

# Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft

4. Heft (October, November, December) 1900.

---

## Aufsätze.

---

### 1. Geognostisches Profil vom Nil zum Rothen Meer.

Von Herrn EBERHARD FRAAS in Stuttgart.

Hierzu Tafel XXIII.

Man bezeichnet im Allgemeinen denjenigen Theil Aegyptens, welcher sich zwischen dem Nil und Rothen Meer ausbreitet, als die „ägyptisch-arabische Wüste“, ein wasserarmes und infolge dessen steriles Gebiet, das nur von mehr oder minder nomadisirenden Beduinen bewohnt wird, welche dort mit ihren kleinen Ziegenherden ein kümmerliches Dasein fristen, soweit sie es nicht vorziehen, mit Kamelen den Handelstransport zwischen dem Nillande und der Küste des Meeres zu betreiben. Im Norden etwa bis zum 25. Breitengrad reichend leben die 'Abäbde-Beduinen, ein im Ganzen friedfertiges und ruhiges Volk, während der südliche Theil von dem mehr kriegerischen Beduinenstamme der Bicharīn eingenommen wird. Topographisch und dementsprechend auch geologisch ist dieses Gebiet charakterisirt durch einen mächtigen Gebirgszug von älteren z. Th. krystallinischen Gesteinen, welcher von Süd nach Nord streicht und den nördlichen Ausläufer der Gebirgsgegend des Etbai bildet. Während aber noch im Süden bei Assuan, ebenso wie weiter südlich die krystallinen Gesteine bis zum Nilthal reichen und den ganzen breiten Strich zwischen dem Nil und Rothen Meer einnehmen, wird der Gebirgszug im weiteren Verlaufe nach Norden schmaler und erscheint mehr gegen Osten gedrängt, bis er schliesslich am Kloster St. Paul in der südlichen Gallala-Wüste sein Ende erreicht. Zwischen diesem Streifen älterer Gebirgsarten und dem

Nil einerseits breitet sich ein weites Wüstengebiet aus, das aus den jüngeren Formationen der Kreide und des Eocäns aufgebaut ist, ebenso wie andererseits im Osten zwischen der Küste und dem Gebirge ein schmales Band jüngerer Schichten übrig geblieben ist, aus welchem nur vereinzelte Höhen und Gebirgskämme des älteren Gebirges aufragen.

v. ZITTEL<sup>1)</sup> hat auf Grund der Angaben und Beobachtungen von SCHWEINFURTH, den wir unbedingt als den besten Kenner dieser Gebiete, welche er des öfteren durchquert hat, anerkennen, eine kartographische Darstellung der arabischen Wüste gegeben, welche den geologischen Aufbau, wie die topographischen Verhältnisse zum Ausdruck bringt. Wenn ich trotzdem die Resultate einer zweimaligen Durchquerung dieses Wüstenstriches veröffentliche, so halte ich mich hierzu berechtigt, einestheils, weil meine Route nur zum kleineren Theile auf der ZITTEL'schen Karte zur Darstellung gelangen konnte, da sie sich südlich derselben erstreckt, und anderentheils weil ich einige wesentliche neue Beobachtungen daran anknüpfen kann, wie ja überhaupt ein Detailprofil durch diese mehr oder minder unbekanntes und schwer erreichbaren Gegenden nicht ohne Interesse ist.

Mein Aufenthalt in Aegypten fiel in die Monate April und Mai 1897 und war im grossen Ganzen ausschliesslich geologischen Forschungen gewidmet, da mir von einer ägyptischen Gesellschaft der Auftrag zu Theil wurde, eine geologische Untersuchung des Gebietes zwischen Nil und Rothem Meer auf der Linie Keneh-Kosseir vorzunehmen. Insbesondere handelte es sich um Klarlegung der Frage, ob ein etwaiger Eisenbahnbau auf dieser Strecke zu ermöglichen sei und welche Hilfsquellen demselben zu gute kommen könnten.

Da ich infolge dessen weder in der Zeit, noch in den Mitteln beschränkt war, so konnte ich meine Expedition von Anfang an so einrichten, dass ich mit verhältnissmässiger Ruhe und Musse die Durchquerung ausführen konnte, obgleich natürlich auch meine Karawane von den häufigen Misereen einer derartigen Wüstenreise nicht verschont blieb. Insbesondere machte sich die bereits vorgerückte Jahreszeit, in welcher die Temperatur bis 56° C. stieg, und die ausserordentliche Trockenheit, welche zum Versiegen fast aller Quellen geführt hatte, in unliebsamer Weise geltend. Begleitet von einem Freunde, Herrn Dr. med. C. MAN-

<sup>1)</sup> Geologische Uebersichtskarte der libyschen und arabischen Wüste. — Ueber den geologischen Bau der libyschen Wüste. Festrede in der kgl. bayr. Akad. Wiss., 1880. — Beiträge zur Geologie und Paläontologie der libyschen Wüste und der angrenzenden Gebiete von Aegypten, I. Theil. Palaeontographica, XXX, 1883.

GOLD aus Esslingen, dem ich auch an dieser Stelle meinen Dank für seine Unverdrossenheit und Ergebenheit ausspreche, und geführt von einem arabischen Dragoman ABU SET aus Cairo und zahlreichen Ababde-Beduinen unter dem Scheich H'AMED 'ASABALLA, reichlich ausgestattet mit Zelten, Nahrungsmitteln und Wasser, führte ich die dreiwöchentliche Kamelsreise aus, und die Wochen, welche ich in der Wüste verlebe, gehören zu meinen schönsten und interessantesten Erinnerungen.

Verfolgen wir auf einer Karte von Aegypten den Verlauf des Nilthales von seiner Mündung aufwärts, so beobachten wir, dass der Strom, welcher von Cairo aus bis Siut eine annähernd Süd-Nord-Richtung hat, von hier aus eine Schwenkung gegen Osten aufweist. Dieses östliche Ausweichen findet sein Ende bei der Stadt Keneh, von wo ab das Thal wiederum seine alte Nord-Süd-Richtung aufnimmt. Die geologische Karte von ZITTEL lehrt uns, dass dieses Ausbiegen des Nilthales in ähnlicher Weise in der libyschen Wüste durch ein weites Vordringen der Oasen Dachel und Chargeh gegen Osten ausgeprägt ist, aber die tieferen, wahrscheinlich tektonischen Ursachen sind zur Zeit noch nicht klargelegt. Keneh bezeichnet denjenigen Punkt des Nilthales, welcher der Küste des Rothen Meeres am nächsten liegt, und es ist natürlich, dass sich hier seit alten Zeiten ein Verbindungsweg, d. h. eine Karawanenstrasse ausgebildet hat, welche den Waarenaustausch zwischen dem fruchtbaren Nilthale und der Küste und damit mit den Ländern Arabiens ermöglicht. Die Küstenstadt, nach welcher die Karawanenstrasse führt, ist Kosseir mit seinem kleinen, nur für die leichten arabischen Barken zugänglichen Hafen. Die Luftlinie zwischen Keneh und Kosseir beträgt 160 km, während der Karawanenweg rund 200 km beträgt. In früheren Zeiten vor dem Durchstich des Suezkanals war die Karawanenstrasse von grosser Bedeutung, und man konnte daselbst, wie uns KLUNZINGER berichtet, tagtäglich Hunderten von Kamelen begegnen; heutzutage ist jedoch der Handel ausserordentlich zurückgegangen und beträgt nach den Angaben des Quarantaine-Arztes in Kosseir nur noch rund 200 Tonnen.<sup>1)</sup> Wir werden sehen, dass dieser Gegend in alten Zeiten eine noch viel grössere Bedeutung infolge des vorzüglichen Gesteinsmaterials, das sich hier findet, zukam; kein Wunder, dass wir deshalb auf der ganzen Strecke vertheilt alten Bauten (Hydreuma) begegnen.

Auch für unsere geologische Wissenschaft ist die Strecke

<sup>1)</sup> 1500—1600 Ardéb à 105 Okka (1 Okka = 1,235 kgr) Nilproducte bilden den Export im Hafen von Kosseir, während der Import von Arabien her aus Kamelen, Schafen, Palmblättern, Datteln und Caffee besteht.

Keneh-Kosseir keineswegs als terra incognita zu bezeichnen, da sie schon vielfach von europäischen Forschern durchzogen wurde. E. GOTTBURG und R. LEPSIUS machten archäologische Studien in den Steinbrüchen des Hamamät. SCHWEINFURTH dehnte seine kühnen Streifzüge öfters dahin aus, O. FRAAS durchquerte die Strecke von Kosseir zum Nil im Jahre 1865 und giebt uns eine Schilderung seiner Beobachtungen<sup>1)</sup>; der beste Kenner aber ist zweifellos B. KLUNZINGER, der seinen achtjährigen Aufenthalt als Quarantaine-Arzt in Kosseir trefflich zu wissenschaftlichen Studien auszunutzen verstand. Ihm verdanken wir eine vorzügliche Karte<sup>2)</sup> dieser Gegend in Maassstabe 1 : 500 000, welche von RICHARD KIEPERT unter Benutzung der Karten von E. GOTTBURG, R. LEPSIUS und H. KIEPERT sowie der englischen Küstenkarte ausgearbeitet wurde und auch heute noch weitaus die beste Grundlage bildet. Ausserdem giebt uns KLUNZINGER in derselben Arbeit vortreffliche Auskunft über die topographischen Verhältnisse dieser Gegend, was bei seiner Kenntniss der arabischen und Ababde-Sprache von grösstem Werthe ist, ebenso wie wir eine Fülle geologischer Beobachtungen darin verwerthet finden.

Weiterhin hat E. A. FLOYER<sup>3)</sup> einige geologische Angaben und Untersuchungen aus unserem Gebiete zusammengestellt, welche jedoch im Wesentlichen wenig Neues bieten.

Im Uebrigen verweise ich auf die soeben erschienenen Ausführungen von M. BLANCKENHORN<sup>4)</sup>, in welchen derselbe eine eingehende Besprechung der ägyptischen Litteratur giebt.

<sup>1)</sup> O. FRAAS, Geologisches aus dem Orient. Württ. naturw. Jahreshefte, XXIII, 1867, S. 177 (das Gebirge zwischen dem Rothen Meer und dem Nil).

Es war für mich ein eigenartiges und erhebendes Gefühl, nach 32 Jahren den Spuren des Vaters durch diese öden Wüstenstrecken zu folgen. Die Beobachtungen meines Vaters auf diesen Strecken sind ausserordentlich knapp und liessen sich vielfach mit den natürlichen Verhältnissen nicht in Einklang bringen, was bei der sonstigen exacten Beobachtungsgabe dieses Forschers auffallen muss. Aus seinen Tagebüchern über seine Orientreise fand ich jedoch leicht die Erklärung. Mein Vater war nämlich gezwungen, in der dort üblichen Weise bei Nacht zu reisen, und ausserdem scheint er körperlich damals schlecht disponirt gewesen zu sein; was dies bei den Anstrengungen 10 und 12stündiger Kamelsritte zu bedeuten hat, weiss jeder zu beurtheilen, der sich in ähnlicher Lage befunden hat. Es würde mir deshalb schlecht anstehen, seine Verdienste in irgend welcher Weise schmälern zu wollen.

<sup>2)</sup> B. KLUNZINGER, Die Umgegend von Qoseir am Rothen Meere. (Hierzu eine Karte.) Zeitschr. Ges. f. Erdkunde, XIV, 1789, S. 401 ff. (Mit Tafel VII.)

<sup>3)</sup> Étude sur le Nord-Etbai entre le Nil et la Mer Rouge. Cairo 1893.

<sup>4)</sup> Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens. Diese Zeitschrift, 1900, S. 21.



Ich beginne mit einer Schilderung meiner Reiseroute unter Beifügung des landschaftlichen und geologischen Charakters, um dann zum Schluss das Gesamtbild in einem geognostischen Querprofil zusammenzufassen. Dabei möchte ich noch erwähnen, dass ich das von mir gesammelte Material, welches sich im kgl. Naturalien-Cabinet zu Stuttgart befindet, den Herren Dr. M. BLANCKENHORN und Dr. L. FINCKH zur Untersuchung übergeben habe, und zwar übernahm Dr. L. FINCKH die petrographische Bearbeitung der Gesteine des centralen Gebirges, während Dr. M. BLANCKENHORN die Fossilien aus der westlichen und östlichen Kreidezone einer eingehenden Untersuchung unterzog, über welche er bereits einige Notizen gegeben hat und die er wohl in Bälde im Zusammenhang mit seinem übrigen Materiale noch eingehender bearbeiten wird, ebenso wie Dr. FINCKH sich eine Publication der petrographischen Ergebnisse vorbehalten hat. Von beiden Herren bekam ich einen vorläufigen Bericht über die Resultate ihrer Untersuchungen zugestellt, auf welchen ich mich bei meinem geologischen Gesamtbild stütze. Ich spreche diesen beiden Mitarbeitern meinen besten Dank für ihre Beihilfe aus und wünsche ihren Arbeiten einen glücklichen und gedeihlichen Fortgang.

Am 26. April 1897 brach ich mit meiner Karawane von Kenh auf, doch wurde am ersten Tage, um sich in die neuen und ungewohnten Verhältnisse einzuleben, nur die kurze Strecke von 21 km bis Bir Ambar, einer schönen, malerisch zwischen Palmen und Sykomoren gelegenen Karawanserei, zurückgelegt. Der Weg hält sich dabei ausschliesslich im Nilthale selbst und zwar meist genau an der Grenze zwischen dem Culturland und der Wüste. Diese Grenze ist eine ausserordentlich scharfe und durch das Wasser bedingt; soweit als Bewässerung möglich ist, haben wir Culturland und üppigste Vegetation, einen Schritt weiter und wir stehen in der sterilen, nur von seltenen Dorn- oder Salzpflanzen bedeckten Wüste. Ein Blick auf die entgegengesetzte Seite des Nilthales zeigt uns den langgezogenen Steilabfall des etwa 100—150 m hohen Plateaus der libyschen Wüste, gebildet durch die horizontal gelagerten, wohlgeschichteten Kalkbänke des Unteren Eocäns (Suessionien). Charakterisirt sind diese Schichten durch die grossen Steinkerne von *Lucina thebaica* ZITTEL, welche sich in Menge sammeln lassen, vor Allem aber durch die zahllosen Feuerstein-Concretionen, welche einzelne Bänke erfüllen.

Der Rand der libyschen Wüste von Kenh bis zur Königs-Nekropole von Theben scheint im Zusammenhang zu stehen mit einer Verwerfungslinie, die den Abbruch der Schichtentafel gegen das Nilthal bezeichnet. Diese Bruchlinie ist ausge-

zeichnet an der Keneh gegenüberliegenden Ecke der Gebirgstafel zu sehen, wo man unterhalb der Steilwand mit horizontaler Schichtung eine vorgelagerte Zone mit steil (ca.  $30^{\circ}$ ) nach Westen

Figur 1.



Blick von Keneh nach dem Abfall der libyschen Wüste.

einfallenden Schichten beobachten kann. Vor dieser Zone lagert noch eine zweite mit steil aufgerichteten, nach Osten einfallenden Schichten, so dass der Bruchrand von zwei Verwerfungslinien beherrscht wird. Während hier meine Beobachtungen nur aus der Ferne gemacht werden konnten, hatte ich später beim Besuch der Nekropole von Theben Gelegenheit, das Profil etwa 45 km südlich zu begehen und im Einzelnen zu untersuchen. Es war dies an dem gegen den Tempel Ramses III. (Medinet Hābu) vorspringenden Höhenzug, der zwischen den Gräbern der Königinnen und Dêr el Medīne liegt. Auch dort lässt sich beobachten, dass eine ausgeprägte Abbruchzone vor den horizontal gelagerten Plateauschichten sich befindet und dass diese Zone von mehrfachen parallelen Verwerfungen (Streichen NO.-SW.) durchzogen wird. Die östlich der Bruchlinie steil aufgerichteten Mergel dürften wohl

Figur 2.



Profil bei Medinet Hābu.

K = Untereocäner Kalk. M = Mergel (obere Kreide).  
B = Verwerfungsbrecce (Brocatelli).

bereits der Kreide angehören. Interessant ist dort das Auftreten von ausgesprochenen Verwerfungsbreccien, welche die Spalten erfüllen und welche aus eckigen Kalkfragmenten nebst zahlreichem Feuerstein bestehen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die berühmten Brocatelli, jene bunte, theilweise verkieselte Breccie aus dem Wadi Ain bei Theben und von anderen Orten dieselbe Natur und Entstehung haben, wie die Verwerfungsbreccien bei Medinet Hābu. Wenn auch die Sprunghöhe dieser randlichen Bruchzone nicht genau bestimmt werden kann, so lässt sich doch soviel sicher annehmen, dass der westliche (libysche) Theil als die abgesunkene Scholle zu betrachten ist. Die Thatsache, dass zwischen Keneh und Theben die libysche Wüste mit einem tektonisch bedingten Bruchrande am Nilthale absetzt, ist sowohl für die Thalbildung des Nils, wie für die Tektonik im Allgemeinen von Interesse. Daran schliesst sich die weitere Beobachtung, dass auf der östlichen Thalseite die Schichten des Eocäns nicht mehr auftreten, sondern durch die obere Kreide ersetzt werden.

Auf der Marschroute Keneh-Bir Ambar sind von weiterem Interesse die pleistocänen Ablagerungen am Rande des Nilthales. Die Bewässerungszone, d. h. das Culturland des Nilthales wird seitlich begrenzt durch eine mehr oder minder steil ansteigende Terrasse, welche sich in einer Höhe von 20—25 m bis zu den Berggehängen bei Djebel Serai ausbreitet und von tief eingeschnittenen Trockenthälern durchzogen ist. Es ist eine typische Hochterrasse des Nilthales, wie sie BLANCKENHORN in seinem demnächst als Publication erscheinenden Vortrage (Versammlung der deutsch. geolog. Ges. 1899 zu München) geschildert hat. Der innere Aufbau dieser Schotteranhäufung lässt sich sehr gut in der nächsten Umgebung von Bir Ambar studiren. An einem ca. 2 m hohen Aufschluss an der Stirnseite der Terrasse gegen das Nilthal sehen wir unter der schwachen, von oben abgeschwemmten Kiesdecke 1,10 m schwärzlichen humösen Thon, der vollständig dem typischen Nilschlamm gleicht. In dem Schlamme macht sich eine intensive Kalkinfiltration bemerkbar und zwar in der Weise, dass der Thon in den oberen Lagen von zahllosen schneeweissen Kalkknöllchen (bis 2 cm Durchmesser) erfüllt ist, während der Kalk in dem darunter liegenden Theil ein Netzwerk

Figur 3.



Profil durch die Hochterrasse des Nilthales bei Bir Ambar.



feiner weisser Adern bildet. Auf dem Nilschlamm folgt feiner Sand mit thonigen Zwischenlagen, an unserem Aufschluss nur 0,35 m mächtig, aber rasch zunehmend und zwar auf Kosten der Schlammschicht, so dass wir bereits in einer Entfernung von 500 m vom Thalrande nur noch Sand finden, der die ganze Terrasse aufbaut. Auch hier ist die Kalkinfiltration eine starke und hat zunächst eine obere, sehr kalkreiche Schicht von 0,20 m geschaffen, welche von den Fellahs allenthalben in flachen Gruben ausgebeutet wird; der Kalk tritt hier wiederum in Gestalt von Knöllchen und Adern auf; ausserdem beobachten wir auch noch Sinterbildungen im Sande, welche den Sand in festen Kalksandstein umgewandelt haben, der in weit vorstehenden Gesimsen an den Böschungen der Seitenthäler heraussteht. Die Oberfläche sowohl über dem Nilschlamm wie dem Sande wird von einer dünnen Lage groben Kiesel gebildet, der sich fast ausschliesslich aus Feuerstein zusammensetzt. Diese Feuersteine zeigen alle die typischen, von J. WALTHER geschilderten Spuren der Insolation. Bald sind sie bedeckt mit kreisrunden Sprungnarben, bald erscheinen sie in Scherben der verschiedensten Art zersprengt, welche eine Unterscheidung von den zweifellos durch Menschenhand geschlagenen Feuersteinlamellen, die sich hier gleichfalls finden, ausserordentlich erschweren. Es ist kaum ein Zweifel, dass diese Kiesdecke nur der letzte Ueberrest einer früheren mächtigeren Schotterdecke darstellt, welche aber bis auf die unverwüstlichen Kiesel aufgearbeitet wurde. Dass hierbei der Deflation eine grosse Rolle zukommt, ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, denn jedes Stück, das wir in die Hand nehmen, zeigt deren Spuren, andererseits müssen wir aber auch die Einwirkung von Wasser zugestehen, da die Imprägnirung der darunter liegenden Schichten mit Kalk wohl nur der Auflösung der Kalkgerölle in der oberen Schotterdecke unter Einwirkung von Wasser zuzuschreiben ist.

Der Karawanenweg verlässt bei Bir Ambar das Nilthal, um sich in östlicher Richtung nach der nächsten Wasserstation Lakētha 35—40 km durch eine vollständig sterile Sand- und Kieswüst: zu ziehen. Ueber langgezogene Terrassen steigt der Weg in der breiten Niederung des Wadi Abu Wásel (Ďerb el Moilah) an, stets denselben Ausblick nach vorn wie nach den Seiten gewährend. Vor uns der Blick in die endlos erscheinende Wüste, nach rechts in den sanft geneigten Thalgrund, hinter welchem sich in duftiger Ferne die scharf terrassirten Höhen des Djebel Umm Kerenat und dahinter diejenigen des Djebel Timēt erheben, links die ähnlich geformten Gehänge des ca. 100 m ansteigenden Gebirgsplateaus Djebel Serai. Die Bergformen rechts und links



des Thales zeigen so auffallende Uebereinstimmung, dass ich nicht daran zweifle, dass sie auch einen gleichartigen geologischen Aufbau haben. Sehr scharf unterscheiden sie sich von den weissen, fast senkrecht ansteigenden Kalkwänden jenseits des Niles, welche wir als Unter-Eocän (Suessonien) bereits kennen gelernt haben. Ich habe auf dem Rückwege die Höhenzüge des Umm-Kerenat durchquert und in den dortigen Schichten Aufsammlungen von Versteinerungen gemacht, welche nach den Bestimmungen von M. BLANCKENHORN dem typischen Campanien der oberen Kreide angehören. Die vorherrschenden gypsreichen Mergelschichten dieser Formation mit Zwischenlagerung einiger festen Kalkhorizonte bedingen den mässig steil ansteigenden und in Terrassen gegliederten Aufbau dieser Höhen.

Die zahlreichen, mehr oder minder ergiebigen Wasserlöcher (Bīr) in der Beduinen-Ansiedelung Lakētha sind auf die undurchlässigen Thone dieser Formation zurückzuführen, welche dort frei von Salz und Gyps zu sein scheinen, während diese Beimengungen weiter südlich sich so reichlich finden, dass sich eine Ausbeutung der dünnen Bänder von Fasersalz lohnt (vergl. O. FRAAS, l. c. S. 182).

Prächtig sind auf dieser Strecke zwischen Nil und Lakētha die Erscheinungen des Sandgebläses an den Kieseln zu beobachten und in typischen Exemplaren zu sammeln. Die Mischung von feinstem Quarzsande, dem Verwitterungsproduct des Sandsteines, mit Geröllen aus Kreidekalkstein, Grauwacken und Urgebirgsmaterial begünstigt natürlich die Einwirkungen der Deflation. Die harten Grauwacken sind wie „geölt“ und nicht selten als Facettensteine entwickelt; besonders schön aber sind die Kalkgerölle mit geglätteter Lufseite und auf der Leeseite mit tiefen, mäandrischen Furchen, welche von dem abrieselnden Sande herühren. Auch schöne Dreikanter sind nicht selten, theils mit glatten, theils mit gefurchten Flächen.

An zwei Punkten beobachtete ich Sandsteinbänke mit ziemlich steilem Einfallen (2 Kamelstunden von Bir Ambar mit Streichen von O. nach W. und Einfallen nach N.; nach 6 Stunden Streichen NW.-SO. ↘ SW.). Ich bin aber nicht sicher, ob wir es mit anstehendem Gebirge oder nur mit versintertem Sande zu thun haben, und möchte deshalb dieser Beobachtung kein Gewicht beilegen.

Erst nach 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> stündigem Ritte (ca. 10 km) hatten wir am folgenden Tage westlich von Lakētha am Umm Sahrit anstehendes Gebirge erreicht, das aus lichtgelbem, horizontal geschichtetem Sandstein besteht. Man hat sich daran gewöhnt, die mächtigen nordafrikanischen Sandsteinbildungen, welche, abgesehen von seltenen Kieselhölzern, petrefactenleer zu sein scheinen, kurzweg als „Nu-

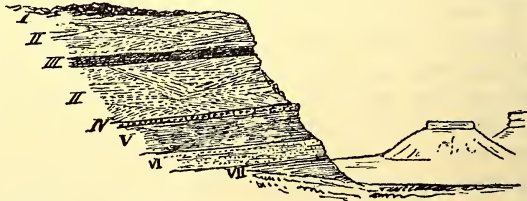
Figur 4.



Facettensteine mit Sandberieselung aus der Wüste von Lakētha.

bischen Sandstein“ zu bezeichnen, ist sich aber wohl bewusst, dass derselbe in den verschiedensten Formationsgliedern auftritt. Mein Vater (l. c. S. 183) war geneigt, den dortigen „Nubischen Sandstein“ als tertiär anzusehen, ohne jedoch sichere Belege hierfür beibringen zu können, da es ihm nicht gelang, bestimmbare Fossilien zu finden. Ich war hierin glücklicher, denn gleich der erste Höhenzug, den wir passirten (Umm Sahrīt), zeigte in wohl aufgeschlossenem Profil eine petrefactenführende Mergeleinlagerung im Sandstein. Es ergab sich an der ca. 30 m hohen Böschung folgendes Profil der leicht gegen W. einfallenden Schichten: Die

Figur 5.



Profil im „Nubischen Sandstein“ bei Umm Sahrīt.

Oberfläche wird gebildet durch zahlreiche Schalen und Scherben von Thoneisenstein (I). Dann folgt blassgelber Sandstein von

feinem Korn mit Diagonalstructur (II). Eine ca. 1 m mächtige Mergelbank (III) ist dem Sandstein eingelagert. Unter dem Sandstein lagert zunächst eine sandige Kalkbank (IV), ganz erfüllt mit kleinen Ostreen, deren ausgewitterte Schalen den unteren Theil des Gehänges bedecken. Nach unten folgt grünlicher, etwas sandiger Mergel (V), dann abermals Sandstein (VI) und schliesslich den Fuss des Berges bildend abermals Mergel (VII).

Die Ostreen liessen sich als *Ostrea Boucheroni* und *Ostrea Bourguignati* bestimmen, und damit ist der dortige Sandstein als Unter-Senon und zwar speciell als Santonien, d. h. als Aequivalent der Emscher Stufe festgestellt. Dieser Nachweis ist bei der Unsicherheit über die Stellung des Nubischen Sandsteins der arabischen Wüste von Wichtigkeit, und mit annähernder Sicherheit dürfen wir auch den Sandstein im Norden unserer Route als Santonien auffassen, da er die directe Fortsetzung unseres Gebietes bildet.

Auf der ZITTEL'schen Karte ist der Sandsteinzone in dieser Gegend nur eine kleine untergeordnete Verbreitung eingeräumt, in Wirklichkeit aber erreicht sie 25—30 km Breite bei einer Mächtigkeit des Sandsteins von mehreren Hundert Metern. Der weithin unverkennbare Sandstein setzt den ganzen mächtigen Steilabfall des Hochplateaus G. Umm Esch mit seinem vorgelagerten Berglande zusammen.

Der landschaftliche Charakter der Gegend wird natürlich mit dem Eintritt in den Nubischen Sandstein ein anderer als zuvor in der flachen, weit ausgebreiteten Kieswüste. Die Wadis werden enge und sind eingeschnitten zwischen die horizontal geschichteten Terrassenberge, welche in der Abendbeleuchtung in wunderbarem Roth aufleuchten. Die beifolgende Skizze, welche nach einem Aquarelle an unserem Zeltlager bei Máthrag e Sálam (Wegstrecke mit Gebüsch der Salam-Akazie) giebt ungefähr ein Bild dieser dortigen Gegend, durch welche sich der Weg in einem viel gewundenen Wadi ca. 35 km hinzieht. Zugleich zeigt dieses Bild

Figur 6.



Máthrag e Sálam.

S = Wohlterrassirte Berge aus Sandstein.

D = Hochterrasse des Thales.



eine für dieses Thal sehr bezeichnende Erscheinung. Der eigentlichen Bergkette vorgelagert sehen wir deutlich eine Zone kleiner Hügel sich abheben, welche zuweilen zu einer langgezogenen, 10 m hohen Terrasse vereinigt sind und sich landschaftlich schon durch ihre dunklere Färbung abheben. Es ist dies eine ausgesprochene Hochterrasse des Thales, bestehend aus mehr oder minder grobem Kiese, der lokal zu einer sandigen Nagelfluhe verbacken ist. Das Kiesmaterial und die bis kopfgrossen Gerölle von harten Grauwacken und krystallinischen Gesteinen entstammen dem über 30 km entfernten Gebirge, während das sandige Bindemittel sich aus dem umliegenden Sandstein gebildet hat. Einzig schön sind auch hier wiederum die Erscheinungen des Sandgebälges an der Oberfläche der Terrasse, insbesondere an den zahlreichen grossen Sandsteinblöcken, welche von den Berggehängen auf die Terrasse herabgestürzt sind. Lagern diese horizontal zu ihrer ursprünglichen Schichtung, so erscheinen sie als Tische oder Pilze ausgeblasen, während die schief oder vertical zur Schichtung liegenden Blöcke grosse Facetten angeschliffen zeigen und nicht selten riesige Dreikanter darstellen.

Schöne Beispiele für Winderosion bilden ferner auch die vielfach mitten im Thale oder an dessen Rande stehengebliebenen „Zeugen“, die letzten Ueberreste der einstigen hier anstehenden Schichtendecke. Der berühmteste dieser charakteristischen Felsen ist der von allen Reisenden aus dieser Gegend genannte Kàsr el Banät (Mädchenschloss), dessen weit vorspringende Sandsteingesimse auch noch in der glühenden Mittagssonne Schatten gewähren und zu einer Rast einladen. Ein alter Wekalät (Hydreuma), dessen Ruinen in der Nähe stehen, weist auf die Be-

Figur 7.



Kàsr el Banät.

Typus der Winderosion an einem Zeugenberge im Gebiet d. Sandsteins.



deutung dieses Punktes schon in alter Zeit hin, und die Anhäufungen von Kamelsmist und die Massenhaftigkeit von Kamelsläusen in den Nischen der Felsengruppe bezeugen in unverkennbarer Weise die Beliebtheit dieses Platzes als Raststelle für die Karawanen.

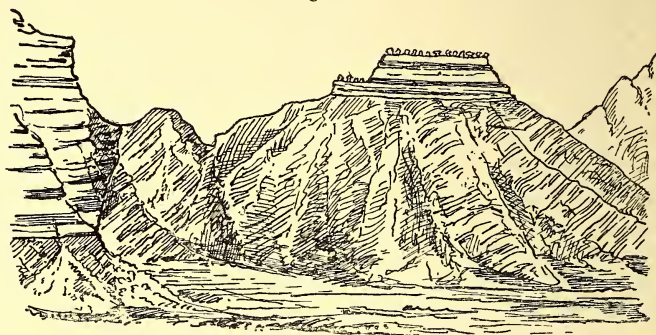
Je weiter wir in dem Sandsteingebirge nach Westen vordringen, desto höher werden die umgebenden Gebirge, obgleich auch diese Berge nur als die Vorstufen der mächtigen, im Norden von unserer Route gelagerten Plateaus des Djebel Umm 'Esch anzusehen sind, dessen ca. 300 m hoher Steilrand von SW. gegen NO. streicht und gegen SW. abfällt. Die Schichten sind gleichmässig horizontal gelagert und zeigen keinerlei Unterschied in der Beschaffenheit des Sandsteines, in welchem härtere und weichere Lagen wechseln. Da wo das Thal härtere Schichten durchschneidet, verengt es sich und weist einige Querriegel auf, welche durch den Thalboden durchsetzen und dort flache Terrassen bilden; ist das Gestein weich, so ist das Thal zu erheblicher Breite erweitert, wie bei dem bereits erwähnten Máthrag e Sálam, bei Abu Quéh und Gherēs e-ráml. Allenthalben beobachten wir die Hochterrasse oder wenigstens bis 10 m am Gehänge hinangehende Schotterablagerungen.

Bei Gherēs e-ráml ändert sich plötzlich das landschaftliche Bild vollständig, indem wir hier das Sandsteingebiet verlassen und in das ältere Gebirge eintreten. An Stelle der langgezogenen Terrassenberge von röthlicher Färbung treten nun dunkle, grünlich-graue Farbentöne und eckige Bergcontouren von alpinem Charakter. Der Wechsel zwischen dem vorgelagerten Tafellande und dem nun beginnenden Faltegebirge kann kaum irgendwo schärfer zum Ausdruck kommen und muss jeden Reisenden überraschen, denn die Grenze zwischen beiden so verschiedenen Gebieten ist wie mit dem Lineal gezogen und tritt in der vollständig vegetationslosen Landschaft natürlich besonders auffällig hervor.

Bedingt ist diese scharfe Trennung durch eine Verwerfungslinie, welche von WNW. nach OSO. streicht und an welcher das westliche Sandsteingebiet rund 100 m gegen das östliche Gebiet abgesunken ist. Ob diese hier so deutlich hervortretende Verwerfung von grösserer tectonischer Bedeutung ist, möchte ich bezweifeln. Auf dem 25 km südlich verlaufenden Rückwege konnte ich dieselbe nicht mehr beobachten, dagegen scheint sie nördlich zwischen dem Djebel Umm 'Esch in der östlichen Gebirgsgegend vorhanden zu sein, aber ein S.—N.-Streichen zu haben. Die Angabe meines Vaters (l. c. S. 181), dass der Porphyr des Hamamat ganz allmählich in den Sandstein übergeht, ist nicht richtig; es ist im Gegentheil sowohl hier im Gherēs e-ráml wie südlich im Wadi Gasch eine deutlich ausgesprochene Discordanz

des horizontal gelagerten Sandsteines zu dem theils aufgerichteten und gefalteten älteren Gebirge zu beobachten. Ein Abstecher auf die nördlich des Thales gelegene Höhe entlang der Verwerfungslinie war sehr interessant, wenn auch etwas beschwerlich.

Figur 8.



Höhe nördlich von Gherés e-ráml. Discordante Auflagerung des Kreidesandsteines auf den Grauwackenschiefern.

Zunächst konnte die Sprunghöhe der Verwerfung sehr genau festgestellt werden, da auch auf dem östlichen Gebiete auf einer Kuppe von 110 m Höhe noch ein Ueberrest der einstigen Sandsteindecke erhalten geblieben war. Die discordante Auflagerung des Sandsteines ist unverkennbar und zwar stellt sich die Abrasionsfläche des älteren Gebirges als eine leicht gegen West geneigte Ebene ohne grössere Unebenheiten dar. In den unteren Lagen der Sandsteinformation finden wir noch zahlreiche Einlagerungen von aufgearbeitetem Grundgebirge mit abgerollten Kieseln aus diesen Gesteinen, doch nimmt der typische Sandstein bald dessen Stelle ein. Das Plateau der oben erwähnten Anhöhe ist durch eine festere, auf Mergeln resp. aufgearbeitetem Grundgebirge aufgelagerte Sandsteinbank gebildet, aber diese Schicht ist in ganz eigenartiger Weise von der Winderosion angegriffen. Sie stellt sich als ein grossartiges Karrenfeld dar, aber mit so tief eingeschnittenen Furchen (bis 1 m tief), dass die ganze Hochfläche wie ein Haufwerk von Pfeilern, Tischen, Pilzfelsen u. dergl. aufgelöst erscheint.

Fassen wir nun das ältere Gebirge etwas näher ins Auge, in welches wir mit dem Gherés e-ráml eintreten und welches den Beginn des centralen Gebirges kennzeichnet. Die Gesteine, um welche es sich hier handelt, werden von O. FRAAS (l. c. S. 180) als Melaphyrdiorit und Porphy, von KLUNZINGER (Die Umgegend von Coseir l. c. S. 429) als dioritische Gesteine und Grünstein-

breccien bezeichnet. Es ist allerdings richtig, dass die Gesteine, um welche es sich hier handelt, zuweilen den Eindruck von Porphyren oder Dioriten bei rein oberflächlicher Betrachtung erwecken können, doch belehrt uns ein genaueres Studium derselben, insbesondere unter Zuhilfenahme des Mikroskopes, dass wir es keineswegs mit Eruptivgesteinen, sondern mit typischen Sedimentgesteinen zu thun haben. Man bezeichnet dieselben am besten als Grauwackengesteine, welche in diesen Gegenden in ungeheurer Mächtigkeit auftreten und einen grossen Theil des centralen Gebirgszuges aufbauen. Die Ausbildungsweise ist überaus mannigfach und variirt von einem äusserst feinkörnigen Grauwackenschiefer, der sich erst bei starker Vergrösserung unter dem Mikroskop in seine Bestandtheile auflöst, bis zu Grauwackenconglomeraten mit kopfgrossen Geröllen. Zwischen diesen beiden Extremen sind alle Zwischenstufen vertreten. Allen gemeinsam ist die echte klastische Structur, welche sie ebenso wie die wohl ausgeprägte Schichtung als Sedimentgesteine charakterisiren. Die Färbung der Grauwacken ist vorherrschend eine grünliche, bei den feinkörnigen Varietäten ausgesprochen lauchgrün und grau-grün, die Conglomerate erscheinen buntfarbig, auch röthliche Färbungen treten insbesondere in den Conglomeraten von feinerem Korn auf, ja zuweilen stellen sich intensiv roth und violett gefärbte thonige Gesteine ein, welche ausserordentlich an Porphyrtuffe und sog. Thonporphyre erinnern. Bezüglich der petrographischen Zusammensetzung ist zu bemerken, dass sich an der Zusammensetzung der feinkörnigen Wacken hauptsächlich Quarzkörner betheiligen, untergeordnet sind: stark zersetzter Orthoklas und Plagioklas, zu welchem sich als Bindemittel thonige Beimengungen gesellen. In den Conglomeraten finden wir ein buntes Gemenge von den Resten verschiedenartiger Eruptiv- und Sedimentgesteine.

Im Alterthume war das Material dieser Gegenden Gegenstand intensiver Ausbeutung und fand die verschiedenartigste Verwendung. Die feinkörnigen Grauwackenschiefer von lauchgrüner Farbe wurden ganz besonders in der prädynastischen Periode verwendet, und in ungezählter Menge werden durch die neuen Ausgrabungen in den uralten Nekropolen Gefässe und Gefässscherben, besonders aber jene merkwürdigen Zierscheiben zu Tage gefördert, welche fast durchgehend aus diesem Grauwackenschiefer gearbeitet sind.

Noch wichtiger war die Ausbeutung der etwas grobkörnigen, gleichfalls lauchgrünen Grauwacken, welche sich durch ihr gleichmässiges Korn, die Härte und die grossbankige Lagerung, die das Ausbrechen von riesigen Blöcken ermöglichte, auszeichnen.



Die berühmten Steinbrüche des Hamamāt mit ihren zahllosen Inschriften sind heute noch beredte Zeugen der staunenerregenden Industrie, welche in diesen Gegenden zur Blüthezeit Aegyptens geherrscht hat, und dasselbe beweisen die zahlreichen Säulen, Statuen und Sarkophage, denen wir in den Museen und den alten Tempelruinen begegnen. Während der gleichmässig gefärbte grünlische Stein hauptsächlich in der älteren Zeit beliebt war, änderte sich in der spätägyptischen und römischen Zeit der Geschmack dahin, dass man mehr die buntfarbigen Conglomerate und Breccien bevorzugte und in ungeheuren Quadern bis zur Kaiserstadt Rom schleppete, wo sie in den Prachtbauten der Cäsaren ihre Verwendung fanden (Pietra verde antico). Welche Arbeit und Mühe es gekostet hat, diese viele Cubikmeter grossen Blöcke aus den wüsten Felsengebirgen durch die Sandwüste nach dem Wasserweg des 100 km entfernten Niles zu schleppen, davon sich auch nur annähernd einen Begriff zu machen, ist nicht leicht, es ist die Grenze der menschlichen Leistungsfähigkeit, welche nur unter Verhältnissen ermöglicht war, bei denen die Arbeitskraft von Tausenden keine Rolle spielte.

Wir kehren nach dieser Abschweifung zurück auf unsere Reiseroute nach dem Gherēs e-ráml, wo wir das Ende der Sandsteinzone erreicht hatten, um nun in das Grauwackengebirge einzutreten. Die theils aufgerichteten und theilweise gefalteten Schichten zeigen im grossen Ganzen ein Streichen von SW. nach NO. und bestehen anfangs aus röthlichen und violetten Wacken, welche jedoch bald in sehr feinkörnige grüne Grauwackenschiefer übergehen, zwischen denen einzelne Bänke mit grobem Conglomerate auftreten. Da das Thal bis zum tiefen, leider wasserlosen Brunnen des Hamamāt mit dem Streichen der Schichten parallel geht, so sehen wir die glatten Bänke auf der einen Seite in mächtigen steilen Platten gegen das Thal einfallen, während die Schichtenköpfe auf der anderen Seite starre Felswände bilden. Das Wadi Hamamāt, wie die nun folgende Strecke des Thales genannt wird, ist ein düsteres enges Felsenthal von ausgesprochen alpinem Charakter mit steilen, zum Theil senkrecht anstrebenden Felswänden von dunkelgrüner Farbe, hinter welchen wir imposante, wild und schroff ansteigende Felsengipfel emporragen sehen.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Es möge hier einer Erfahrung Erwähnung geschehen, welche ich während der ganzen Reise machte. Infolge des absoluten Mangels an Vergleichsgegenständen, vor allem der Vegetation, ist bei der ungewöhnlichen Klarheit der Luft das Schätzen der Entfernungen und Höhen ausserordentlich erschwert. Dabei ist das gewöhnliche, dass man bei den Bergen mit horizontaler Schichtung und bei den Ebenen die Distanzen wesentlich unterschätzt, während man umgekehrt die Berge mit steilstehenden Schichten und schroffen Felswänden ungemein



Hier finden sich die im Alterthum so gesuchten Varietäten der Grauwacke, die bunten aber in ihrem Gefüge gleichmässig harten Conglomerate, von welchen noch einige riesenhafte, roh bearbeitete Blöcke im Thale liegen und des Transportes harren, ebenso wie die prächtigen gleichmässig grünen Gesteine, zu deren Abbau wir vielfache Steinbrucharanlagen fanden, die erst vor wenigen Jahren verlassen scheinen. Noch sind die Keillöcher und Rinnen an den Felsen sichtbar, mit deren Hilfe, wie in unseren Granitsteinbrüchen, die Quader abgesprengt wurden, und allenthalben sehen wir noch die Steinmetzzeichen, Inschriften und Zeichnungen an den Wänden.<sup>1)</sup> Auffallend muss es erscheinen, wie wenig hier die Erosion zerstörend gewirkt hat, was einerseits auf die ungemeine Widerstandsfähigkeit des Gesteines, anderseits auf den Mangel an Sand und dementsprechend Sandgebläse zurückzuführen ist.

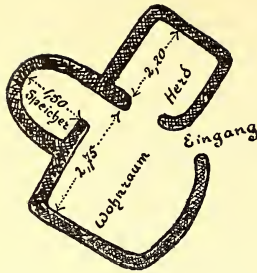
Die letzte Parthie des Wadi Hamamāt weist wiederum einen Wechsel der Gesteinsarten auf, indem an Stelle der Grauwacken und Conglomerate nun ein buntes Gemenge von Thonschiefern, Kieselschiefern, Kieselkalken, Talkschiefern mit verschiedenen Einlagerungen von gangförmigen Porphyriten und Peridotiten und schliesslich mächtige Serpentine auftreten. Diese bilden den Abschluss des Wadi Hamamāt, das sich nun öffnet zur Thalerweiterung der Fachūra oder Fauachīr (Scherben), wo unvermittelt Granit auftritt, der in kleinen, unregelmässigen Kuppen ansteht und von breiten Wadis begrenzt und durchzogen ist. Fachūra (Plural Fauachīr) war im Alterthum der Sitz einer Montanindustrie, welche hier inmitten des wasserlosen Wüstengebietes Fuss gefasst

überschätzt. Ein Beispiel für den ersteren Fall lernte ich unliebsam im Gebiete des Bedagebirges (Ostseite der Centalkammer) kennen, wo ich die Kreidegehänge auf etwa 3—4 km Entfernung geschätzt hatte und in einem Abendspaziergang zu erreichen hoffte, während die wirkliche Entfernung über 12 km betrug, so dass sich der Abendspaziergang in eine äusserst anstrengende vierstündige Fusstour verwandelte, bei der es nicht einmal gelang, auch nur den Fuss der Berge zu erreichen. Es bedurfte am andern Tage eines nahezu dreistündigen Rittes.

Umgekehrt war mein Begleiter Dr. MANGOLD, wie ich, stets erstaunt, wie leicht und rasch die scheinbar so schwierigen und hohen Gebirgsgipfel zu erklimmen waren; so haben wir den gewaltigen Djebel Hamamat, der die ganze Gegend beherrscht, in weniger als 1½ Stunden erklettert und trauten kaum unserem Barometer, der einen Anstieg von nicht einmal 450 m ergab.

<sup>1)</sup> Die von diesen Hieroglyphen gemachten Inschriften wurden dem ägyptischen Museum in Berlin übergeben und sollen nach gef. Mittheilung von Herrn BORCHARD manches Interessante bezüglich der Zeit des Abbaues enthalten.

Figur 9.

Grundriss einer Arbeiter-  
wohnung in Fachura.

hatte. Die Trümmer von hunderten kleiner Wohnungen, deren Mauern noch erhalten sind und die alle an den Typus kleiner Fellachen- oder Beduinen-Behausungen erinnern mit einem Wohnraum, einer Herdstätte und Vorrathsraum, erzählen von unsäglichem Elend, in welchem hier von Tausenden von Arbeitern und Kriegsgefangenen die Goldgier und Prachtliebe der Herrscher befriedigt wurde. Die Ausbeute galt, abgesehen von den bereits erwähnten Gesteinen des Hamamät, auch dem Granite von Fachūra, welcher wenigstens an einigen Stellen schönes Material liefert. Insbesondere scheint aber auch ein mehrere Meter breiter Quarzgang, der in SW.-NO.-Richtung in der SW.-Ecke des Granitstockes ansetzt, auf edle Metalle abgebaut worden zu sein. KLUNZINGER giebt an, dass hier Silberminen gewesen seien, es will mir aber eher erscheinen, dass das Gestein auf Gold verarbeitet wurde. Hierfür sprechen insbesondere die zahlreichen, aus dem bekannten fleischrothen Porphyr des Djebel Duchān (*Mons porphyrites*) gearbeiteten Reibschalen, deren Bruchstücke sich hier finden, und welche zum Zerkleinern des Quarzes und Auswaschen des Goldes dienten; auch soll eine Inschrift besagen, dass hier Gold gewonnen wurde. Der Quarzgang selbst ist nicht nur oberflächlich auf mehrere Meter Tiefe abgebaut, sondern auch von Stollen unterirdisch durchsetzt, doch schien es nicht rathsam, in den verstürzten Minen weit vorzudringen. Was ich an Mineralien beobachten konnte, waren secundäre Bildungen von Schwefelkies, der in Limonit umgewandelt war und kleine Krystalle bildet. Spuren von Gold oder Silber konnte ich nicht auffinden.

Die geologischen Verhältnisse in der Umgebung von Fachūra, auf deren Studium ich mehrere Tage verwandte, sind äusserst schwierig und lassen sich etwa in Folgendem zusammenfassen:

Wie bereits erwähnt, treten wir bei Fachūra in ein Granitgebiet ein, und zwar handelt es sich um einen verhältnissmässig kleinen Granitstock von ovaler Gestalt, dessen Längserstreckung von N. nach S. etwa 7 km beträgt, bei einer Breite von kaum 4 km. Das Gestein ist als hornblendeführender Granit zu bezeichnen und setzt sich im wesentlichen aus Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Biotit und Amphibol zusammen. Es sind Gesteine mit typisch holokrystalliner Structur, welche eine Zwischenstellung zwischen normalem Granitit und Diorit einnehmen. Das Korn ist ziemlich gleichmässig in dem ganzen Bezirke und kann als

mittelgross bezeichnet werden. Die Färbung im frischen Bruch ist grau, in der Verwitterungskruste jedoch licht fleischroth, und dementsprechend hebt sich auch das Granitgebiet, abgesehen von den Bergformen, landschaftlich scharf von der dunkelgrünen und schwärzlichen Färbung der Umgebung ab. Pegmatitische Ausscheidungen sind selten und wurden von mir nur untergeordnet am Nord-Rande beobachtet, wo sich auch in Hohlräumen grössere Krystalle von Quarz fanden. Ausserordentlich reich ist dagegen der Granit dem ganzen Westrande entlang an schwärzlichen, feinkörnigen Einsprengungen eines basischeren Granites; sie finden sich jedoch nur in der nächsten Nähe des Randes, aber gegen den Contact mit dem Nebengestein mehren sie sich derart, dass die Einsprengungen dort den grösseren Theil des Gesteines bilden und in mehr als Cubikmeter grossen Fetzen von abgerundeter Gestalt im Granit stecken. Wir haben es hier ohne Zweifel mit einer zertrümmerten basischen Randfacies zu thun. Quer durch das Granitmassiv, von SO. nach SW. streichend, setzt wie eine mächtige Mauer ein Gang hindurch, der aus festem fleischrothen Aplit besteht. Auch der Granit ist in der Umgebung des Ganges fleischroth gefärbt.

Die Granitlandschaft dieses Gebietes ist ganz eigenartig und nicht nur durch den erwähnten Farbencontrast auffallend. Von der Höhe aus betrachtet, stellt sich der Granitstock der Fachūra als eine von hohen Bergen rings umgrenzte Niederung dar, denn die Granithöhen erreichen kaum 50 m Anstieg, sind aber meist ausserordentlich schroff und gänzlich regellos zwischen den glatten, mit Granitgruss erfüllten Thalfächen. In der Mittags-hitze, wenn die Luft über dem glühenden Thalboden zittert, gewinnen wir vollständig den Eindruck einer von zahllosen schroffen Klippen durchsetzten Wasserfläche, oder werden wir an jenen seltenen Anblick in den Alpen erinnert, wenn über dem glatten Nebelmeer nur noch die höchsten Kämmе und Felsgrate emporstarren. Im einzelnen betrachtet, sehen wir die bekannte sphäroidische Abwitterungsformen des Granites hier in einer Schönheit ausgebildet, wie sie zu den Seltenheiten gehört. Bergkuppen aus Kugeln, wie von Menschenhand zusammengetragen, oder einzelne Felsencolosse ragen aus dem Sande empor und verleihen dem Bilde das Gepräge einer „Wollsacklandschaft“, die aber hier ohne Hilfe des Wassers durch Insolation und Deflation entstanden ist.

Dicht an den Granit anschliessend treten im Nordosten bei Fachūra ebenso wie im Süden bei Bir el Sidd mächtige Serpentine auf, welche nach *Фи́нска* aus Olivingesteinen, die mit Gabbros und vielleicht Noriten in Verbindung standen, hervorgegangen sind. Wenigstens liegt in einem Handstück ein zweifel-



Figur 10.



Wollsacklandschaft im Granitgebiete von Fachūra.

los Iherzolitisches Gestein vor. Das farbenprächtige grüne Material wurde im Alterthum vielfach ausgebeutet und scheint auch noch heute bei den Beduinen beliebt zu sein, welche aus den weichen Varietäten desselben, ebenso wie aus den festeren Talkschiefen, verschiedenartige Gebrauchsgegenstände, insbesondere Pfeifen und Schüsseln schneiden.

In gewisser Beziehung zu diesen Serpentinien stehen festere, gangförmig auftretende peridotische Gesteine, die sich an dem Djebel Fauachīr, wie ich den kühn anstrebenden Berggipfel in der Ecke zwischen dem Wadi Hamamāt und dem Granitstock von Fachūra nenne, verschiedenfach anstehen. FINCKH bezeichnet sie als saussuritisirten Gabbro aus einem Gemenge von Zoisit, Quarz, Calcit und Chlorit bestehend und als Peridotit mit eisenarmem Bronzit (Enstatit), Olivin und viel secundärem Kalk, ebenso gehört hierher ein kohlschwarzer Serpentin, der sich durch den Reichthum an Magnetit auszeichnet.

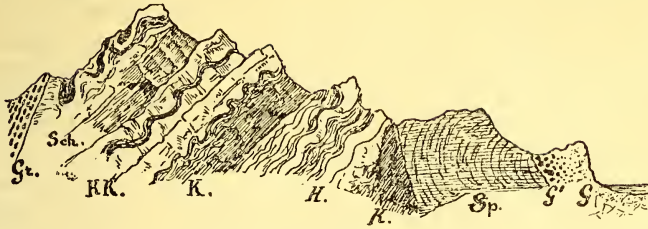
Verfolgen wir das Profil an dem Djebel Fauachīr weiter von Osten nach Westen (die Schichten streichen von S. nach N.), so kommen wir aus der durch eine Verwerfung abgetrennten Zone der Serpentine und verwandter Gesteine in diejenige der typischen Sedimentgesteine, und zwar herrschen hier schwarze Kieselschiefer mit Einlagerungen von mächtigen Lagen aus Hornsteinen und Kieselkalken vor. Die Schichten sind am Nordgehänge des Berges stark gefaltet, auf der Südseite dagegen einfacher gelagert mit Einfallen gegen Westen. Ein bestimmtes Profil ist schwer festzustellen, da es einerseits an festen Horizonten fehlt und andererseits auch hier noch zahllose kleinere Verwerfungen und Faltungen durchsetzen. Es lässt sich nur im allgemeinen sagen, dass die unteren Lagen des Djebel Fauachīr aus schwarzen Kieselschiefen mit schwarzen (magnetitreichen) Hornsteinen bestehen, dann folgen lichtere rostrothe Schiefer und ähnlich gefärbte, sehr massige Kieselkalke, auf dem Westgehänge schliesslich haben wir mehr



Figur 11.

W. Djebel Fauachir.

Fachūra. O.



## Profil am Djebel Fauachir.

- |                              |                     |   |
|------------------------------|---------------------|---|
| Gr = Grauwacken.             | K = Kieselschiefer. | G = Granit.                                 |
| Sch = sericitische Schiefer. | H = Hornstein.      | G <sup>1</sup> = Granit mit Einsprengungen. |
| KK = Kieselkalke.            |                     |   |
| Sp = Serpentin.              |                     |   |

sericitische Schiefer, an welche sich, durch eine Verwerfung getrennt, die uns bekannten Grauwacken und Grauwackenconglomerate anschliessen.

Ein tiefes Wadi im Westen des Djebel Fauachir trennt diese Höhen von dem mächtig anstrebenden und landschaftlich imposanten Djebel Hamamat, wie wir diese gewaltigste Erhebung des Gebirges südlich vom Hamamat nennen wollen. Geologisch bezeichnet das Thal eine abermalige Bruchzone, welche sich derart bemerkbar macht, dass westlich derselben (das Streichen bleibt immer von N. nach S.) abermals die Schiefergesteine des Djebel Fauachir auftreten, aber mit entgegengesetztem Einfallen, so dass wir das Gebiet zwischen den Grauwacken des Hamamat und dem Granit des Fachūra als eine vielfach gestörte Faltenmulde auffassen können.

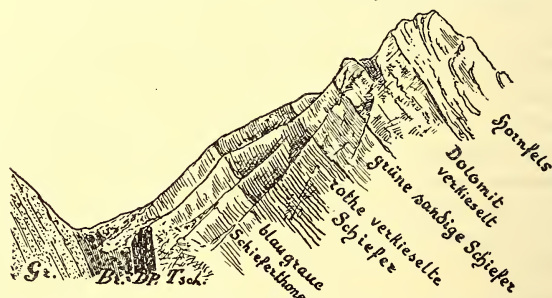
Von Osten her kommend, steigt man auf den Djebel Hamamat an den steil aufgerichteten Schichtflächen röthlicher Kieselschiefer und mächtiger, stark verkieselter Dolomite an. In der Zone der Schiefergesteine fällt ausserdem ein verwittertes geschiefert Material mit zahlreichen Quarzmandeln auf, das am meisten an einen Diabasmandelstein erinnert und seiner Structur nach sicher eruptiver Natur ist. In einer Lage desselben fanden sich zahlreiche, etwa 2—3 cm grosse quarzreiche Linsen, die beim Durchschlagen und im Schliiff eine eigenartige, an organische Substanzen erinnernde Structur zeigen. Da diese Gebilde jedoch in zweifelloses eruptivem Material eingelagert sind, so ist der Gedanke an organische Bildungen so gut wie ausgeschlossen, und es dürfte sich wohl nur um stark veränderte Stücke desselben eruptiven Materials handeln, das noch eine secundäre Verkieselung durchzumachen hatte. Der schroffe Gipfelgrat des Berges wird gebildet durch

splitterharte, grünliche Hornsteine von bedeutender Mächtigkeit. Die Ostseite fällt jäh ab, aber eine tiefe Runse ermöglichte das Abklettern, wobei das in Textfigur 12 wiedergegebene Profil aufgenommen wurde. Ich hatte den Eindruck, als ob hier dieselben Schichten wie am Djebel Fauachīr wiederkehrten, nur in stärkerer Entwicklung und ohne Schwarzfärbung durch Magneteisen. Unter dem Hornstein des Gipfels lagerte roth gefärbter verkieselter Dolomit, dann folgten grünliche quarzitischeschiefer, darunter rothe und später violett und blau gefärbte Thonschiefer, jedoch nicht in derselben Weise verkieselt wie am Djebel Fauachīr. Am Fusse des Steilabsturtzes setzte ein Gang von prächtigem, theilweise schön fluidal struirtem Porphyrit durch (Streichen von N. nach SO.). Da die Feldspathe vollständig zersetzt sind und von den gefärbten Bestandtheilen nichts mehr zu erkennen ist, so lässt sich eine sichere Diagnose nicht stellen, doch weist die Uebereinstimmung in der Structur mit Gesteinen anderer Gegenden und der Reichthum an Eisenerzen darauf hin, dass hier ein Diabasporphyrit (Labradorporphyrit) vorliegt, der in Beziehung mit dem oben erwähnten und als Diabasmandelstein bezeichneten Ergussgestein zu bringen wäre.

Dicht bei diesem Porphyrit und wohl als Begleiter desselben findet sich ein Talkgestein, welches vermuthen lässt, dass es sich um ein umgewandeltes Pikrit-artiges Material handelt.

Figur 12.

Djebel Hamamät.



Profil an der Ostseite des Djebel Hamamät.

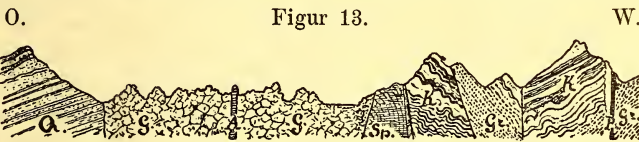
Gr = Grauwacke. Br = Grauwackenbreccie. DP = Porphyrit.  
Tsch = Talkschiefer.

Auch dieses Vorkommniss ist von den Beduinen vielfach durchwühlt und wird verwendet, ebenso wie die farbenprächtigen Porphyrite ein geschätztes Gesteinsmaterial im Alterthum bildeten und insbesondere in allerältester (prädynastischer) Zeit zu den kunstvollen Steingefässen verarbeitet wurden.

Das Vorkommen des Porphyrites hängt wohl zusammen mit einer Verwerfung, jenseits welcher schöne Grauwacken-Breccien auftreten, die im normalen Zusammenhang stehen mit den bereits beschriebenen Schichten des Hamamät. womit sich zugleich auch wieder das Einfallen der Schichten ändert und in ein solches nach Westen übergeht.

Es bleibt uns noch übrig, die Schichten zu besprechen, welche sich auf der entgegengesetzten Seite des Fachūragranites, d. h. im Osten finden. In der nordöstlichen Ecke der Granitniederung erhebt sich ein 200 m ansteigender Höhenzug, der sich allmählich zu dem Hauptkamme des centralen Gebirges erstreckt. Die Schichten, welche daselbst sichtbar werden, sind viel weniger gestört als im westlichen Gebiete, sondern zeigen ein ziemlich gleichbleibendes Einfallen gegen N. und NO. Das Gesteinsmaterial, soweit ich es untersuchen konnte, besteht aus licht gefärbten Quarzitschiefern, die theilweise in den festeren Bänken die Structur einer granitischen Arkose annehmen, wogegen die weicheren Schichten einen ausgesprochen phyllitischen Habitus annehmen. Diese phyllitischen Schiefer gehen in ein mächtiges System von sericitischen Thonschiefern über, das wir später bei der Fortsetzung der Marschroute kennen lernen werden.

Ein Gesamtbild der geologischen Verhältnisse bei Fachūra zeigt uns demnach ein recht buntes Zusammen treten der verschiedenartigsten Gesteinsarten. Von Westen her



Profil durch den Granitstock von Fachūra u. die angrenzenden Gebiete.

Q = Quarzitschiefer. G = Granit. A = Aplit. Sp = Serpentin.  
K = Kieselschiefer. Gr = Grauwacke.

kommend, finden wir, an die mächtigen Grauwacken des Hamamät angeschlossen, eine Zone stark dislocirter Schiefergesteine von durchgehend kieseligem Charakter; der Kieselgehalt nimmt zu, je weiter wir gegen Osten dem Granitblock uns nähern. Porphyritische Ganggesteine in Begleitung von Talkschiefern und Ergussgesteinen treten auf. Zwischen dieser Schieferzone und dem Granit passiren wir noch eine schmale Zone peridotitischer Gesteine und Serpentine, an welche sich der Granit anschliesst. Jenseits des Granitmassives herrschen lichte Quarzit- und Phyllit-schiefer vor, welche sich in ziemlich ungestörter Lagerung bis zur Hauptkette zu erstrecken scheinen.

Es möge hier noch eine Beobachtung eingefügt sein, welche ich beim Anstieg nach dem Djebel Hamamāt zu machen Gelegenheit hatte und die mir nicht ohne Interesse zu sein scheint. Es sind dies die mächtigen Kalktuff- oder Travertinbildungen, welche an einer Stelle dieser Thalschlucht eine Mächtigkeit von 5 m erreichen und sich aus schaligen und tropfsteinartigen Sintergebilden aufbauen. Dass es die Absätze einer Quelle sind, darüber kann kein Zweifel bestehen, aber einerseits muss schon das Vorhandensein einer solchen in der öden, jetzt absolut wasserlosen Schlucht befremden, noch mehr aber der Kalkgehalt des Wassers in dem kalkarmen Kieselschiefer und Grauwackengebirge. Leider konnten keinerlei organische Ueberreste in dem Kalktuff gefunden werden, so dass das geologische Alter nicht feststeht. Dem Aussehen nach möchte man an eine recente oder höchstens jungdiluviale Bildung denken.

Nach diesen Abschweifungen, welche zugleich auch einem mehrtägigen Aufenthalt in Fachūra entsprechen, nehmen wir die Marschroute wieder auf, welche zunächst in weitem Bogen nach Süden um den Granitstock herumführt. Wir beobachten dabei, dass die von N. nach S. streichende Zone der Kieselschiefer bald ein Ende erreicht, worauf sich wiederum Grauwacken mit dem gewöhnlichen Streichen von NO.—SW. einstellen. Dann folgen an der südlichen Begrenzung des Granitstockes abermals Serpentine und Kieselschiefer der verschiedensten Art. In diesen eingelagert, sehen wir mächtige Putzen von Kalk, der jedoch in einen ausserordentlich grobspätigen Kalkspat umgewandelt ist, so dass er am meisten an das bekannte Auerbacher Vorkommnis erinnert. Die Flächen der Spaltungsrhomboeder zeigen in ausgezeichneter Weise die Streifung der Zwillinglamellen nach  $-\frac{1}{2}$  R. Contactmetamorphose und Druck scheinen hier an der Umwandlung mitgearbeitet zu haben.

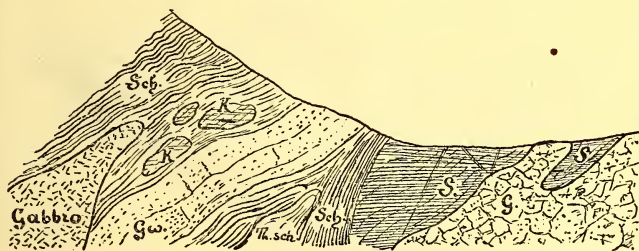
Das landschaftliche Bild verändert sich, indem unser bisher über 100 m breites Wadi sich zur schmalen Felsenschlucht verengt, in welcher der Weg mühsam über glatte Felsenköpfe wegführt. Wir sind damit an der berühmten Wasserquelle von Sidd angekommen, welche hier in einem harten Gabbrogestein ihren Ursprung hat. Mein Vater gebraucht für diese Lokalität den Namen Bethin und nennt sie die schönste Oase zwischen dem Nil und Rothen Meer, indem er von der üppigen Vegetation und der Thierwelt des 15 Minuten langen Wasserlaufes entzückt ist. Auch KLUNZINGER kennt Sidd als eine selten versiegende Quelle mit einem über die Felsen herabstürzenden Gewässer, um welches sich die Ababdewohnungen gruppieren. Wir hatten uns von dieser Idylle in der Wüste viel versprochen, waren aber nicht wenig



enttäuscht, an Stelle der gehofften Quelle nur eine kleine Wasseransammlung auf dem Grunde einer Grube zu finden, welche kaum einige Liter einer schmutzigen Brühe lieferte, so dass von einem gehofften Löschen des Durstes mit frischem Wasser keine Rede sein konnte, und selbst an ein Tränken der Kamele nicht zu denken war. Von Vegetation und dementsprechender Thierwelt natürlich keine Spur, so dass für uns der Eindruck dieser Gegend mehr ein düsterer und trauriger war. Es war ein schlagendes Beispiel, was in diesen Gegenden das Vorhandensein oder Fehlen des Wassers bedeutet und wie von ihm alles Leben und Treiben abhängt. Wie sich auch hier während dieser trockenen Zeit Beduinen aufhalten können, ist fast unerklärlich und ihre Bedürfnisslosigkeit grenzt an das Unfassliche. Die Behausung besteht aus einigen niedrigen kleinen Zelten, die aus einigen zerfetzten und zerlumpten Strohmatte gebildet werden und neben welchen eine kleine primitive Herdstelle als Küche dient. Hier leben die Frauen und Kinder und zwar nicht nur vorübergehend, sondern offenbar in einer Art festen Ansiedlung, welche aus etwa einem halben Dutzend derartiger Zelte oder Hütten besteht. Die erwachsenen Kinder und Männer waren nicht zu sehen; sie trieben sich wohl mit den kleinen Ziegenherden im Gebirge herum oder waren mit den Karawanen unterwegs; um so mehr konnte man sich dagegen an der kleinen schwarzen, durch zierliche Frisuren und Haarzöpfchen ausgezeichneten Jugend erfreuen.

Sidd.

Figur 14.



Profil am südlichen Thalarande bei Bir el Sidd.

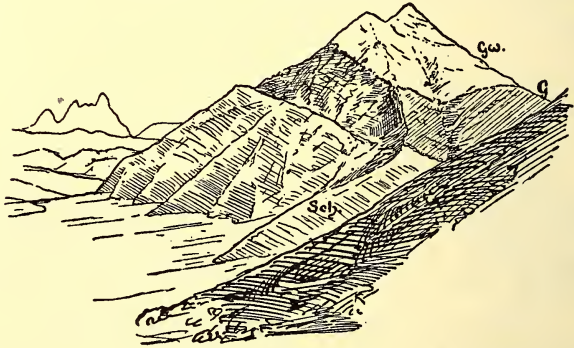
Gw = Grauwacken. Sch = Grauwackenschiefer. K = Kalk.  
S = Serpentin. G = Granit. Thsch = Thonschiefer.

Der Engpass und die Quelle von Sidd hängen mit dem Auftreten eines eminent harten Gabbro zusammen, dessen Diallag in Smaragdit und dessen Plagioklas zum Theil in eine saussuritartige Substanz umgewandelt ist. Olivin findet sich nur spärlich. Das geologische Auftreten ist ein untergeordnetes, indem der Gang oder Stock nur wenige hundert Meter breit ist und nur wenig

an den Gehängen hinaufreicht. Der Gabbro ist rings umschlossen von grünlichem Schiefergestein.

Jenseits des Engpasses von Sidd öffnet sich das Wadi wiederum und steigt allmählich an, bis die wohlausgeprägte Wasserscheide zwischen dem Nil und Rothen Meer am Djebel el Mehétih erreicht und in einem felsigen Gebirgspass — Rīā (450 m) — überschritten wird. Im steilen Abstieg geht es dann hinab in das Thal von Abu Siran nach dem Wekalāt e sārqa. Der Gesteinscharakter auf dieser Strecke ist recht monoton. Anfangs durchqueren wir noch Grauwacken und Conglomerate, die allmählich in Thonschiefer und Phyllitschiefer übergehen, wozu sich noch auf dem Rīā Quarzite gesellen. Das Streichen bleibt annähernd gleich von NW. nach SO., wogegen das Einfallen sich verschiedenfach ändert. Erst mit dem Abstieg in das Wadi Rīā ändert sich der Gesteinscharakter ebenso wie die Streichrichtung. Zwischen Grünsteinschiefern, Quarziten und Thonschiefern tritt nämlich Gneiss auf und zwar ein grauer Biotitgneiss. Dieser Gneiss sowohl, wie die Schiefergesteine, streichen von W. nach O mit Einfallen nach S. und zwar reiht sich das Gneissgestein, das sich viele Kilometer lang an der Thalseite hinzieht, vollständig concordant zwischen die Schiefer ein. Das Profil an dem 540 m hohen (Thalhöhe 375 m) Berge südlich des

Figur 15.



Djebel Fanana.

Sch = quarzitische Schiefer. G = Gneiss. Gw = Hornblendeschiefer.

Wekalāt e sārqa, welcher als Djebel Fanāna (auch Mandara) bezeichnet wurde, ist für die dortigen Lagerungsverhältnisse besonders typisch. Bei Abu Siran wendet sich unser Thal, das nun den Namen Wadi Ràsafa führt, gegen Norden, und wir durchqueren zunächst ein langgezogenes Gneissplateau, das landschaftlich zuweilen an das Granitgebiet von Fachūra erinnert.

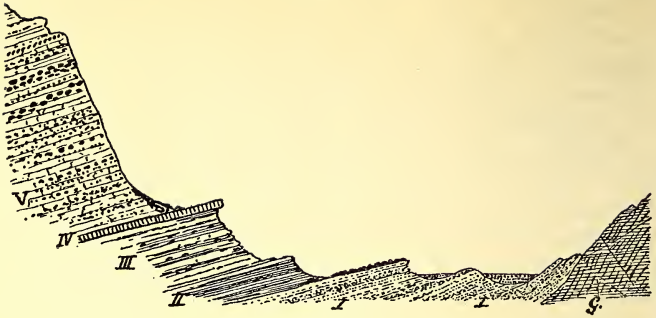
Zahlreiche quarzitische Gänge durchsetzen das Plateau. Nach dem Austritt aus dem Gneissgebiete folgen monotone Hornblendeschiefer, von WSW. nach ONO. streichend und gegen N. einfallend. Nach ihrem Mineralbestande lassen sie sich als Zwischenglieder zwischen den Biotitgneissen dieses Gebietes und reinen Amphiboliten darstellen. Kurz vor Bir Sejal, mit leider ungeniessbarem Wasser, durchsetzt ein mächtiger Quarzgang concordant mit der Schichtung (SW.—NO.  $\nabla$   $80^{\circ}$  NW.) und verbunden mit Quarziten das Thal. Auch mein Vater (l. c. S. 179) erwähnt dieses auffallende Vorkommniss, das zu vielfachen vergeblichen Schürfungen auf edle Erze Veranlassung gegeben hat. Ausserdem findet sich bei Bir Sejal ein ausgezeichnet feingeschichteter Biotitgneiss, jedoch nur in einer kleinen rundlichen Bergecke anstehend.

Noch eine Stunde Reitens in dem hier verengten Wadi (W. Soliman) und vor uns öffnet sich das Gebirge zu einer weiten, mit kleinen isolirten Sandsteinkuppen bedeckten Ebene (Liteima), hinter welcher die imposante Gebirgsmauer des Bedagebirges mit horizontal gelagerten Kreide- und Eocänschichten ansteigt. Damit haben wir den östlichen Rand des centralen älteren Gebirges erreicht und finden hier in symmetrischer Anordnung dieselben Schichten angelagert wie im Westen. Nur die Art der Lagerung und die Mächtigkeiten sind verschieden. Wir finden den Sandstein nicht auf den Höhen, dem älteren Gebirge aufgelagert, sondern im Thale als ausgesprochene Anlagerung; freilich ist die Mächtigkeit eine geringe und die Sandsteinzone beträgt in ihrer mächtigsten Ausdehnung im Liteima 5—6 km, schrumpft aber im weiteren Verlauf des Wadi Beda auf wenige 100 m zusammen. Die Mächtigkeit habe ich mir dort mit 20 m notirt, sie dürfte vielleicht im Liteima das doppelte betragen. Wie ein Riegel legt sich die letzte Kette der Amphibolitgesteine vor das Thal und wird von diesem in vielfachen engen Windungen durchquert, zugleich ändert sich die nördliche und nordöstliche Richtung und geht in eine südöstliche über. Das frühere Querthal ist nun ein breites Längsthal geworden, das den Namen Wadi Beda führt und uns fünf Stunden lang stets auf der Grenze zwischen älterem und jüngerem Gebirge hinführt.

Das Beda-Gebirge (Djebel Modafa und Abu Charūf) ergab folgendes Profil: an die steil gestellten älteren Schichten discordant angelagert ist der Sandstein (I) genau von demselben petrographischen Charakter, wie der nubische Sandstein auf der Westseite. Die Anfangs mit  $30^{\circ}$  einfallenden Schichten (die Richtung des Einfallens ist ganz dem Untergrunde angepasst und geht im Liteima gegen NW., im Beda-Thal gegen NO.) nehmen



Figur 16.



Profil durch das Wadi Beda zum Djebel Abu Charuf.  
 G = Altes (Grauwacken) Gebirge.  
 I Sandstein. II—IV Campanien. V Unteres Eocän.

rasch eine geringere Neigung an, doch bleibt im ganzen Schichtencomplex des Beda-Gebirges ein Einfallen von ca.  $10^{\circ}$  gegen NO. bestehen. Wo der Sandstein wie im Wadi Beda eine Terrasse bildet, ist die Oberfläche mit Krusten und Knollen von Brauneisenstein bedeckt.

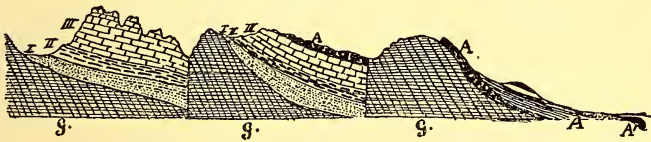
Es folgen nun grüne und gelbe Mergel mit sandigen Einlagerungen (II). In diesen Mergeln fand sich häufig *Ostrea Boucheroni*, selten *Ostrea Villei* und einige kleine Gastropoden. Dieser Horizont darf nach BLANCKENHORN als Grenze zwischen Santonien und Campanien angesehen werden. Die Mächtigkeit beträgt 15 m. Darüber 35 m graue Kalkmergel mit Feuersteinknollen und einigen geringmächtigen Kalkbänken (III). Petrefacten wurden nicht gefunden.

Ueberlagert werden diese Mergel von einer 1,5 m mächtigen Kalkbank (IV), welche erfüllt ist mit den Schalen von *Ostrea Villei*, die hier in seltener Schönheit und Grösse entwickelt ist. Bei Bir el Juglīs bildet diese Kalkbank eine Terrasse, und zu Tausenden kann man dort die prachtvoll ausgewitterten Schalen dieser charakteristischen Austernart auflesen. Es ist die bezeichnendste Form für das dortige Campanien.

Sofort über der Ostreenbank beginnt das gegen 100 m mächtige System der mittleren libyschen Stufe oder Suessionien (V), bestehend aus weissen kreidigen Kalken, die in ungeheurer Menge Feuersteinknollen enthalten. Diese in den verschiedenartigsten Formen gestalteten Knauer durchziehen in einzelnen Schichten angeordnet den Kalkstein und sind ausserordentlich bezeichnend. Fossilien sind sehr selten, und meine Funde beschränken sich auf einige Steinkerne der für diese Stufe charakteristischen *Lucina thebaica*, doch muss ich dabei bemerken,

dass ich die fast senkrechten, damals in der Mittagssonne erglühenden Kalkwände nicht erklommen habe, sondern nur am Schuttfusse sammelte. Bei Bir el Inglīs (leider wiederum vollständig ausgetrocknete Cisternen) durchquert das Thal diese erste Kalkkette und heisst nun Wadi Ambage. Eine zweite durch das Längsthal Wadi Nuchēl getrennte Kette erhebt sich, diese besteht jedoch zunächst aus steil aufgerichteten Schichten des älteren Gebirges, das hier aus Grünsteinen bezw. chloritischen Diabasen besteht, welche ihrerseits wieder überlagert werden von Sandsteinen und Mergeln der Kreide, sowie dem eocänen Kalk mit Feuersteinen. Wir haben demnach hier einen typischen Staffelbruch vor uns, welcher zu einer Wiederholung der Schichtenserien führt. Auf der Bruchlinie selbst, d. h. mit dem Eintritt in das Grünsteingebirge, sehen wir das erste fließende Wasser — Mojet el Ambage. Das Wasser ist zwar bitter und ungeniessbar für den Menschen, wird aber von den ausgedürsteten Kamelen in unglaublicher Menge getrunken, und vor allem erlbt sich das Auge ebenso an dem frischen Grün der Gräser und Binsen, wie an den zahllosen Bachstelzen, welche das Bild beleben (vergl. KLUNZINGER l. c. S. 406). Die Tümpel sind voll Melanien (*Melania fasciata*), Daphniden und Microorganismen. Es unterliegt kaum einem Zweifel, dass das Wasser aus dem Kalkgebirge stammt, in dessen Schichten es sich mit Kalksalzen und vor allem Glaubersalz schwängert und dem Gefälle entsprechend abwärts zieht. Der infolge der Verwerfung vorgelagerte Riegel von undurchlässigen Grünsteinen bewirkt sodann das Aufsteigen und zu Tage treten der Quellen.

Figur 17.



Die Staffelbrüche zwischen Bir el Inglīs und der Küste des Rothen Meeres.

G = altes Gebirge. I = Nubischer Sandstein. II = Campanien.

III = unt. Eocän. A = Korallenriffbildung (pleistocän).

A<sub>1</sub> = lebendes Riff.

Ein zweiter dem ersten annähernd parallel laufender Staffelbruch lässt auch die Feuersteinkalke dieses Bergzuges wiederum verschwinden, und abermals tritt steil aufgerichtetes altes Gebirge auf. Ich habe dasselbe nicht selbst untersucht, doch liegen hierüber von meinem Vater Handstücke aus dieser Gegend vor, die als Gabbro und Gabbroporphyr zu bezeichnen sind.

Es ist der letzte Höhenzug, den wir zu passiren haben und

der von einem breiten Thal durchschnitten wird, in dessen Winkel wir bereits den tiefblauen Spiegel des Meeres aufleuchten sehen. Schon auf den Tertiärschichten jenseits Ambage finden sich die ersten Spuren von aufgelagertem Riffkalk, aber erst an der Ostseite des letzten Höhenzuges befindet sich die von meinem Vater (l. c. S. 178) beschriebene mächtige Anlagerung von altem Riffkalk und entsprechenden Meeresgebilden, bestehend aus Gypsen, gesalzenen Mergeln und Sanden. Das von ihm gegebene Profil ist nicht auf der Route im Wadi Ambage, sondern südlich davon am Tel'at el Gehēni aufgenommen. Die starke 80 bis 100 m betragende Erhebung dieses geologisch jungen Riffkalkes, in welchem sich eine mehr oder minder recente Fauna findet, ist wichtig für die Beurtheilung des geologischen Alters der Staffelbrüche auf der Ostseite des Gebirges. Im Zusammenhang mit diesen grossen tectonischen Störungen von sehr jungem Alter stehen wohl auch die erstaunlich grossen Schotteranhäufungen, welche das Wadi Ambage am Gehänge dieses Gebirges abgelagert hat. Gegen 50 m hoch gehen die Flussgerölle am Gehänge hinauf und bilden 4 bis 5 mächtige und wohlausgebildete Schotterterrassen. Ich kann sie nur erklären durch eine Stauung des Thalausflusses, welche durch die spätere Erhebung des Bergzuges hervorgerufen wurde. Damit liesse sich auch die Beobachtung von KLUNZINGER in Einklang bringen, welcher darin eingebackene Meeresconchylien fand.

Mit dem Austritt aus diesem letzten Gebirgszuge hatten wir die Küste erreicht, und die nächsten Tage wurden mehr zoologischen Studien auf dem von KLUNZINGER so trefflich bearbeiteten Korallenriff von Kosseir gewidmet.

Als Rückweg vom Rothen Meer zum Nil wurde die südliche sog. „Moilah-Linie“ gewählt, welche etwa 20 km südlich von der oben beschriebenen Rásafa-Linie sich durch das Gebirge hindurchzieht. Die nördliche Route ist sowohl landschaftlich wie geologisch die abwechslungsreichere und interessantere, doch tragen die Beobachtungen auf dem südlichen Weg manches zur Vollständigkeit der dortigen Verhältnisse bei.

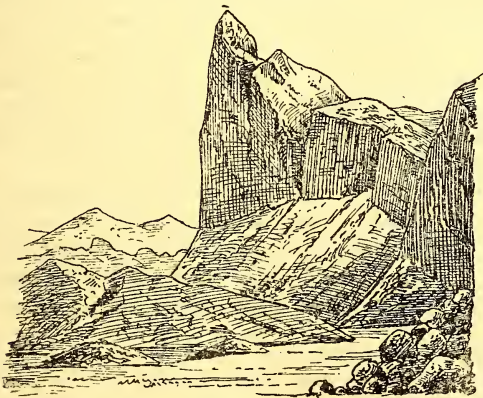
Von Kosseir führte zunächst derselbe Weg durch das Wadi Ambage zurück bis zum Brunnen von Beda (Bir el Inglīs). Anstatt nun das Bedathal weiterhin nach Nordwesten entlang zu gehen, reiten wir in ein Querthal ein, das uns in vielfachen Windungen in südwestlicher Richtung aufwärts führt. Das Thal heisst anfangs Quábr el chādim und später Wadi abu Habān. Ehe wir in das Thal eintreten, haben wir die schmale Sandsteinzone der Kreide des Bedagebirges zu passiren, an welcher wir sehr hübsch die vollständig discordante Auf- oder richtiger Anlagerung an das alte Gebirge beobachten. Mit dem Eintritt in



das Wadi Quabr befinden wir uns wiederum im Gebiet der Grünsteine und Grauwacken, welche ebenso wie die niederen und gleichförmigen Hügelketten, die wir durchqueren, ein Streichen von N. nach S. mit  $45^{\circ}$  Neigung gegen W. aufweisen. Diese Streichrichtung ist eine sehr constante und ist einigermassen auffällig gegenüber dem nördlich durchquerten Ostrande des Gebirges, wo eine Streichrichtung von SW. nach NO. vorherrschend war. Die dunkelgrünen Gesteine werden in dem Wadi abu Habān vielfach von lichterem und rötlich gefärbten quarzitischem Schieferen durchsetzt, und insbesondere fällt ein mächtiger Gang von splitterhartem, syenitischem Gestein auf, der parallel der Schichtung von N. nach S. das Thal durchquert.

Eine imposante Gebirgslandschaft beginnt mit der nächsten Strecke, welche als Wadi Ghazāl die Wasserscheide zwischen Nil und Rothem Meer in einer Höhenlage von rund 400 m bildet. Zuerst sehen wir auf der rechten Thalseite gleich einem mächtigen Phonolithkegel den schroff ansteigenden Djebel Daghania (Dj. Umm Kurūs) vor uns liegen. Der Eindruck eines Phonolithberges wird durch das Gesteinsmaterial, aus dem er besteht, noch erhöht, denn dieses erinnert in seinem äusseren Habitus, Färbung, Absonderung in klingende splitterharte Platten u. s. w. unwillkürlich an die Phonolithe des Hegau. Die mikroskopische Untersuchung ergab ein Plagioklasgestein mit ausgezeichnet fluidaler Structur, dessen nähere Bestimmung sich Dr. FİNCKH noch vorbehält. (FLOYER, l. c. S. 173, giebt hier Gneiss und Phonolith an.) Kaum haben wir diesen Bergriesen passirt, so öffnet sich der Blick auf einen neuen Gebirgsstock, der in trotz-

Figur 18.



Djebel Moschāghir, von Westen gesehen.

ger Wildheit in 3 Gipfeln anstrebt, und uns schon auf der Herreise vom Djebel Fanāna aus durch seine kühne Bergform aufgefallen war. Der Gebirgsstock wird als Djebel Moschāghir oder Umm Shaghir bezeichnet (FLOYER l. c. hat die beiden Berge „Umkurus“ und „Umshaghir“ verwechselt. Das Gestein, welches den Gebirgsstock umgibt und in kleinen Kuppen in der thalartigen Erweiterung des Hochplateaus von Mobwalat el Moschāghir ansteht, ist ausserordentlich stark zersetzt; es besteht aus einem grobkörnigen, granitischen Material und zwar wahrscheinlich einem Alkaligranit, der mit dem harten feinkörnigen Gesteinsmaterial des Gebirgsstockes in enger Verbindung steht. Dr. FINCKH bezeichnet das Gestein, das in frischem Zustande lichtgrau, meist aber durch Verwitterung fleischroth mit Seidenglanz gefärbt ist, als Bostonit.

Das landschaftlich grossartige Hochplateau Mobwalat el Moschāghir bildet offenbar die Wasserscheide zwischen Rothem Meer und Nilgebiet. und zwar zeigte mein Barometer eine Höhe von 400—380 m ü. d. M. Westlich von Djebel Moschāghir beginnt eine breite, thalartige Erweiterung, welche zuerst Wadi Homūda, im weiteren Verlaufe Wadi el Homr genannt wird, und welche mit geringer südlicher Abweichung von Ost nach West streicht. Der landschaftliche Charakter ist recht eintönig, da die dunklen, niedrigen Höhenzüge aus grünlichen Schiefen, welche die Thalseiten bilden, nur selten von einer grösseren Anhöhe unterbrochen werden. Für den geologischen Bau der Gegend von Interesse ist, dass die von N. nach S. streichenden Schichten im Wadi Homūda plötzlich absetzen und nach einer schmalen Verwerfungszone mit stark gefalteten Schiefen eine Streichrichtung von O. nach W. aufweisen. Dadurch wird das bisherige Querthal zum Längsthal. Am auffälligsten tritt dieses Streichen an einer mächtigen Zone von Quarzgängen hervor, welche 3—4 km lang dem Thale entlang führen, allenthalben Spuren alten Bergbaues tragend, und welche schliesslich in einem 25 m hohen Bergkegel — Djebel abu Húmus — endigen, der, so weit sichtbar, ganz aus Quarz und Quarzschutt zusammengesetzt ist.<sup>1)</sup>

Eine halbe Stunde später erreichen wir Moilah, eine Wasserstation mit einigen in die Grauwackenfelsen im Thale eingesprengten Wasserlöchern, in welchen sich auch noch etwas Wasser vorfand, das freilich infolge der massenhaften kleinen Bewohner wenig einladend war. Das Thal verengt sich im weiteren Ver-

<sup>1)</sup> KLUNZINGER erwähnt hier oolithisches Gestein, das zu dem Namen (Húmus = Kichererbse) geführt haben soll; mir ist jedoch ein solches nicht aufgefallen. FLOYER markirt auf seiner Karte die charakteristische Localität als „Quartzcone“.

laufe zu einer düsteren Schlucht mit senkrechten Felswänden. In dem Gestein erkennen wir alle die charakteristischen Varietäten der Grauwacken des Hamamät wieder, insbesondere fallen die farbenprächtigen Conglomerate auf, welche in mächtigen Lagern mit der feinkörnigen, grünen Grauwacke wechsellagern. Die Schichten streichen, wie im ganzen Wadi el Hómr, von O. nach W. mit  $45^{\circ}$  südlichem Einfallen. Geologisch betrachtet sind wir also hier bereits in der Gebirgszone des Hamamät, obgleich wir uns bedeutend weiter östlich etwa auf dem Längengrade von Ríā befinden. Es stimmt dies ja auch vollkommen mit dem W.-O.-Streichen der Schichten überein. Der Djebel Nāgíf, welcher sich hier befindet, entspricht also nicht, wie KLUNZINGER annimmt, dem centralen Hauptstock, sondern bereits der aus Grauwacken bestehenden westlichen Randzone. Die Zone der Grauwacken ist freilich hier bedeutend breiter als im Norden, und bildet das Gestein in dem von NO. nach SW. verlaufenden Wadi Gasch. Wie im Norden, so folgen auch hier im Süden auf die grünliche Grauwacke rothe arkoseartige Gesteine von weicherem Charakter, infolge dessen die steilen Bergformen zurücktreten und eine niedrige Hügellandschaft mit breiten Wadis sich einstellt. Bei Bir el Gasch ändert sich Streichen und Einfallen der Schichten (NO.—SW.  $\nabla$  NW.), welche hier aus rothen und grünen, bandartig gefärbten, weichen Gesteinen bestehen, die am meisten an bunte Porphyrtuffe erinnern, und welche von zahllosen schmalen Gängen von Quarzporphyr durchsetzt werden. Auf sie folgen abermals harte grüne und röthliche Grauwacken, an welche die weichen, bunten Schichten angelagert erscheinen.

Kurz nach Bir el Qasch verlassen wir das Thal, welches nach SW. weiterführt und sich dort mit dem breiten Wadi Zeidun oder Wadi abu Wásel vereinigt, während von Norden her ein anderes breites Thal einmündet, das nach den Angaben unserer Führer aus der Gegend des Hamamät kommt und die Verbindungsrouten dorthin bildet.<sup>1)</sup> Wir selbst setzen unseren Weg über ein flaches Hügelland (Rí'at el Chēl und Rí'at el hámra) fort und sehen nach  $2\frac{1}{2}$  Stunden (ca. 12 km) von Bir el Qasch die ersten Auflagerungen des Nubischen Sandsteines auf den Bergkuppen. Die Auflagerungsfläche ist gegen W. leicht geneigt, und infolge dessen senkt sich der Sandstein auch bald bis zur Thalsole herab und bildet nun das herrschende Gestein, genau wie in der analogen Zone im Norden, nur ohne die dortige Verwerfungslinie. Der Weg führt ohne ausgesprochenes Wadi an dem flachen Gehänge el Aua hin, und die Gegend trägt den

<sup>1)</sup> Die KLUNZINGER'sche Karte wurde dementsprechend auf unserer Kartenskizze geändert.



Figur 19.

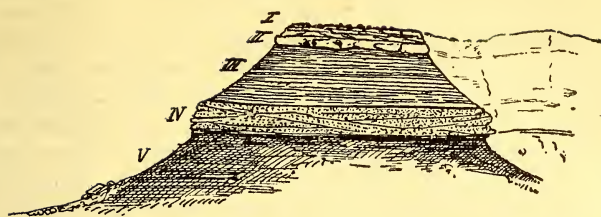


Auflagerung des Nubischen Sandsteines auf dem alten Gebirge  
im Ri'at el Hámra.

Charakter einer endlos erscheinenden Sandwüste. Ein furchterlicher, mehrstündiger Sandsturm — Chamsin — überraschte uns hier und liess uns die Schrecken dieses gefürchteten Naturereignisses zur Genüge kosten, indem er uns zugleich auch die staunenerregende Transportfähigkeit des Windes vor Augen führte (vergl. Württemb. naturw. Jahreshfte, 1899, LV, S. 53). Im Uebrigen eignet sich der mit Sand und Kies bedeckte Boden nicht weiter zu geologischen Beobachtungen, und ohne nochmals anstehendes Gestein zu berühren, kamen wir am 11. Mai wieder an der Karawanenstation Lakētha an, von welcher wir 14 Tage zuvor nach dem Hamamat abgezogen waren.

Da wir von hier aus nicht mehr nach Keneh zurück wollten, sondern dem Ruinenfelde von Theben zustrebten, so hatten wir eine südwestliche Route einzuschlagen, welche uns durch das Kreidegebiet zwischen dem Djebel Umm Kerenat und Djebel Timēt führte. Ich habe bereits bemerkt, dass von meinem Vater die Formationen dieses Gebietes, welches er als Kalkgebirge bezeichnet, dem Tertiär zugeschrieben und mit dem Suessonien (libysche Stufe) der Gebirge von Theben identificirt werden. Mit einem gewissen Rechte lässt sich das Gebiet als Kalkgebirge bezeichnen, da die weit hervortretenden Kalkbänke ein auffallendes Merkmal an den Gehängen bilden und da das Plateau der Tafelberge gleichfalls meist aus Kalkstein besteht. Im Uebrigen aber überwiegen an den Berggehängen gyps- und salzhaltige Thone, Sandsteine und sandige Mergel, und erst im oberen Theile dieser Formation stellen sich Kalkmergel mit Feuersteinen sowie Kalkbänke ein, die letzteren vielfach erfüllt mit Ostreen. Eine Analogie mit dem Profil am Fusse des Bedagebirges lässt sich leicht erkennen, und die Feststellung des geologischen Horizontes wurde durch die Bestimmung der aufgesammelten Fossilien ermöglicht. Die weit vorgeschobene Terrasse des Umm Kerenat ergab folgendes Profil: der Anstieg vom Wadi Zeidun bis an den Fuss der Terrasse führt durch gypshaltige Mergel (V), die sich kaum von denjenigen bei Lakētha unterscheiden, nur scheinen sie weniger gesalzen zu sein. Dieselben reichen noch 5 m an der steilen Böschung aufwärts, dann folgen

Figur 20.



Profil durch die obere Kreide am Djebel Umm Kerenat zwischen Lakëtha und Hegasa.

I u. II = petrefactenführende Kalkbänke. III = sandige Mergel.  
IV = Sandsteine. V = Gyps- u. Salz-haltige Mergel.

2 m Sandstein (IV) und 7 m sandige Mergel (III). Das Hauptinteresse verdient jedoch die nun folgende 1,25 m mächtige Kalkbank, da sie sich mit Petrefacten erfüllt erwies. Diese und die darüber liegende lockere Kalkbank (I) bildet die Decke des Plateaus, und die ausgewitterten, leider meist auch stark verwitterten Versteinerungen konnten in Masse auf dem Plateau auf gelesen werden. Die vorläufigen Bestimmungen von M. BLANCKENHORN ergaben:

*Ostrea Villei* Coq., in ungeheurer Menge, aber viel kleiner als im Bedagebirge.

— *janigena* MAY.-EYM., gleichfalls massenhaft.

— n. sp. ind.

— *Boucheroni* Coq., selten.

*Trigonoarca multidentata* NEWT., häufig als Steinkern.

*Protocardia biseriata* CONR., häufig.

*Cytherea* sp., mangelhafte Steinkerne.

*Cardita* sp., häufig als Steinkern,

*Arca* sp.

*Cucullaea* sp.

*Roudairia* sp., wohlerhaltene Exemplare in der unteren Kalkbank.

*Corbula* sp.

*Heteroceras polyplacum* RÖM.

*Arctica Barroisi* Coq.

Die übrigen Bivalven und Gastropoden sind noch nicht bestimmt, doch genügen schon die oben erwähnten Arten zur Feststellung des Niveaus als Campanien und zwar als dessen Ostreenfacies, wie sie auch am Nil bei Edfu und Esneh auftritt. Die Ostreenbank des Umm Kerenat bildet in der weiteren Fortsetzung das Liegende von mächtigen Kalkmergeln mit Feuersteinen, über welchen mächtige Kalke auftreten. Dieselben bilden

kurz vor dem Abstieg in das Nilthal bei Hegasa (el Aischneh) eine malerische Felspartie, in deren Schatten wir rasteten. Bei dieser Gelegenheit konnte ich feststellen, dass die gesammten Kalkschichten daselbst noch der Kreide angehören und erfüllt sind mit Ostreen, unter denen *O. Villei* durch Häufigkeit sich auszeichnet. Wir haben in diesen Kalken ein Aequivalent der im Bedagebirge so charakteristisch entwickelten Ostreenbank zu sehen, während die fossilreichen Schichten des Umm Kerenat sammt den dortigen Mergeln und Gypsschichten in den als No. III bezeichneten Horizont der grauen Kalkmergel mit Feuersteinknollen und einzelnen Kalkbänken fallen. Damit endete unsere Tour durch die Wüstenzone zwischen Nil und Rothem Meer, und rasch ging es nun im Nilthale aufwärts, bis wir am folgenden Mittag unsere Rast in den kühlen Säulenhallen des Ammoniums von Karnak halten konnten.

In der auf Taf. XXIII wiedergegebenen Kartenskizze und dem Querprofil vom Nil zum Rothem Meer sind die geologischen Resultate der oben geschilderten Reise zusammengefasst und zum Ausdruck gebracht. Die Kartenskizze ist in ihrem topographischen Theil auf Grund der KLUNZINGER'schen Karte entworfen und weist gegenüber jener nur geringe Abweichungen auf. Diese bestehen in Aenderungen der Streichrichtung einzelner Gebirgsketten, wie sie sich auf Grund meiner Aufnahmen ergaben, und einigen Kleinigkeiten, wie das Hervorheben besonders prägnanter Gipfel, die Einzeichnung der südlichen Wadi Gasch und W. Zeidun; insbesondere suchte ich den scharfen Contrast zwischen dem centralen Kettengebirge und dem Tafelgebirge der Kreide auch topographisch zum Ausdruck zu bringen.

Die geologische Colorirung kann natürlich nur auf den Routenlinien im Norden und Süden Anspruch auf Genauigkeit machen, doch glaube ich, dass auch in dem dazwischen liegenden Gebiete die Abweichungen von den natürlichen Verhältnissen nur geringe sind. Bei dem fast unmerklichen Uebergang der Gneisse, Grünsteinschiefer und Grauwacken in der westlichen Hälfte des centralen Gebirges erschien eine genaue kartographische Darstellung der Formationsgrenzen nicht durchführbar und wurden deshalb nur Gneiss, centrale Schiefergesteine und Grauwacken auseinandergehalten. Die Schiefergesteine umfassen demnach phyllitische und quarzitische Schiefer der Westseite, Amphibolschiefer, Grünsteine und quarzitische Schiefer der Ostseite. Unter den vulkanischen Gesteinen wurden nur Granite und sonstige Eruptivgesteine auseinander gehalten. Die letzteren umfassen Peridotite (z. Th. serpentinisirt), Gabbro, Diabasporphyr, Quarzporphyr,



Bostonit, verschiedene Ganggesteine und das noch nicht bestimmte Eruptivgestein des Daghanie. In den jüngeren Formationen wurde Santonien (zusammenfallend mit dem Sandstein), Campanien (Mergel und Kalkstufe) und Suessionien unterschieden. Eine breite Fläche nimmt natürlich die mit Sand und Kies bedeckte Wüste ein.

Das geologische Profil wurde im doppelten Längenmaassstab der Karte dargestellt und so gelegt, dass es ungefähr einer geraden Linie von den Höhen nördlich von Theben bis Kosseir entspricht. Im Speciellen ist das Profil gelegt durch das Nilthal, das Plateau des Dj. Umm Kerenat auf Lakētha streichend; dann führt es über die Sandsteinhöhen dem Wadi abu Quéh entlang und tritt bei Gerés e ráml in das centrale Gebirge ein. Hamamāt und Fachūra durchquerend, verläuft die Linie über den Hauptgebirgskamm des Dj. Mehétih und von hier durch das Gneissgebiet auf den Dj. Moschāghir los; bei Bir el Inglīs wird das Bedagebirge und bei Kosseir das Rothe Meer erreicht.

Ein Blick auf die Karte und das Profil giebt uns sofort ein allgemeines Bild von dem Aufbau der Schichten zwischen Nil und Rothem Meer. Scharf hebt sich das centrale Gebirge von den angelagerten jüngeren Formationen ab, die im Westen als breites Tafelgebirge sich bis zum Nilthale ausbreiten und jenseits desselben ihre Fortsetzung in dem Plateau der libyschen Wüste finden. Im Osten dagegen ist die Zone von Kreide und Tertiär nicht nur viel schmaler, sondern auch noch durch Längsverwerfungen gestört, welche es mit sich bringen, dass zwischen den einzelnen Kalkzügen wiederum altes, meist krystallinisches oder vulkanisches Grundgebirge hervortritt.

Wenden wir uns nun zunächst dem centralen Gebirge zu. Diese Zone erreicht in unserem Profil eine Breite von gegen 70 km, ohne die Staffelbrüche im Osten mitzurechnen. Diese Breite ist sehr auffallend und wird weder im Norden unseres Bezirkes bis zur Galalawüste, noch im Süden bis zu dem Gebirgsgebiet des Etbaia in gleicher Stärke angetroffen. Es hängt dies mit der Tektonik unseres Gebietes zusammen, welche darin sich kundgiebt, dass der wohlausgebildete Gebirgskamm, der im Norden durchgehend ein N-S.-Streichen aufweist, bei Rr'a südlich des Dj. el Mehétih eine Schwenkung gegen Osten zeigt und ein W-O.-Streichen annimmt. Erst am Dj. Moschāghir tritt wieder die alte Streichrichtung auf, und der Centalkamm setzt sich nun in der ursprünglichen N-S.-Richtung fort, aber mit einer Verschiebung von ca. 20 km gegen Osten. Dass in einem derartigen „Knie“ der Gebirgskette eine Menge tektonischer Störungen sich finden. ist kaum anders zu erwarten, und auch die beiden grösseren Eruptionsgebiete auf unserer Route, der Granit-

stock von Fachūra und der Bostonit-Granitstock des Moschāghir sind sehr bezeichnend für die westliche und östliche Umbiegungsstelle des Gebirges.

Sehen wir zunächst von den Eruptivgesteinen ab, so beobachten wir in dem centralen Gebirge im Gegensatz zu den meisten Angaben früherer Forscher eine Fülle von Sedimentgesteinen. Als das älteste Glied derselben ist zweifellos der Gneiss anzusehen, dessen Auftreten jedoch unter Annahme sehr schwieriger tektonischer Verhältnisse zu erklären ist. Wir fanden ihn in einer ganz kleinen, tektonisch nicht erklärbaren Scholle beim Wakālet Sejal Sōliman (S. 26) und in grösserer Ausdehnung zwischen Rī'a und dem Wakālet abu Siran (S. 26). Dass der Gneiss dort vollständig concordant zwischen Quarzitschiefern im Liegenden und Amphibolschiefern im Hangenden liegt, ist zweifellos, so dass ich ursprünglich geneigt war, in dem Gneisse einen typischen Lagergranit zu sehen und erst durch die mikroskopische Untersuchung eines Besseren belehrt wurde. Ob wir nun hier eine flache doppelte Ueberschiebung annehmen wollen, was ja an sich in dem inneren Winkel der Gebirgs umbiegung möglich wäre, oder ob sonstige geologische Probleme vorliegen, lasse ich dahingestellt. Es scheint, dass der Gneiss überhaupt nur selten in dem dortigen Gebirge zu Tage tritt, denn auch KLUNZINGER (l. c. S. 430) kennt nur eine einzige Localität am Dj. abu Subāa, welche in der südlichen Fortsetzung des centralen Kammes liegt.

An den Gneiss reihen sich gegen Osten Hornblende-schiefer an, welche dort eine sehr grosse Verbreitung haben und mit echten Grünsteinen (Diabasen) und auch mit Grauwacken in Beziehung stehen und von zahlreichen Ganggesteinen durchsetzt werden. Gegen Westen fehlen die amphibolitischen Schiefer, und schon der centrale Gebirgskamm selbst am Dj. el Mehétih wird aus quarzitischen und phyllitischen Schiefern aufgebaut (S. 25), welche bedeutende Mächtigkeit haben und bis zum Granitstock von Fachūra reichen.

Eine grosse Bedeutung kommt in der westlichen Randzone den Grauwackengesteinen zu, welche nicht nur den verschiedenartigsten petrographischen Charakter (S. 15) haben, sondern auch eine enorme Mächtigkeit erreichen. Am Hamamāt besitzt die Grauwackenzone eine Breite von 10 km, bei Moilah und Wadi Gasch nahezu das Doppelte. Da die Schichten allenthalben sehr steil stehen und nur wenig von Verwerfungen durchsetzt erscheinen, so setzt dies ganz bedeutende Mächtigkeitsverhältnisse voraus. Aus dem Norden unseres Gebietes, vom G. Hamémeh, liegt mir ein typischer Grauwackenschiefer vor, den SCHWEINFURTH gesammelt hat, und ebenso finden wir nach

KLUNZINGER die Grauwacken mit den typischen Breccien noch weit im Osten von Moilah im Wadi Darfaui, was ganz der Biegung des Gebirges entsprechen würde. Wir finden sie aber auch östlich vom Hauptkamm im Wadi Abu Haban zusammen mit Grünsteinen und selbst in den vorgelagerten Ketten als Unterlage der Kreide, so im Norden unseres Gebietes am Dj. Umm Sarabit (KLUNZINGER l. c. S. 429). In Beziehung und Wechselagerung mit den Grauwackengesteinen fanden sich im Wadi Qasch Porphyrtuffe mit zahlreichen Gängen von Quarzporphyr.

Als jüngste Schichtenglieder möchte ich sodann die Kiesel-schiefer und verwandte Gesteine des Gebietes zwischen Hamamāt und Fachūra ansehen, obgleich deren Auflagerung auf der Grauwacke infolge der zahlreichen Verwerfungen nirgends sicher nachgewiesen werden konnte.

Sehr schwierig zu beantworten ist die Frage nach dem geologischen Alter dieser Schiefer und Grauwackengesteine. Trotz eifrigen Suchens gelang es mir nicht, irgendwelche Spur von Fossilien zu finden, und eine directe Altersbestimmung ist deshalb nicht möglich. Wir können nur aus dem Gesamtbild des Auftretens und dem Anschluss an die echten krystallinischen Schiefergesteine unsere Schlüsse ziehen. Die Hornblendeschiefer, welche sich an den Gneiss anschliessen, dürfen wir wohl sicher noch in die Gruppe der archaischen Gesteine einreihen, und die engen Beziehungen in der Lagerung zwischen diesen und den Grauwacken wurden bereits hervorgehoben. Ebenso sehen wir zwischen Sidd und Rī'a die Grauwacken in Wechselagerung mit den phyllitischen und quarzitischen Centralschiefern, denen gewiss auch ein hohes geologisches Alter zukommt. Alles dies weist darauf hin, dass die mächtigen Grauwacken unseres Gebietes geologisch ausserordentlich alt sind und jedenfalls als paläozoisch anzusehen sind. Ja, wenn wir die phyllitischen Gesteine unserem Phyllitschiefer gleichsetzen wollen, so würden die Grauwacken in die cambrische oder jedenfalls silurische Formation einzureihen sein.

Wenn auch die Schiefergesteine weitaus den grössten Antheil an dem Aufbau des Gebirges haben, so sind doch auch die vulkanischen Gesteine von ausserordentlicher Wichtigkeit. Sie verleihen infolge ihrer grösseren oder auch geringeren Widerstandsfähigkeit gegen die Verwitterung vielen Gegenden ihr landschaftliches Gepräge, sei es, dass die Eruptivgesteine als mächtige Berge anstreben oder wenigstens gleich Mauern die Schiefer durchqueren, sei es, dass sie weite Niederungen inmitten der Gebirgslandschaft bilden. Ganz besonders tritt diese Verschiedenheit bei den Graniten auf, und auch KLUNZINGER macht die Beobachtung,



dass die Granite bald in mächtigen Gebirgsstöcken, besonders im centralen Kamme (Dj. abu Thiur), bald als niedrige Höhen (Dj. Sug el Bohar, Ruesāt el hāmra und am Wadi Hamadāt) auftreten. Er hält die letzteren für jüngere Granite, und ich stimme hierin mit ihm vollkommen überein. Wir haben in dem Granitstock von Fachūra ein treffliches Beispiel der letzteren Gruppe kennen gelernt, und wenn auch der directe Beweis fehlt, dass dieser Granitit jünger ist als das umgebende Sedimentgestein, indem es nicht gelang, Contactgesteine nachzuweisen, so möchte ich trotzdem den Gedanken aufrecht erhalten. Zahlreiche Verwerfungen setzen an dem Granit ab und haben das geologische Bild getrübt, aber trotzdem macht das Gesamtbild vollständig den Eindruck eines später erst aufgepressten Eruptivgesteines.

Dass sehr junge Granite in diesem Gebirgszuge vorkommen, ist durch SCHWEINFURTH<sup>1)</sup> und LIEBISCH<sup>2)</sup> nachgewiesen. Im Norden unseres Gebietes tritt im Wadi Mor (nahe der Galala-Wüste) grobkörniger Granit mit prismatisch säulenförmiger Absonderung in Contact mit rothem Sandstein, der als cretaceisch zu bezeichnen ist, so dass das jugendliche Alter dieses Granites ausser Frage steht. Die älteren centralen Granite habe ich auf unserem Wege nicht kennen gelernt. KLUNZINGER nennt als solche ausser dem bereits erwähnten Dj. abu Subāa den Dj. Uāgif und auf Grund der GOTTBURG'schen Notizen den Dj. Mehētih. Der Dj. Uāgif baut sich jedoch aus Grauwacken, der Dj. Mehētih aus Gneiss und Phyllitschiefern auf. Dagegen werden nach SCHWEINFURTH und LIEBISCH im Norden die mächtigen Bergstöcke mit ihren eigenartigen Hahnenkammrücken aus Granit von theilweise plattiger Structur gebildet, so der Dj. Gattār, der Dj. Kuffāra und Harba, Dj. el Get und vor allem der Dj. Gharib, die höchste Erhebung unseres Gebirgszuges mit ca. 8000 Fuss Höhe.

Quarzporphyre, welche in unserem Gebiet nur ganz untergeordnet in der Grauwackenzone des Wadi Gasch beobachtet wurden, spielen neben den oben genannten centralen Graniten im Norden eine grosse Rolle und werden von LIEBISCH von zahlreichen Punkten erwähnt.

Eine ganz eigenartige Stellung nimmt der Alkaligranit vom Mobwalat el Moschāghir mit dem gewaltigen Vorkommnisse von Bostonit und verwandtem Gestein ein. Auch hier ist Mangels von Contacterscheinungen die Frage über das relative Alter dieser

<sup>1)</sup> SCHWEINFURTH, PETERMANN's Geograph. Mittheilungen, Jahrg. 1876, S. 261.

<sup>2)</sup> LIEBISCH, Ueber die von Dr. G. SCHWEINFURTH in der mittel-ägyptischen Wüste gesammelten massigen Gesteine. Diese Zeitschr. 1877, XXIX, S. 712.

Eruptivstöcke offen, doch möchte ich ein jugendliches Alter annehmen und die Eruption in Verbindung mit den tectonischen Erscheinungen bringen. Der Herd dieser Eruptionen liegt, wie bereits erwähnt, in der Umbiegungsstelle des Gebirges.

Abgesehen von einigen syenitischen Ganggesteinen (Wadi Abu Haban) spielen eine sehr wichtige Rolle die Diabasgesteine. Sowohl in Gangform als Diabasporphyrite als auch als Ergussgesteine (Diabasmandelstein und Grünsteine) sind dieselben sehr verbreitet und wurden auf unserer Route sowohl im westlichen wie im östlichen Gebiete beobachtet. Auch KLUNZINGER giebt dieselben von verschiedenen Punkten nördlich und südlich von Kosseir an, und ebenso fand LIEBISCH in dem SCHWEINFURTH'schen Material Diabasporphyrite vor, und zwar werden Dj. Harba und das Gebiet südlich vom Dj. Gharib genannt.

Noch wäre unter den vulkanischen Gesteinen der Gabbro von Bir el Sidd und die in Serpentin umgewandelten Peridotite des Hamamätgebietes zu nennen. Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch bemerken, dass das Gestein der von KLUNZINGER besuchten Zweibruderinseln<sup>1)</sup> im Rothen Meer, von welchen mir ein Handstück zur Untersuchung vorliegt, als ein freilich stark zersetzter Gabbro bestimmt wurde.

Diesen durchgehend sehr alten Gesteinen des centralen Kettengebirges ist ein relativ junges Deckgebirge auf- resp. angelagert, das sich aus den Schichten der Kreide, des Tertiärs und noch jüngerer Schichten zusammensetzt. Ich habe bereits die stratigraphische Stellung der einzelnen Horizonte auf Grund der Untersuchungen von BLANCKENHORN eingehend erörtert und habe diesbezüglich nur wenig beizufügen.<sup>2)</sup>

Sämmtliche Glieder der Kreide gehören der obersten Kreide, dem Senon, an, aber es sind nur Santonien und Campanien vertreten, während das Danien nicht ausgebildet ist. Das tiefste Glied unserer Schichtenserie bildet der „Nubische“ Sandstein, welcher dem Santonien zuzustellen ist. Sowohl in seiner Ausbildungsweise wie als geologischer Horizont ist er vollständig analog mit dem von ZITTEL<sup>3)</sup> aus der libyschen Wüste beschriebenen „Nubischen“ Sandstein, und ich trage kein Bedenken, ihn mit demselben zu identificiren, obgleich es mir nicht gelang, Ueberreste der dort häufigen Kieselhölzer zu finden. Der Nubische

<sup>1)</sup> KLUNZINGER, Zeitschrift für allg. Erdkunde, XIX, 1865, S. 348.

<sup>2)</sup> Die Arbeit von M. BLANCKENHORN, Neues zur Geologie und Paläontologie Aegyptens I, diese Zeitschr., LII, (1), 1900, S. 21 ff., konnte leider für das Manuscript nicht mehr benutzt werden.

<sup>3)</sup> ZITTEL, Beiträge zur Geologie und Paläontologie der libyschen Wüste, I. Theil: Paläontographica, XXX, 1883, S. 57.

Sandstein lagert discordant auf dem älteren Gebirge im Westen auf und zeigt an seiner Basis eine charakteristische Entwicklung einer basalen Facies in Gestalt von Arkosen, Mergeln und Conglomeraten, welche aus dem Materiale des Untergrundes gebildet sind, ganz analog z. B. der basalen Facies des Buntsandsteines im Schwarzwald. Ich trage auch kein Bedenken, die Bildung des dortigen Sandsteines, im Sinne von J. WALTHER, als eine äolische anzusehen. Hierfür spricht sowohl das Gesteinsmaterial selbst, als auch die ausgesprochene Kreuzschichtung (Dünenstructur) in den einzelnen Bänken und das ausschliessliche Vorkommen von Landpflanzen. Es liegt aber keinerlei Grund und Anhaltspunkt vor, die Bildungszeit desselben durch viele Epochen rückwärts auszudehnen, im Gegentheil macht die Formation den Eindruck eines durchaus einheitlichen Gebildes.

Die ebene Abrasionsfläche des Grundgebirges am Westrande weist darauf hin, dass dort das centrale Kettengebirge durch langdauernde Denudation bereits ausgeebnet war, ehe sich die Kreideschichten darüber abgelagert hatten, während einerseits die verschiedenartigen Mächtigkeiten dieses Horizontes im Westen und Osten und anderseits der Umstand, dass dort der Sandstein eine ausgesprochene Anlagerung zeigt, entschieden darauf schliessen lassen, dass ein Theil des centralen Kettengebirges noch als solches bestanden hat, wenn es auch nur eine geringe Scheidewand zwischen Westen und Osten bildete.

Nach oben geht der Nubische Sandstein in eine ausgesprochen marine Küstenfacies über, welche dem Campanien angehört. Auch hier treffen wir dieselben Unterschiede in der Ausbildung, wie im Nubischen Sandstein, und die Ursachen dürften wohl dieselben sein. Im Westen eine wohl ausgebildete mächtige Formation mit Sandsteinen, Mergeln, Gyps und Salz, sowie fossilführenden Kalkbänken, im Osten nur wenige Meter Kalkmergel und Ostreenkalke. Auffallend ist die verschiedenartige Fauna in unserem Gebiet gegenüber den analogen Horizonten der libyschen Wüste. Hier am Küstenrande nur zahllose flache Austern, neben welchen alle anderen Fossilien in den Hintergrund treten, dort eine reiche, wenn auch littorale Fauna und als leitende Muschel die *Exogyra Overwegi*, von der ich trotz reichlicher Aufsammlungen kein einziges Exemplar fand.<sup>1)</sup>

Sehr gleichartig ist dagegen im Westen und Osten unseres Gebietes die libysche Stufe (Suessonien) in ihrer mittleren Abtheilung ausgebildet. Hier wie dort ungemein mächtige Kreide-

---

<sup>1)</sup> Vergl. hierüber die Ausführungen von BLANCKENHORN, l. c. S. 39 ff.



kalke mit Feuerstein und den charakteristischen Steinkernen der *Lucina thebaica*. Es macht den Eindruck, als ob in dieser Zeit die letzten Reste der trennenden Scheidewand des centralen Gebirges, welche zur Kreidezeit noch die Ablagerungen beeinflusst hatte, ganz in Wegfall gekommen wäre und ein einheitliches Meer im Westen und Osten geflutet hätte.

Die pleistocänen Bildungen sind verschiedenartiger Natur und beanspruchen gleichfalls Interesse. Zunächst lernten wir im Nilthale selbst ebenso wie in den Gebirgstälern mächtige Schotteranhäufungen kennen, welche ihrer Lagerung nach nicht als modern bezeichnet werden können (S. 7 und 12). Nach dem Vorgange von BLANCKENHORN wurden die Schotter als Hochterrassenbildungen angesprochen und auf eine Zeit verstärkter Regenniederschläge zurückgeführt, welche in Aegypten das Aequivalent unserer Haupteiszeit bilden würde. Die Bildung dieser Hochterrassen ist genau dieselbe, wie wir sie bei uns in Deutschland finden und gleicht denselben auch in den secundären Versinterungen, welche zur Entstehung von Nagelfluhen Veranlassung gaben. Bemerkenswerth ist, dass die Hochterrasse im Nilthale bei Bir Ambar in Beziehung und Wechsellagerung tritt mit dem Nilschlamm selbst, der auch seinerseits mehrere Meter über das heutige Ueberschwemmungsgebiet hinaufreicht. Es kann diese Lagerung nur durch die Annahme erklärt werden, dass das Nilthal in jenen Zeiten höher lag resp. höher mit Schlamm ausgefüllt war und dass seither eine Abtragung der Schlammmassen thalabwärts stattgefunden hat, welche im Norden zu der Aufschüttung des mächtigen Delta führte.

Auf die ganz eigenartigen Schotteranhäufungen im Wadi Ambage bei Kosseir, welche dort 4—5 mächtige und über 50 m am Berggehänge hinaufreichende Terrassen bilden (S. 29), komme ich später nochmals zurück. Das Auftreten von Meeresconchylien in diesen Schottern deutet darauf hin, dass sie als Strandgebilde in der Nähe der Küste abgesetzt wurden und nur durch spätere Störungen in ihre jetzige Lagerung kamen.

In erhöhtem Maasse gilt dies von den alten Korallriffen, welche sich als Decke auf dem Eocän an den Ostgehängen der Küstengebirge finden. Mein Vater giebt ein gutes Profil der Lagerung des Riffkalkes am Tel at el Gehēni, aber noch wichtiger sind die Angaben von KLUNZINGER (l. c. S. 431), der die organischen Einschlüsse einer genauen Prüfung und Vergleichung mit der ihm bekannten Fauna des Rothen Meeres unterzog. Er sieht die Riffkalke als Gesteine „neuester Bildung an mit Ueberresten, die, je näher sie dem Meere gefunden werden, desto mehr mit den heutzutage noch lebenden Arten übereinstimmen. Interessant

ist sodann die weitere Notiz von KLUNZINGER: „Die oft bis ca. 800 Fuss hohen Bergmassen dieser neuesten Formation, einst Boden eines von dem jetzigen Rothen Meere in Beziehung auf darin lebende Organismen wohl kaum verschiedenen Meeres, sind also durch irgend einen Process nach und nach so hoch erhoben worden, und dieser Hebungsprocess scheint heute noch fortzudauern. Selbst das Volk ist dieser Meinung und die älteren Leute behaupten alle, dass früher da, wo jetzt trockener Korallboden (nicht etwa bloss Land) ist, das Meer stand.“ Er führt darauf auch die Verschlechterung vieler Häfen des Rothen Meeres zurück.

Ausserordentlich wichtig erscheint mir sodann, was dieser Kenner der recenten Fauna von Kosseir über die Fossilien des Riffkalkes sagt: „Die Petrefacten des jüngsten Küstenkalkes sind mit den jetzt im Meere lebenden fast alle identisch und meist leicht zu erkennen; indess findet man einige Arten, die jetzt selten sind, dort auffallend häufig, z. B. *Pecten*, *Spatangus*. Die Petrefaction zeigt alle Grade; oft stecken die Formen mit allen Bestandtheilen, nur etwas gebleicht, im Gestein, und wenn sie ein lockerer Sand oder Erde eingewickelt hat und diese zerbröckeln, so liegen sie da wie die am Ufer ausgeworfenen, so findet man bei Qoseir el quadim grosse Schalen von *Tridacna* in Erde eingebacken, als ob sie eben aus dem Meere kämen, nur mehrere hundert Fuss über demselben in den obersten Schichten der Küstenberge.“ Als charakteristische Fossilien werden genannt: *Touannetia Tournueri*, *Lithodomus lithophagus* und *Eyallianus*, *Pholas sinaitica*.

Obgleich ich persönlich keine eingehenderen Untersuchungen über diese Bildungen machen konnte, so möchte ich doch auf Grund dessen, was ich am Wadi Ambage und den Höhen bei Kosseir gesehen habe, der Ansicht von KLUNZINGER vollkommen beipflichten. Es ist möglich, dass der landeinwärts gelegene Theil der Riffdecke höheres Alter hat und bis zum jüngsten Tertiär zurückreicht, derjenige auf der vorderen Gebirgskette jedoch ist zweifellos jüngeren Alters und darf auf Grund seiner Fauna als pleistocän angesehen werden. Eine bestimmte Stellung im Diluvium ihm zu geben, ist nicht zulässig, da der breite Gürtel des Riffes nicht eine einheitliche Bildung ist, sondern durch allmähliches Breitenwachsthum im Laufe langer Perioden entstand. Als Grund dieser Ausbildung ist zweifellos die Hebung der Küste anzusehen (vergl. J. WALTHER, die Corallenriffe der Sinaihalbinsel, Leipzig 1888, Schlusskapitel).

Erwähnt mögen hier bei den pleistocänen Gebilden auch noch der Kalktuff am Djebel Hamamät (S. 24) sein, dessen

Mächtigkeit in dieser wasserarmen Gegend und bei dem geringen Kalkgehalt des Gesteines sehr auffallend ist. Das geologische Alter konnte Mangels an organischen Ueberresten nicht bestimmt werden.

Als jüngste Bildungen treten uns die Wüstenbildungen mit ihren verschiedenartigen Wirkungen und Erscheinungen entgegen. Ich habe bereits des öftern Gelegenheit genommen, auf die interessanten Erscheinungen der Insolation und Deflation an dem verschiedenartigsten Gesteinsmaterial aufmerksam zu machen und möchte dem bereits Gesagten nur noch wenig Allgemeines hinzufügen. Der Unterschied zwischen dem Gebirgsland und dem Tafelland prägt sich auch in den Wüstenbildungen aus. Selbstverständlich denke ich hier nicht an die vollständig veränderte Physiognomie der Landschaft, denn diese ist nicht von den recenten Bildungen, sondern von dem Gesteinscharakter und der Natur des Kettengebirges im Gegensatz zum Tafelgebirge abhängig. Was ich im Auge habe, ist die Anhäufung in den Thälern, d. h. das eigentliche Alluvium. Dieses ist in den Gebirgsthälern ausserordentlich schwach entwickelt, und gar nicht selten sehen wir den blanken Felsen in der Thalsohle anstehend. Insbesondere fehlt der eigentliche Sand; wohl ist meist das Thalbett im Gebirge mit feinem Grus gleichsam glatt gestrichen, aber dieser Grus hat nur ganz geringe Mächtigkeit und lässt allenthalben das grobe darunter liegende Geröll oder den anstehenden Felsen erkennen. Während die Gerölle vielfach aus weiter Ferne stammen und den Transport durch momentane Wildwasser nicht verleugnen, schmiegt sich der feine oberflächliche Sand, dessen Abtragung dem Winde zuzuschreiben ist, der nächsten Umgebung an. In dem Granitgebiet von Fachūra wird die Thalsohle von röthlichem feinsten Granitgrus mit Quarz, Glimmer und zersetztem Feldspath bedeckt, in dem Hamamāt ist ein grünlichgrauer Quarzsand als Verwitterungsproduct der Grauwacken angehäuft, in dem Schiefergebirge sind es feine Schuppen von Phyllit oder Thonschiefer, welche den Sand bilden, ebenso wie sich in dem Bedathale die Sandsteine, Kalke und Thone der jüngeren Sedimente geltend machen. In all' diesen Gebirgsthälern kommt dem Winde nur eine ganz untergeordnete Bedeutung in Bezug auf den Materialtransport zu, das Schwergewicht fällt dem Wasser zu, das von Zeit zu Zeit in Wildbächen das Thal durchbraust und gleichsam ausfegt. Anders in dem Tafelgebirge mit seinen breiten Wadi. In den weitausgedehnten Hochplateaus und den zuweilen viele Kilometer breiten, flachen Thalmulden findet das Wasser nur wenig Angriffspunkte für die erodirende Thätigkeit; im Gegentheil gelangen hier die aus den Gebirgen geförderten Gesteinsmassen



zum Absatz und es entsteht mehr eine Aufschüttung als Abtragung durch das Wasser. Um so mehr macht sich aber hier der Wind geltend, welcher in den breiten Flächen seine volle Kraft entfalten kann. Hiezu kommt noch das zur Wüstenbildung ganz besonders geeignete Gesteinsmaterial des Nubischen Sandsteines, welcher, durch Insolation gelockert, allmählich zu Sand zerfällt und vom Wind abgeblasen wird. Trotzdem muss es auffallen, wie gering die Transportfähigkeit des Windes dem Sand gegenüber ist; wir beobachten nämlich, dass die typische Sandwüste fast genau zusammenfällt mit dem Verbreitungsgebiet des Sandsteines und dass die Verwehungen über dieses Gebiet hinaus nur ganz untergeordnet sind. So waren z. B. am Wadi Qasch die äussersten Spuren von verwehtem Sande nur 5 km von dem anstehenden Sandsteine entfernt, und ebenso machte sich bei Lakētha sofort der thonige Untergrund in einer Aenderung der Wüste geltend, welche einen lehmigen Charakter annimmt. Im ganzen Wadi abu Wásel von Lakētha bis zum Nil haben wir eine ausgesprochene Kieswüste.

Noch sei mir im Anschluss an die pleistocänen Bildungen eine Bemerkung gestattet über das etwaige Auftreten glacialer Bildungen in dem centralen Gebirge. Ich habe während der ganzen Tour dieser Frage besondere Aufmerksamkeit geschenkt, kam aber zu dem sicheren Resultate, dass sich keinerlei Ablagerungen vorfinden, welche den Gedanken an eine ehemalige Vergletscherung dieser Gebirgsgegend aufkommen lassen. Mächtige Schuttanhäufungen sind überhaupt selten und, wo sie sich finden, tragen sie so ausgesprochen den Charakter des Gehängeschuttes und zeigen sich bezüglich der Zusammensetzung des Materiales so abhängig von der nächsten Umgebung, dass der Gedanke an einen weiteren Transport ganz wegfällt.

Die Lagerungsverhältnisse in dem centralen Gebirge werden, wie bereits erwähnt, beherrscht von einer grossartigen tectonischen Störung, welche sich in einer knieförmigen Ausbiegung der gesammten Gebirgsketten gegen Osten kundgibt. Das normale Streichen in dem Gebirge ist mit geringer Abweichung gegen Osten ein nord-südliches, und diese normalen Verhältnisse treffen wir auch noch in dem Gebiete nördlich vom Wadi Hamamāt und des Fachūra Granites, sowie im Dj. el Mehétil und seinen Vorbergen an. Bei dem Passe Rī'a ist die erste Umbiegung der centralen Kette, infolge deren die Schichten und Gebirgskämme nun von West nach Ost streichen. Sie bedingt auch in dem westlichen Vorlande der Grauwackenzone jene complicirte Lagerung, die wir in dem Gebirge des Hamamāt kennen gelernt haben. Aufstauchungen der Schichten und zahl-



reiche Verwerfungen beherrschen dieses Gebiet und leiten hier die Umbiegung von N.—S. in W.—O.-Richtung ein. Der mächtige Granitstock von Fachūra fällt ebenso wie die zahllosen Eruptivgänge in diesen District, 20 km westlich von Rī'a begeben wir der analogen Erscheinung einer weiteren Umbiegung, welche das bisherige W.—O.-Streichen wieder in das normale N.—S.-Streichen umsetzt. Auch hier sind wiederum starke Faltungen und Verwerfungen zu beobachten, und analog dem Granit von Fachūra erheben sich gleich mächtigen Eckpfeilern in der Drehungsaxe die vulkanischen Bergriesen Dj. Moschāghir und Daghanie.

Diese gewaltigen tectonischen Bewegungen sind zu trennen von den späteren Verwerfungen, welche untergeordnet im Westen, sehr energisch dagegen im Osten auftreten. Die ersteren sind gebirgsbildende Erscheinungen, welche jedenfalls in vorcretaceischer Zeit entstanden sind, denn wir beobachten allenthalben, dass der cretaceische Sandstein sich discordant auf die gefalteten oder aufgerichteten alten Schichten auf- oder angelagert hat, ohne die Störungen mitzumachen. Die randlichen Verwerfungen dagegen sind viel jünger und haben die aufgelagerten Sedimente der Kreide, des Tertiärs und theilweise des Diluviums mitbetroffen.

Eine wichtige Bruchlinie scheint mir zunächst diejenige auf der linken Nilthalseite zu sein, welche dort das Plateau der libyschen Wüste begrenzt, und an welcher dieses gegenüber dem östlichen Gebiete abgesunken ist. Ich glaube kaum fehl zu gehen, wenn ich diese Bruchlinie über Keneh hinaus in nördlicher Richtung bis zur südlichen Gallala-Wüste verlängere und ihr die Bildung des eigenartigen Wadi Keneh zuschreibe, das genau in die Verlängerung des Nilthales gegen Norden fällt. Jedenfalls stimmt damit die Beobachtung überein, dass von Keneh flussabwärts auch die rechtsseitigen Höhenzüge am Nil sich ebenso wie die linksseitigen aus den horizontalen Feuersteinkalken der libyschen Stufe aufbauen, während dies flussabwärts von Keneh nicht der Fall ist (vergl. S. 6).

Die Bruchlinie von Gerēs e ráml am Westrande des alten Gebirges ist nur von lokaler Bedeutung und trennt das Sandsteingebirge Umm 'Esch von den centralen Ketten.

Ausserordentlich wichtig für die Tectonik sind dagegen die grossen östlichen Bruchlinien, welche die Kette des Bedagebirges und die beiden ihm vorgelagerten Ketten (Dj. Nuchēl und Tel 'at el Geheni) beherrschen. Diese parallel der Küste des Rothen Meeres verlaufenden Staffelbrüche sind offenbar nicht lokaler Natur, sondern erstrecken sich weithin gegen



Norden und Süden. So entnehmen wir aus den Angaben von KLUNZINGER, dass zwischen der Kreide des Dj. Sodmen und des Dj. Schegëli im Norden unseres Gebietes Grauwacken und Diabasporphyrite sich finden. Ebenso zeigt uns die ZITTEL'sche Karte, welche hier auf den Beobachtungen von SCHWEINFURTH beruht, in der Küstenzone bis zum Dj. Gharib unter dem 28. Breitengrad dem Hauptgebirge nach Osten zwei Ketten von älterem Gebirge vorgelagert, zwischen welchen Kreide beobachtet wurde. Es unterliegt kaum einem Zweifel, dass dort ganz dieselben tectonischen Verhältnisse vorliegen wie zwischen dem Bedagebirge und der Küste. Dass die Verwerfungen in demselben Sinne auch gegen Süden sich fortsetzen, geht wiederum aus den Angaben von KLUNZINGER hervor, welcher zwischen der Kreide des Dj. Gilf und der Küste altes Gebirge in Gestalt von Graniten angiebt.

Wir sehen also, dass an der Küste des Rothen Meeres in einer Erstreckung von über 2 Breitengraden mächtige Spaltenlinien entlang laufen, welche zur Bildung von Kettengebirgen führten.

Ueber die Bewegung in diesen Ketten können wir auch nicht im Zweifel sein. Die Ablagerungen von jungem Korallenkalk auf der geneigten Ostseite der Gebirge macht es zweifellos, dass hier Hebungen stattgefunden haben und zwar in der Art, dass jeweils der der Küste abgekehrte Theil des Gebirges am meisten gehoben wurde, der östliche dagegen weniger, wodurch das Bild eines Staffelbruches mit geneigten Schichten entsteht. Die Höhe der Erhebungen ist eine ganz bedeutende, denn KLUNZINGER traf den Riffkalk noch in Höhen von ca. 800 Füss (250 m) an, und auch im Wadi Ambage beträgt die Sprunghöhe der Verwerfung mehr als die Gesamtmächtigkeit von Kreide und Eocän.

Sehr wichtig ist ferner der Nachweis des jugendlichen Alters dieser Brüche. Wir haben gesehen, dass der gehobene Riffkalk mit Sicherheit jünger als tertiär, als pleistocän ist, und haben ausserdem erkannt, dass die jugendlichen, sicher auch pleistocänen Schotterbildungen des Wadi Ambage von der Bewegung mit ergriffen sind, so dass der Schluss vollständig berechtigt ist, dass die Bildung der Kettengebirge entlang der Küste des Rothen Meeres in die jüngste geologische Periode fällt und wahrscheinlich noch heute fort dauert.

Die Uebereinstimmung dieser Verhältnisse mit den von WALTHER<sup>1)</sup> an der Ostseite des Rothen Meeres auf der Sinaihalbinsel beobachteten Lagerung des alten Riffkalkes ist in die Augen springend, und ebenso stimmt mit der Annahme einer

<sup>1)</sup> J. WALTHER, Die Korallenriffe der Sinai-Halbinsel etc., S. 492. Zeitschr. d. D. geol. Ges. 52. 4.

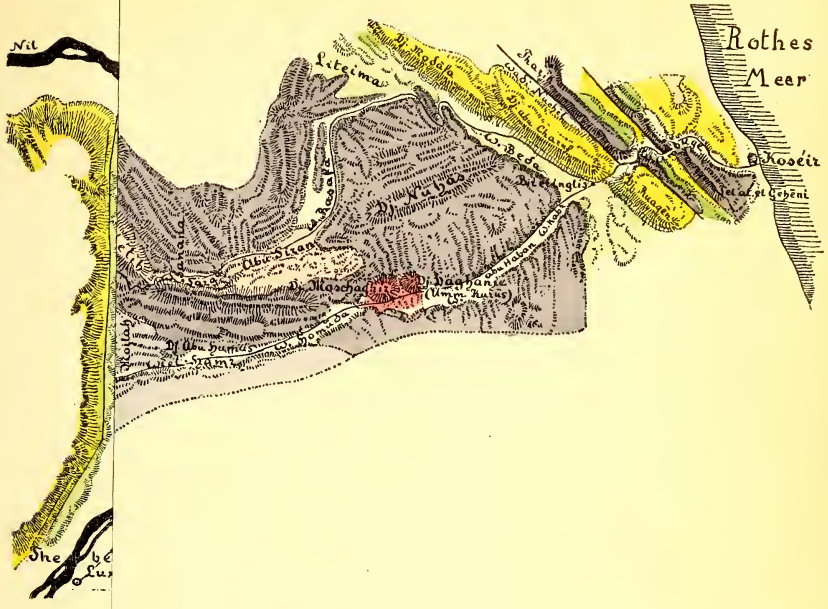
negativen Strandverschiebung an der Küste die Ausbildung der heutigen Korallenriffe überein.

Uebertragen wir die Resultate auf die Bildung des Rothen Meeres, so hätten wir zunächst einen Einbruch wahrzunehmen, der mit dem Mittelländischen Meere in Verbindung stand und welcher in die mittlere Pliocänzeit<sup>1)</sup> zu verlegen wäre. Auf diese Zeit der Senkung folgte eine Periode der Hebung der Küste, welche z. Th. noch bis in die Jetztzeit reicht. Diese zweite Periode war es wohl auch, welche die Verbindung mit dem Mittelländischen Meer abschnürte, so dass die Fauna allmählich ganz den Charakter des Indischen Oceans annahm.

---

<sup>1)</sup> M. BLANCKENHORN, Die Structurlinien Syriens und des Rothen Meeres. Erlangen 1894.

Rothem Meer.

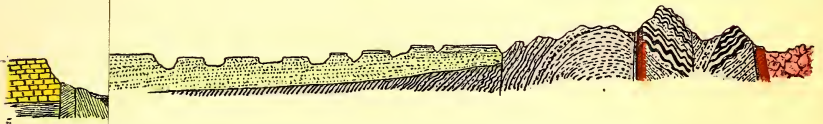


Libysche Wüste

abu Kuch

Hamamat

Fachura



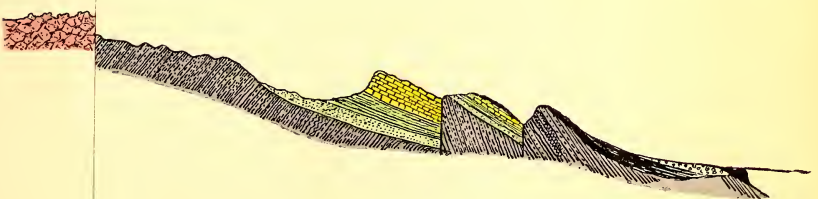
Fachura

aban

D. abu Charuf  
Bir el Inglis

Tel el Gehēni

Rothem Meer  
Koséir



Meer.

antonien).

-  = Wüstensand.
-  = Korallenriffbildung.
-  = Nilschlamm.

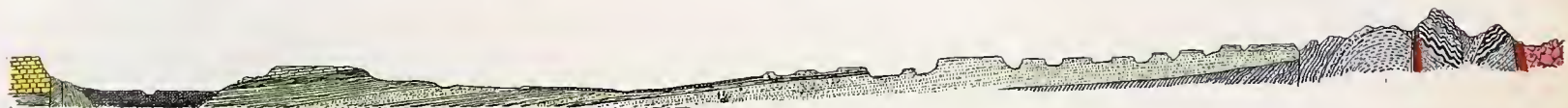




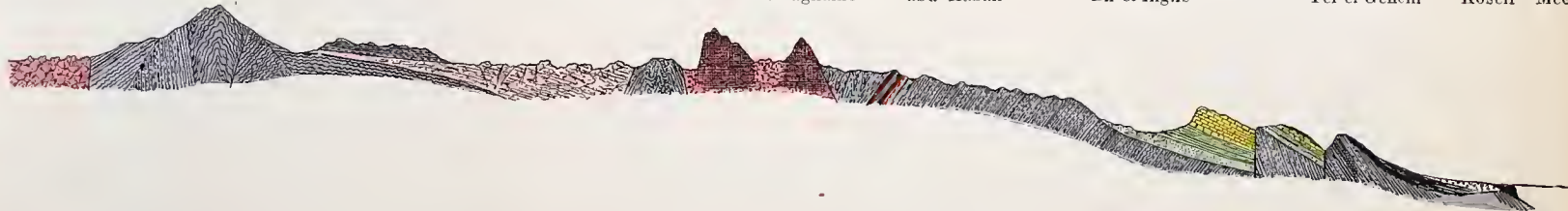
Geologische Karte der Wüste zwischen Nil und Rothem Meer.



Libysche Wüste      Nilthal      D. Umm Kerenat      Laketah      Umm Sahrit      abu Kueh      Hamamat      Fachura



Fachura      D. el Mehetih      Fauaua      abu Sirau      D. Moschaghir      D. Daghanie      abu Haban      D. abu Charuf      Bir el Inglis      Tel el Geheni      Kosér      Rothes Meer



Geognostisches Profil vom Nil zum Rothen Meer.

- = Granit und Eruptivstöcke.
- = vulkanische Ganggesteine.
- = Gneiss.
- = archaische Schiefergesteine.

- = Grauwacken.
- = cretasischer Sandstein (Santonien).
- = Campanien.
- = Eocæn.

- = Wüstensand.
- = Korallenriffbildung.
- = Nilschlamm.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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): Fraas Eberhard

Artikel/Article: [1. Geognostisches Profil vom Nil zum Rothen Meer. 569-618](#)