplar eines linsengrossen Nummuliten (*N. Beaumonti?*) mit eingebacken.

### Untere Mokattam-Schichten.

#### AA-Schicht.

Das weisse Gebirge giebt sich ausser der Färbung und dem geringeren Durchdrungensein von Kieselmasse sofort bei seinem ersten Auftreten durch Nummulitenmenge zu erkennen. Man sieht dies besonders deutlich bei Loc. IV. (Siehe Profil Taf. XXI.)

Um die für das Cairiner Gebirge so charakteristische Zweitheilung noch deutlicher auszuprägen, ist hier in  $\frac{1}{2}$  Meter

<sup>1)</sup> Diese enthalten hier (Loc. XVIII.) die von früheren Besuchern gesammelten Schildkröten- und Cetaceen-Reste.

starker Lage eine hellgelbe, äusserst feinen, fast mikroskopischen Quarzsand enthaltende Schicht von Thonerde, gleichsam als Demarcationslinie durchgezogen. Es ist die bereits erwähnte „Tafle“, die von den Aegypterinnen zu cosmetischen Zwecken verwandt und auf allen Märkten feilgeboten wird. Sie dient zum Einreiben, gleichsam Einseifen des Körpers und speciell zur Hautcultur. Nach einer im Laboratorium des Herrn A. ISMALUM zu Cairo gütigst hergestellten Analyse enthält der Taflethon auf 100 Theile:

Humidité . . . . .	6,50
Silice . . . . .	39,10
Alumine . . . . .	16,20
Fer . . . . .	4,83
Chaux . . . . .	9,06
Acide carbonique . . . . .	9,20
Eau combinée . . . . .	14,15
Magnésie et Alcalis	traces
	<hr/>
	99,04

Die Tafle-Schicht bei IV. ist durch den Einschluss zahlreicher, faustgrosser Drusen von Cölestinspath ausgezeichnet. Dieses Mineral, das in den A1a-Schichten eine so grosse Rolle spielt, tritt im System des Uadi Dugla auch in der AAA1-Schicht in besonderer Häufigkeit auf.

Auf das Tafleband folgt oder findet sich stellenweise auch überlagert eine  $\frac{1}{2}$  Meter starke, ganz aus kleinen Nummuliten zusammengebackene, weisse und erdige Schicht und erst dann beginnt ein schneeweisser, gegen 10 Meter mächtiger, milder Kalk, der durch kleine Nummuliten, zahlreiche Bivalvenkerne, namentlich durch die ebenso wohlerhaltene wie zierliche *Ostrea Reilii* FRAAS gekennzeichnet ist. Die grosse *Vulsella*, die sich in der weiter unten folgenden Schicht A1a, in deren oberer Abtheilung, in so grosser Menge vorfindet, ist hier bereits verbreitet.

Es beginnen hier die ersten grösseren Seeigel (von denen im braunen Gebirge überhaupt nur 4 kleingestaltete Arten gefunden wurden): *Amblypygus dilatatus*, *Echinolampas Osiris*, *Echinanthus libycus*, *Eupatagus* sp. Auch die grossen Cancriden der unteren Schichten (*Lobocarcinus*) treten vereinzelt bereits in dieser Schicht auf. Sehr reich an Conchylien ist die AA-Schicht auf dem schmalen Vorsprunge, wo ich meine Basis maass. (Loc. VII.)

Mit dieser Schicht setzt das Cairiner Gebirge weit ausgezogene Plateaustufen an, so namentlich an seiner westlichsten Ecke, wo das Fort und die Moschee Diuschi sich auf der-

selben erheben. Ebenso zieht sich eine AA-Vorstufe 1 Kilometer breit am Südfall des Mokattam entlang.

Als Unterabtheilungen von AA habe ich noch eine Mergelschicht, die unter dem Venussignal beschalte Lucinen enthält, mit AA 1 bezeichnet, und eine zweite, durch Bryozoen gekennzeichnete, die bei Loc. III. und bei der Hausruine im Thale der Kalköfen nahe Loc. VI. stark entwickelt ist, als AA 2 unterschieden. Die *Eschara* bilden eine etwa 1 Fuss dicke Lage und sind bald vermittelt eines hellockergelben Thonmergels, bald durch kreideweissen Kalkmergel zu einer Masse zusammengefügt.

#### A 1 a-Schicht.

Wir kommen nun zur Betrachtung der hauptsächlichsten und am meisten in die Augen springenden Schicht, die am Westabfall des Mokattam sich in 100 bis 200 Fuss hohen Steilwänden darbietet und an mächtiger Entwicklung alle übrigen des Gebirges überragt. Ursprünglich und streckenweise heute noch das alte Gestade des Aestuariums der Pliocänzeit darstellend, sind diese Wände in einer Ausdehnung von vielen Kilometern, soweit der Umfang der alten Chalifenstadt sich von Nord nach Süd erstreckt, durch Steinbrüche aus jeder Epoche der ägyptischen Geschichte blosgelegt worden, von den Grabkammern der ältesten Dynastien, die sich hoch oben an den Steilabstürzen finden, von den gigantischen Höhlen hinter der Citadelle bis zu den ungeheuren Löchern, die der europäische Baueifer der neuesten Zeit hier geschaffen hat. Tausende emsiger Hände modeln hier unablässig an der Gestalt der Bergmasse und verändern mit jedem Jahre die orographischen Contourlinien um ein nicht unbeträchtliches Maass.

Der weisse Baustein von Cairo ermangelt eines crystallinischen Gefüges und ist ein schlechtes, an der Luft infolge seines starken Durchdrungenseins von Kochsalz und anderen Salzen schneller Verwitterung preisgegebenes Material. Es ist, namentlich die A 1 a-Schicht in ihren oberen Theilen, ein s. g. milder Kalk, erdig, reinweiss und von kreideartigem Aussehen.

Stellenweise findet sich Feuerstein in Nestern und Knollen eingeschlossen und manche andere Minerale in kleinerer Menge eingesprenkt z. B. Jaspis, Karneol, nach RUSSEGER sogar Basalt (?). Gyps ist in Spathform überall verbreitet. Das charakteristischste Mineral für den weissen Baustein von Cairo aber ist der Coelestin, der in der vorliegenden Schicht vielen der eingeschlossenen Conchylien, namentlich den grossen und umfangreichen unter denselben einen so eigenthümlichen Stempel aufprägt, indem er sich an die Stelle der zerstörten Schale setzt und nur den Kern als verhärtete Kalkmasse frei lässt.

Infolge dieses Vorgangs findet man im weichen Kalkstein die grossen Korkzieherförmigen Steinspiralen, Kerne von *Cerithium giganteum* und andere, unter Umständen, dass sie sich bis auf die äusserste Spitze wohl erhalten herauschälen lassen und beim Absprengen der Blöcke gewöhnlich von selbst herausfallen.

Dieselbe Schicht, deren Zusammenhang mit anderen, räumlich von ihr getrennten sich durch die Continuität der orographischen Gliederung nachweisen lässt, zeigt hier häufig in Hinsicht auf fossile Einschlüsse ein sehr verschiedenes Verhalten, wenn auch die petrographische Beschaffenheit wenigem Wechsel unterworfen ist. An einer Localität kann auf diese Weise die Schicht sehr petrefactenreich und einige Kilometer davon entfernt sehr arm an solchen Einschlüssen sein. Besonders deutlich prägt sich dieses Verhältniss in der horizontalen Verbreitung der zahlreichen Seeigelarten aus, die der A 1 a-Schicht eigenthümlich sind und bei den Steinbrüchen gegenüber den Chalifengräbern massenhaft angehäuft, unterhalb der Moschee Diuschi und am ganzen Abhang südlich von der Citadelle aber bereits völlig verschwunden zu sein scheinen.

Die oberste Abtheilung der A 1 a-Schicht bildet den Haupt-horizont der merkwürdigen Krabben (*Lobocarcinus Paulino-Württembergensis* v. MEY.<sup>1)</sup>), die am Mokattam in so erstaunlicher Menge vorkommen und beim Absprengen der Blöcke in bester Erhaltung ihrer Form sich herauschälen. Sie finden sich hier förmlich nesterweise und ich sammelte hunderte. Nächst den merkwürdigen Kernspiralen des *Cerithium giganteum*, von dem auch Exemplare mit der Schale gefunden werden (im Museum zu Stuttgart und Zürich aufbewahrt) und in ähnlichem Zustande vorkommenden grossen Schnecken mit kurzem Spiralgewinde sind in dieser oberen Abtheilung noch zwei grosse Conchylien besonders häufig vertreten: Die bisher als *Conus* oder *Voluta*, jetzt als *Ovula* bezeichnete gigantische Art und der grosse *Nautilus*, der bald als unförmige Coelestin-Bombe, bald in Gestalt ineinander geschalteter und durch die Siphonausfüllung wie vermittelt eines Drahtes von Kalkstein zusammengehaltener Kammerausgüsse von festem Kalkstein, oft auch von Cölestin, auftritt.

Eine grosse Rolle spielt in der oberen Abtheilung dieser Schicht eine spannenlange, etwas säbelförmig gebogene *Vulsella legumen*, und zugleich mit dieser deuten Mengen von mittelgrossen Nummuliten mit stark gewelltem Rande (einer Varietät von *N. gyzeensis*) den Beginn der A 1 a-Schicht an. Hinter der Citadelle beginnt die Schicht mit einer 3 — 4 m mächtigen Masse, die ausschliesslich aus kleinen Nummuliten hirse-

<sup>1)</sup> Die arabischen Steinbrecher bezeichnen dieses Fossil mit dem Namen „misch“, d. i. Kamm.

artig zusammengebacken erscheint und in der dort *Nautilus* und ein dem *Echinolampas Aschersonii* DE LOR. nahestehende Seeigelform auftritt.

Die grossen Seeigel <sup>1)</sup>, welche in dieser Schicht das Hauptcontingent zu den eingeschlossenen Petrefactenmassen liefern, sind *Echinolampas Fraasii* und *E. africanus* DE LOR. Man trifft sie fast ausschliesslich von Faustgrösse an, kleinere sind selten. *E. africanus* gehört mehr der oberen Abtheilung an und scheint gegen die Basis von A 1a völlig zu verschwinden; die zweite Art dagegen ist oben und unten überall in gleicher Häufigkeit vorhanden. Zahlreiche Uebergangs- und Zwischenformen zwischen Beiden lassen sich an den zweihundert wohl erhaltenen Exemplaren nachweisen, die meine Sammlung enthält. Für die obere Abtheilung von A 1a ist auch der namentlich bei Loc. X. sehr häufige *Eupatagus formosus* bezeichnend, von welchem grosse Suiten tadelloser Exemplare vorliegen.

Ein eigenthümliches Conchyl des oberen Krabben-Horizonts ist auch *Nerita Schmiedeliana* (*Patella cairensis* FRAAS).

Eine sehr reiche Fundstelle für Echinodermen ist die Loc. No. II. bei den Pulverkammern hinter der Citadelle. Hier finden sich in der Region des mittleren Bausteines A 1a sehr zahlreich und in den verschiedensten Grössen *Schizaster*-Arten (*Sch. Jordani*, *foveatus* und *mokattamensis* DE LOR.), *Echinolampas stelliferus*, *Brissopsis* sp. n., *Echinopsis libyca* und ein *Hemipatagus*.

*Micropsis mokattamensis* fand sich nur einmal bei Loc. I. im oberen Krabbenhorizont. *Sismondia Saemannii* und *Echinocyamus Luciani* liegen zusammen mit *Porocidaris Schmiedeli* in den Steinbrüchen bei Loc. XIII. und VI. *Porocidaris* findet sich bereits beim Beginn der A 1a-Schicht, dicht unter AA bei IV., und dies ist die Localität, wo diese sägeförmigen Stacheln sich auch in grösserer Tiefe und hier in Gesellschaft mit grossen Nummuliten angehäuft finden. Eine kleine Hügelkuppe bei einem alten gewölbten Kalkofen ist dicht mit ihnen übersät, und hier ist das Fossil zuerst von frühereren Besuchern aufgefunden worden. Die verticale Verbreitung der Art scheint gross zu sein.

#### A 1b-, A 1c-, A 1d-Schicht.

Die Abgrenzung der einzelnen Schichten in der Höhenzone von 250 — 300 engl. Fuss hinter der Citadelle und auf dem rampenartigen Gesenke, das sich vor den hauptsächlich in Betrieb befindlichen Steinbrüchen bei Loc. I. ausbreitet, hat mir aus Mangel an charakteristischen Artenfunden nicht gelingen wollen.

<sup>1)</sup> Von den Steinbrechern schlechtweg „ras“, d. i. Kopf, genannt.

Ich habe daher diese zweifelhaften Schichten unter den drei Bezeichnungen A 1 b, A 1 c und A 1 d zusammengestellt und auf der beigegebenen Karte mit einer Farbe bezeichnet. Die grossen Nummuliten, die hier (Loc. XI. u. XVII.) in besonderer Menge auftreten und ganze Bänke bilden, ferner *Porocidaris*-Stacheln schienen mir von den hier gemachten Funden besonders hervorzuheben nöthig.

#### A 1 e-Schicht.

Die unterste Schicht, die am Westabfall des Mokattam auf der östlichen Stadtseite zu Tage tritt, die aber hier durch die gewaltigen Schutt- und Scherbenhügel und durch die verdeckten Gehänge der Citadellenvorstufe, an der sie Theil hat, sich zum grössten Theil den Blicken entzieht, schien mir wegen einiger charakteristischer Einschlüsse des Unterscheidens werth. Bei der Loc. XII., wo die alte Grabmoschee Gama-Tingiye sich erhebt, ist eine reiche Fundstelle von kleinen Nummuliten, *Porocidaris Schmiedelii*-Stacheln, von Stacheln und Interambulacral-Tafeln der *Rhabdocidaris itala*, einer grossen cylindrischen *Serpula* und zahlreichen Bivalven und Gastropoden. Zu dieser Schicht rechne ich wegen der Niveauverhältnisse auch eine tiefe Steinbruchsauhöhlung auf der Ostseite der Citadelle bei der alten Cisternenruine und am Wege zu den Pulverkammern gelegen. Hier wird ein härterer, zu grossen Quadern, Steintrögen, Steinbalken und Platten dienender Kalkstein gebrochen, und es ist dies die hauptsächliche Fundgrube für die Fischzähne (*Carcharodon* und *Lamna*), welche die Steinbrecher unter der arabischen Bezeichnung „lissān“, d. i. Zunge, den vorbeipassirenden Touristen anzubieten nie unterlassen.

#### A 2-Schicht.

Zwischen der Citadelle und Alt-Cairo am Nil, in südwestlicher Richtung dehnt sich ein durch unabsehbare Schuttmassen und Scherbenaufschüttungen verdecktes Hügelterrain aus; es ist die Stätte, wo in den ersten Jahrhunderten der Hedschera, die alte Stadt, Fostat genannt, sich ausbreitete. Eine nilwärts ansteigende, weitausgezogene Kalksteinstufe tritt unter dieser wüsten Trümmerstätte zu Tage, sobald man, dem Nilufer stromaufwärts folgend, das Ende der sich neben demselben schmal hinziehenden Vorstadt Alt-Cairo erreicht hat. Hier stehen die alleruntersten Schichten an, die der Mokattam bei Cairo überhaupt zur Schau stellt. Die Localität XXI., von welcher ich einige Proben sammelte, ist bei der Ecke gelegen, die diese unterste Vorstufe des Mokattam, 1 Kilometer südlich von der alten römischen Burg Babylon (Südende vom heutigen Alt-Cairo) und ungefähr  $\frac{1}{2}$  Kilometer vom Nil entfernt, darstellt. Die Felswand, von Steinbrüchen zerklüftet, überragt

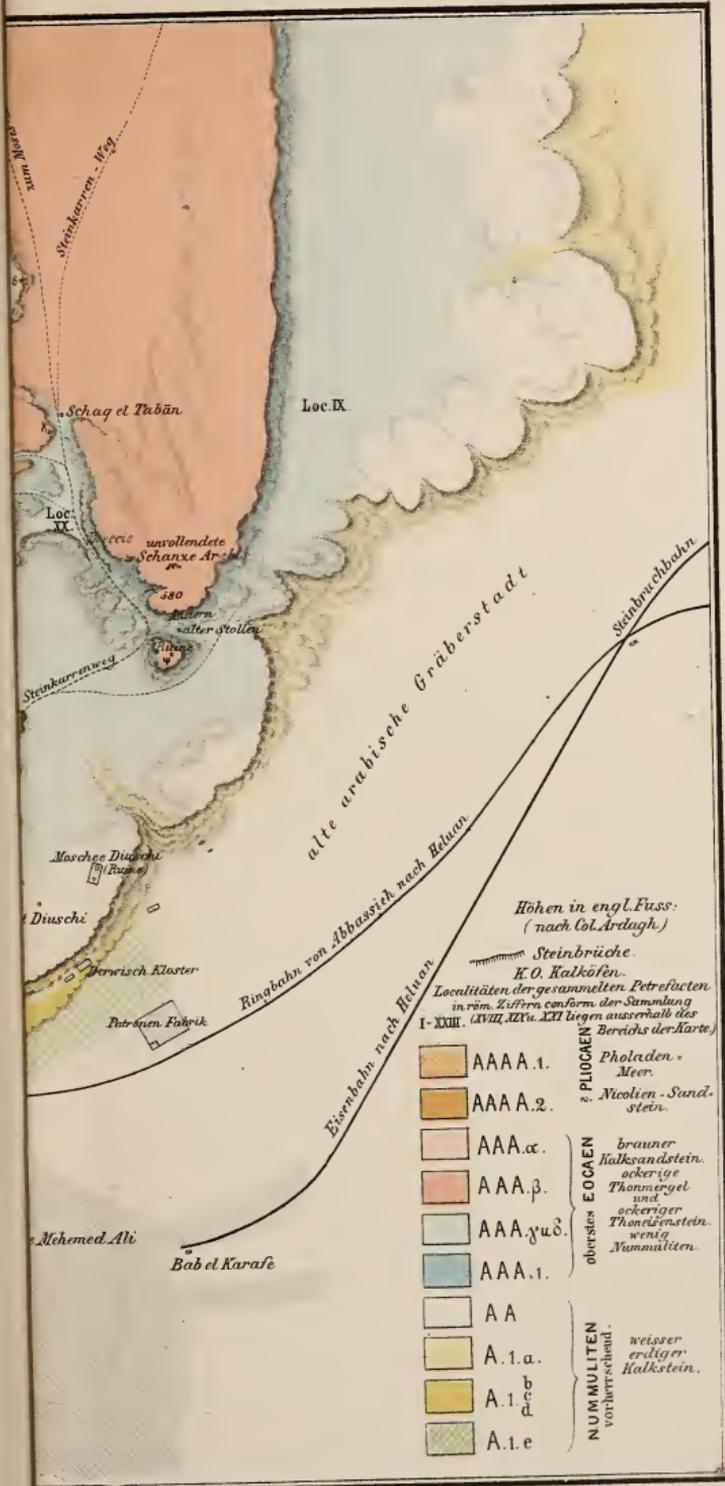
die Nilufer um 100 bis 110 Fuss und trägt oben das Gebäude einer grossen Pulverfabrik (vor Zeiten das Kopten-Kloster St. Michael). Die Kalkfelsen, eine weisse, feste Masse voller Kieseleinschlüsse, weichen von dieser Ecke an landeinwärts zurück und umgrenzen eine weite Ausbuchtung des Culturlandes, in deren Tiefe das Dorf Bassatin gelegen ist. Ausser einem dichten Gefüge von kleinen, hirsegrossen Nummuliten und zahlreichen Bivalvenkernen vermochte ich daselbst nichts Charakteristisches ausfindig zu machen, glaubte aber dennoch, der orographischen Sonderstellung dieser Kalkfelsen durch Unterscheidung einer eigenen Schicht (A 2) Rechnung tragen zu müssen. Dieselbe Schicht bildet den unteren Theil der natürlichen Vorstufen, auf welche die Citadelle von Cairo erbaut ist.

---

## Druckfehlerverzeichnis

für Band XXXV.

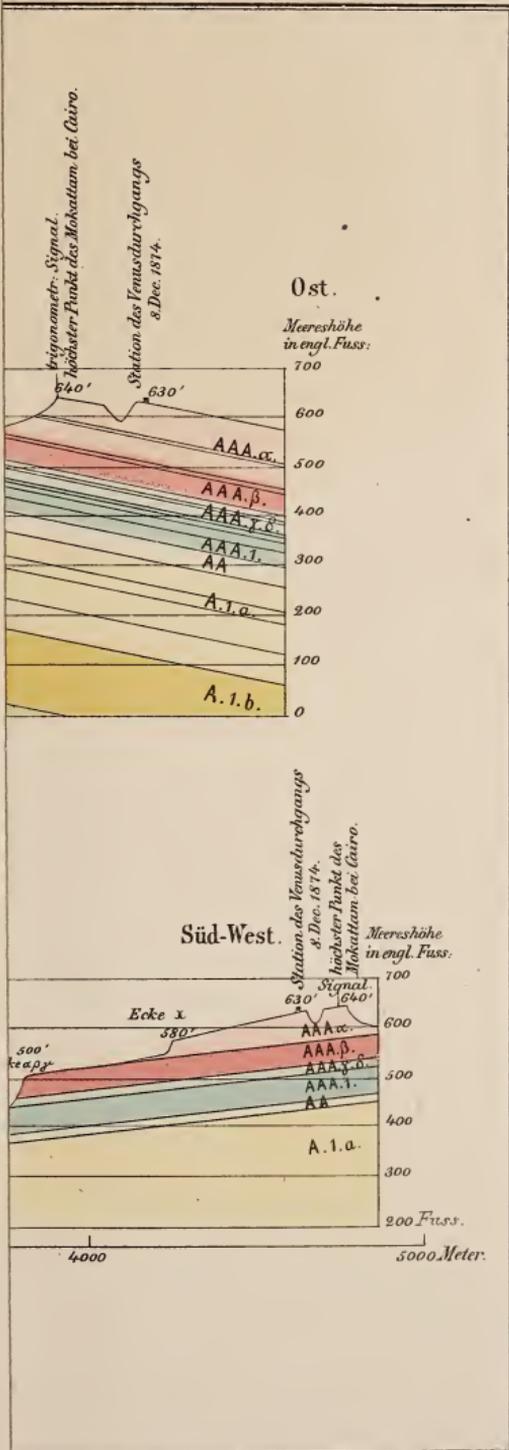
- S. 396 Z. 2 v. u. lies: „HÖGER“ statt HÖYER.  
 - 398 - 17 v. o. - „Gliederung“ statt Glieder.  
 - 445 - 13 v. u. ist vor dem Wort „Gitter“ einzuschalten „Querschnitte dagegen stumpfwinkelige“.  
 - 557 - 1 v. u. - „nicht flüchtiger“ statt nichtflüssiger.  
 - 569 - 16 v. u. - „Sphaerolithe“ statt Sphaerolite.  
 - 569 - 12 v. u. - „No. 8“ statt No. 7.  
 - 575 - 2 v. o. - „entglasten“ statt entstanden.  
 - 575 - 11 v. u. (Anmerkung) lies: „Druck“ statt Drnck.  
 - 577 - 12 v. u. lies: „Zu“ statt In.  
 - 584 - 6 v. u. - „Lasurit“ statt Lasmit.  
 - 586 - 18 v. u. - „5d“ statt 5.  
 - 592 - 16 v. o. - „ein“ statt der.  
 - 648 - 3 v. u. muss es in der Erklärung heissen: „Die Oberfläche ist bei a concav, bei b, c, d und e convex, a, b und d sind alte, c und e sind neue, später blosgelegte Flächen, ...“  
 - 726 - 7 v. o. lies: „Crameri“ statt *Fraasi*.







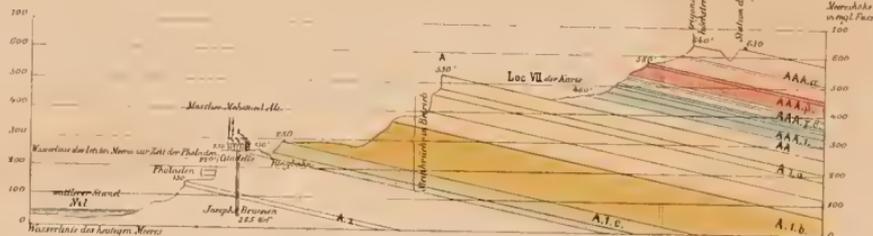






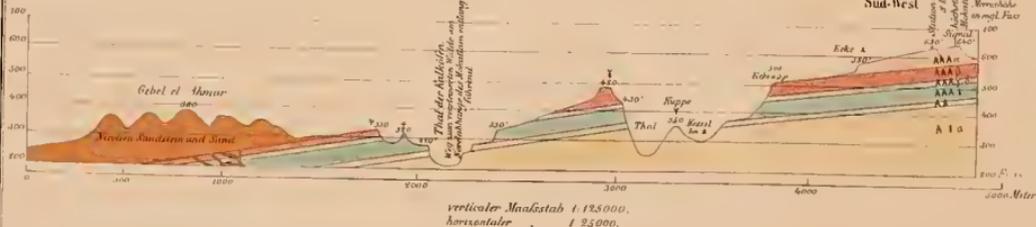
### Geologisches Profil der Schichten am Westabhang des Mokattam bei Cairo in der Richtung von Ost-Süd-Ost nach West-Nord-West.

West



### Geologisches Profil der Schichten am Westabhang des Mokattam bei Cairo in der Richtung von Südwest n. Nordost

Nord-Ost



verticalem Maßstab 1:125000,  
horizontaler . . . 1:25000.



p



lio

9





# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Schweinfurth Georg August

Artikel/Article: [Ueber die geologische Schichtengliederung des Mokattam bei Cairo. 709-734](#)

