Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi Natrûn und Fâregh in Ägypten

von

Dr. **Ernst Stromer**

in München.

1. Einleitung.

Seit dem Aufblühen moderner Naturforschung sind die im Westen des Nildeltas, in der sketischen oder Makariuswüste liegenden Senkungsgebiete zwar schon öfters von Forschern besucht worden, aber eine systematische wissenschaftliche Aufnahme hat leider noch nicht stattgefunden.

Zahlreiche wichtige Bemerkungen und eine Karte finden wir schon in der prächtigen Description de l'Egypte, denn Andréossy (siehe das Literatur-Verzeichnis am Schlusse!), welcher auf dem napoleonischen Feldzuge sowohl das Natrontal als den „Fluß ohne Wasser", Bahr bela mâ oder Uadi Fâregh, besuchte und einige Distanzen und Winkel maß, macht darin Angaben über die Salzseen, die Sandverwehung, Flora und Fauna des Natrontales und endlich über seine Bewohner, die Kopten und Beduinen.

Russegger, der leider nur Kasr Sâghig und Umgebung besuchte, bringt fast nur Originelles über die Salzausscheidung und Gewinnung, sowie einige geologische Bemerkungen. Wilkinson ergänzt sie zwar nur in wenigem, macht aber dafür beachtenswerte Ausführungen über das Uadi Fâregh, das er, nach seinem recht guten Kärtchen zu schließen, wahrscheinlich südsüdwestlich von Dêr Syriân besuchte, wohl ziemlich an derselben Stelle, wo es Andréossy und fast 100 Jahre später Zeller überquerte, der darüber auch einige interessante Beobachtungen mitteilt.

W. Junker, der beide Senkungen am ausgiebigsten kennen lernte, klärt uns leider fast nur über das Natrontal etwas auf, da sein Tagebuch über seine weiteren Touren verloren ging, und Captain Lyons, der Organisator und Leiter der ägyptischen Survey, publizierte bedauerlicherweise nur recht kurz über seine wichtige Reise, die ihn von Dêr Baramûs nach Bahrîeh, also nach Südsüdwesten führte.

Über die Natronseen selbst sind die Ausführungen von Sickenberger, Schweinfurth und Lewin, sowie von Blanckenhorn grundlegend, sie werden von Dewitz nur etwas durch Bemerkungen über ihre Fauna und Farbe ergänzt. Geologisch von Bedeutung jedoch sind fast nur die Veröffentlichungen von Blanckenhorn, während Schweinfurth, der Nestor nordostafrikanischer Forschung, l. c., die beste Karte der Seen nach der Aufnahme der Salz- und Soda-Compagnie publizierte.

Ich war zuerst im Februar 1902 mit meinem Kollegen Dr. Blanckenhorn einige Tage in der Umgebung von Bir Hooker und Beni Salâmeh und des Garet el Mulûk mit Fossilsuchen beschäftigt. Im letzten Winter besuchte ich dann, gefördert durch die Munificenz des Herrn Dr. A. v. Reinach, im Auftrage der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.[1] wiederum das Tal, wobei ich bei der Direktion der Natron-Gesellschaft und deren Beamten das größte Entgegenkommen fand. Ich konnte die Fabrik Bir Hooker bequem mit der Kleinbahn der Gesellschaft von Katâtbeh am Nildelta aus erreichen und in ihr wohnen und wurde bei meinen sämtlich von dort aus unternommenen Touren in jeder Weise unterstützt, wofür ich hier meinen besten Dank ausspreche.

Zunächst streifte ich Ende November eine Woche lang das Tal mit Reiteseln ab. Ich machte einerseits eine Tour von Bir Hooker über Mamurîeh bis zu den en Hêit-Kegeln nördlich des Gâar-Sees, andererseits mit Hilfe der Feldbahn zu den Steinbrüchen bei Beni Salâmeh und von da nach Dêr Abu Makâr. Sodann durchsuchte ich die Gegend des Arbeiterdorfes, des Garet el Mulûk, die Senken und Hänge südlich und westlich davon und die Umgebung der Klöster Dêr Baramûs, Amba Bischôi und Syriân und machte endlich westlich von ersterem einen Vorstoß nach Südwesten bis auf die Wasserscheide gegen das Uadi Fâregh. Bei meinem letzten, ebenfalls eine Woche dauernden Aufenthalt Ende Januar besuchte ich im Tale zu Fuß nur die Gegend zwischen den Klöstern und Bir Hooker und westlich des Garet el Mulûk, machte dann aber mit Kameelen nach Südsüdwesten eine zweieinhalb Tage währende Tour, die mich zwischen Dêr Syriân und Baramûs auf die Höhe und über das Uadi Fâregh bis jenseits des Garet Anjân führte. Schlechtes Wetter, Sturmwind, Regen und Kälte, hinderten mich leider, meine Exkursion weiter auszudehnen.

Wenn auch meine Hauptaufgabe stets war, fossile Reste von Wirbeltieren zu suchen, so nahm ich doch flüchtig zahlreiche Profile auf, sammelte Gesteinsproben und suchte durch Peilungen mit dem Bergkompaß, sowie durch Aufzeichnungen über die Wegrichtungen und über die Zeit, die ich zur Zurücklegung der einzelnen Strecken brauchte, Grundlagen zu einer Kartenskizze (Taf. 19) zu gewinnen.

Wenn ich es wage, diese hier zu veröffentlichen, so bestimmt mich vor allem der Umstand, daß die neueste, oben erwähnte Karte zwar die Lage und Tiefe des Natrontales, seine wichtigsten Wohnstätten und insbesondere seine Seen wohl richtig angibt, was ich einfach völlig übernahm, durch ihre Reliefzeichnung jedoch eine ganz falsche Vorstellung erweckt. Wilkinsons Kärtchen ist in dieser Hinsicht weit besser, doch liefert es auch kaum ein ganz richtiges Bild von dem Gegensatz der meist ganz sanft und gleichmäßig abfallenden Talhänge gegen die auf ihnen und dem flachen Talgrunde unvermittelt sich erhebenden Zeugenhügel. Dann glaube ich doch etwas zur Klärung der Topographie des Uadi Fâregh beitragen zu können, da ich gerade die bisher noch nicht besuchten Teile sah, indem ich zwischen den Routen von Junker und westlich von denen Andréossys und Wilkinsons vordrang. Wie meine topographischen sollen übrigens auch meine geologischen Aufnahmen nur vorläufige sein, d. h. einer künftigen genaueren Untersuchung die Wege ebenen.

Infolge des gütigen Entgegenkommens verschiedener Kollegen, insbesondere aber Herrn Generalmajors Heller, konnte ich meine flüchtige Skizze auf dem hiesigen topographischen Bureau ausführen lassen. Um

[1] Siehe die Berichte der Gesellschaft 1904, pag. 111 ff.!

die Gegensätze der flachen Hänge zu den meist nur lokalen steileren Abstürzen hervorzuheben und um zugleich die relativen Höhen ungefähr anzugeben, sind Höhenlinien gezeichnet, die etwa 5 Meter-Kurven entsprechen, wobei ich der Einfachheit halber den Grund des Natrontales als Ebene annahm; bei Steilhängen ist aber infolge des Maßstabes der Skizze deren Abstand natürlich viel zu weit, und, da nur bei Bir Hooker genaue Höhenmessungen vorliegen und ich nur an den Profilen direkt Maße abnahm, sonst aber nur schätzen konnte, worin ich, wie überhaupt im topographischen Aufnehmen, keine Übung hatte, sind die Höhenangaben sehr mit Vorbehalt aufzunehmen.

Überhaupt soll ja die Skizze nur das im Text ausgeführte in leicht übersichtlicher Form bringen und die kombinierte Benutzung der bisherigen Karten ersparen.

Anmerkung: Leider erst nach Fertigstellung meiner Karte und nach Abschluß des Manuskriptes bekam ich die eben erst erschienene, von Hassenstein gezeichnete Karte (Peterm. Mitteil. 1904, Bd. 50 Nr. 8, Taf. 12) der v. Grünau-Steindorff'schen Route, die durch den Nordarm des Uadi Fâregh führt, zu Gesicht.

2. Bemerkungen über die Topographie des Natrontales.

Das von mir gesehene etwa 40 km lange Stück des Tales ist eine ziemlich flache Senke, die 60—70 m tief und bis 15 km breit ist. Ihr in der Hauptsache flacher Boden wird bis etwa 5—6 km breit und verschmälert sich östlich vom Beni Salâmeh etwas, doch wird er bei Dêr Abu Makâr wieder breiter. Sowohl nach Westen wie nach Osten soll er übrigens ganz allmählich ansteigen, so daß in der Gegend der Natronfabrik seine tiefste Stelle wäre; ohne Nivellierungen läßt sich das aber natürlich nicht mit Sicherheit feststellen.

Die ungefähr parallel laufenden, fast überall mit Kies und Sand bedeckten Nord- und Südhänge fallen meistens sanft und gleichmäßig ab, ihre obere Profillinie ist ziemlich geradlinig und nur in ihrem mittleren und besonders unteren Teile sind lokale Steilhänge und einzelne wenige steile Kuppen vorhanden. So sitzen die etwa 15 m hohen, weithin sichtbaren und deshalb schon auf den bisherigen Karten eingezeichneten zwei en Hêit Kegel nördlich des Gâar-Sees dem hier ganz flach und sanft ansteigenden Talhange völlig isoliert und unvermittelt auf und auch ihre Gipfel ragen nicht über den Nordrand empor. Ähnlich isoliert erheben sich eine Viertelstunde westlich von Dêr Abu Makâr zwei ungefähr 10 m hohe Kuppen am Südrand, ebenfalls deutlich unter dessen höchster Erhebung, und westlich von Dêr Baramûs fand ich in gleicher Lage zwei kleine nur 5—6 m hohe Hügel.

Solche kleinere Erhebungen oder kleine Steilabfälle, welche immer wieder lokale Einblicke in den Schichtenaufbau gestatten, finden sich an der Basis der Talhänge nicht selten, nirgends ist aber ein längerer fortlaufender Steilrand an den Talseiten zu sehen.

Über die Seenkette, die nahe am Nordrande des Talbodens sich hinzieht, liegen bei den oben genannten Autoren schon die ausführlichsten Nachrichten vor, so daß ich nur wenig beizufügen habe. Westlich an den Gâar-See scheint eine öde weite Sandebene anzu-

grenzen, östlich an den Fâsda-See jedoch schließt sich eine sandige mit einzelnen Büschen bedeckte, zuerst sogar etwas sumpfige Fläche an, die im Norden und Süden durch 6—10 m hohe Plateaus eingeengt wird, welche allmählich sich vereinigen, so daß man sie überschreiten muß, bevor man nach Dêr Abu Makâr herabsteigt.

Das Ufer der seichten Seen ist östlich von Kafr Daûd, wo längs der von Bir Hooker zu den Steinbrüchen bei Beni Salâmeh führenden Feldbahn in weites Schilfmeer sich ausdehnt, moorig, sonst aber meistens sandig. An einigen Seen ist übrigens direkt am Nordufer oder wenig davon entfernt ein nur wenige Meter hoher Steilrand vorhanden z. B. bei der Natronfabrik (durch künstliche Aufschüttung erhöht), bei Mamurîeh und an der Gâar-Station, oder es erheben sich hier isolierte, platte, 4—5 m hohe Hügel wie nordöstlich des Chádra-Sees, bei Kafr Daûd und an der Om Rischa-Station, sonst aber sind die Seeufer ganz flach, außer wo im Süden Sanddünen herantreten, wie westlich des Ruzanîeh-Sees.

Von letzterem an nach Westen zieht sich südlich der Seenkette ein niederes mit Kies bedecktes Plateau hin, das von Nord nach Süd sanft steigend und 1—2 km breit, am Südrand lokal noch besonders erhöht ist und hier steil abfällt. Der weithin sichtbare Gâret el Mulúk bildet einen besonders (25,5 m) hohen Vorberg dieses Randes, weiter im Westen ist aber der Abfall selbst an dem von mir benannten „Aufschluß Eck“ am höchsten (19,5 m) und besonders steil. An drei Stellen ist übrigens das Plateau durch quere Senkungen unterbrochen, jenseits der westlichsten geht es jedoch nach Süden ohne Grenze in den Südrand des Tales über, indem es hier nach Osten durch einen etwa 6 m hohen Steilabfall begrenzt ist.

Östlich davon, also südlich des Mittelplateaus und nördlich des Talsüdrandes dehnt sich nun eine lange völlig ebene Sandsenke aus, die ich „Baramûs Senke“ nennen möchte. In ihr liegen einzelne oder in Gruppen vereinte kleine (4—6 m hohe), steilrandige Zeugenplateaus, wie es nach Wilkinsons Karte auch in dem von mir nicht besuchten gegen Norden kaum begrenzten Teil östlich der zwei Klöster der Fall sein dürfte.

Am Nordrand der Senke nahe am Garet el Mulúk liegen zwei kleine Salzseen, sonst aber ist sie ganz mit Sand bedeckt, der sich bei dem Mulúk-Hügel zu Dünen erhebt, und am Rand der Senke in den isoliert wachsenden Büschen zu Höckern zusammengeweht ist, (siehe die Abbildungen in Stromer 1904 und Fig. 1, Taf. 18) in der Mitte aber eine Tischebene Fläche bildet. Offenbar liegen hier sandverwehte Salzseen vor, wie noch dadurch angezeigt wird, daß die Oberfläche des Sandbodens durch Salz zu einer harten dünnen Kruste verkittet ist und lokal Spuren zeitweiser Wasserbedeckung zeigt.

Auf dem Südrand der Senke, also an der Basis des Talsüdrandes liegen die Koptenklöster Baramûs, Syriân und Amba Bischói, doch zieht sich südlich der letzteren ein breiter Ausläufer der Senke von Osten her hin, so daß sie eigentlich auf einem kleinen Zeugenplateau liegen, das nach Norden steil abfällt, nach Süden und Osten aber allmählich in die Ebene übergeht. Zwischen ihnen und Dêr Baramûs erheben sich ebensolche (5—10 m hoch), von welchen das südlichste und zugleich etwas höher gelegene wohl Junkers Garet Scheatin ist.

3. Beiträge zur Topographie des Uadi Fâregh.

Den ersten überraschenden Einblick in die noch so wenig bekannten Senkungsgebiete südlich des Natrontales gewann ich, als ich die auf Schweinfurths Karte als höchste Erhebungen des Talsüdrandes erscheinenden Höhen südwestlich von Dêr Baramûs erreichen wollte. Ich sah mich nämlich ganz unerwartet von ihnen durch einen 30—40 m tiefen und einige Kilometer breiten Kessel getrennt, in dessen flachen Grund ein durch kleine Büsche und Sand gekennzeichnetes ganz seichtes Uadi (siehe Fig. 2 Taf. 18) von SW nach NO zog, um anscheinend wenig im Westen meines Standortes durch einen tiefen Einschnitt in das Uadi Natrûn zu münden. Der Abfall von meinem Standort aus zu diesem Kessel war viel steiler als die Hänge des letzteren, die im Westen gegenüber liegenden Hänge aber nur etwas (siehe Fig. 2, Taf. 18). Auch die im Südwesten und Süden den Blick begrenzenden höchsten Höhen, die nach Osten zu allmählich niederer wurden, zeigten nur gerundete Formen und ich konnte keine größeren Steilabfälle an ihnen sehen. Leider war es mir nicht möglich, hier weiter vorzudringen, mußte ich ja doch an dem betreffenden Tage von morgens 8 Uhr bis 5 Uhr abends fast ununterbrochen reiten und marschieren, wie ja überhaupt die Touren in jener Gegend bei den kurzen Wintertagen, dem oft sehr starken Wind und bei dem häufig über die tiefsandigen Senken führenden Weg sehr anstrengend waren, da ich fast stets abends wieder nach Bir Hooker zurückkehren mußte.

Bei meinem zweiten Vorstoß zum Uadi Fâregh konnte ich mich aber durch Mitnehmen von Wasser, Konserven und einem kleinen Zelt von meinem Ausgangspunkt unabhängig machen und deshalb weiter vordringen und genauer untersuchen. Ich fand südwestlich von Dêr Syriân zunächst eine ganz ähnliche Senke wie im Westen, nur war ihr Nordrand erheblich steiler als dort, indem er oben und in der Mitte meistens ganz schroff abfiel. Der Boden der Senke war hier nur etwa 2 km breit, sandbedeckt mit Spuren einer dürftigen Vegetation und schien nach Osten zu langsam zu fallen, während er nach Westen deutlich anstieg. Jenseits bildeten weniger steile Kieshänge von kaum geringerer Höhe (35—40 m)

die Umrandung, sie waren der Nordabfall eines Plateaus, das sich weit nach West und Ost zu erstrecken schien, gegenüber von meinem Abstieg jedoch durch ein mehrere 100 m breites, von SSW kommendes Tal durchschnittten war. Ich zog dessen mäßig steilem 25—30 m hohen Westrand entlang und überzeugte mich dabei, daß sein flacher Grund langsam anstieg. Nahe an meinem südlichsten Punkt war dem Rand ein weithin sichtbarer schwarzer Zeuge von 10 m Höhe, der Garet Aujân,[1] (siehe Fig. 5) aufgesetzt, von dem aus ich einen guten Überblick gewann und konstatieren konnte, daß westlich von ihm weitere kleine Hügel auf dem Plateau sich erhoben, die weiter im Westen sich zu einem ausgedehnteren höheren Plateau zusammenschlossen. Auch weit im Südosten auf dem jenseitigen Plateau schien übrigens eine solche weitere Plateaustufe mit einem nach Süden abfallenden Steilrand aufgesetzt zu sein, irgend welche beträchtliche oder auffällige Erhebungen konnte ich aber nicht erblicken.

Vergleiche ich nun meine leider nur dürftigen Ergebnisse mit den Angaben und Kartenskizzen früherer Reisender, so ist zunächst hervorzuheben, daß nach Schweinfurth (l. c. pag. 9) Captain Lyons das Uadi Fâregh erheblich von Junkers (l. c. Taf. 9) Darstellung abweichend fand. Da ich nur die inmitten von Junkers Routen gelegene Gegend sah, kann ich darüber nicht urteilen und nur hervorheben, daß das von mir westlich von Dêr Baramûs gefundene Tal nicht mit dem viel weiter entfernten Uadi Ued Hajalli Junkers identisch sein kann, wohl aber in Andréossys Karte (l. c. Flle. 25) als Einschnitt im Natrontal-Südrande angedeutet sein dürfte, während es in Hassensteins Karte nicht angegeben ist.[2] Der steile Nordrand des westlichen Kessels setzt sich in den eben beschriebenen südwestlich von Dêr Syriân, weiterhin in den von Andréossy, Wilkinson und Zeller (l. c.) südlich desselben Klosters überschrittenen, sowie endlich in den südwestlich von Dêr Abu Makâr nach Wilkinsons und Junkers Karten eine nördliche Bucht bildenden Steilrand fort. Der Südrand des Natrontales ist also, im Gegensatz zu dem Nordrand, welcher nur der Abfall des nördlich gelegenen Kiesplateaus ist, ein ziemlich gleich hoch bleibender Rücken, der nach Norden sanft, nach Süden viel steiler abfällt. Ihm entlang zieht eine wohl nach Osten zu abfallende Senke von verschiedener Breite, in der aber zwischen meinen zwei Routen eine Wasserscheide sein muß; ihr Südrand wird im Südwesten von Dêr Baramûs

[1] In einem von mir mitten auf dem Gipfel errichteten Steinmännchen deponierte ich in einer Kakaobüchse den Namen „Senckenberghügel," da ich nicht wußte, daß die Beduinen den Hügel schon benannt hatten.

[2] Es liegt weiter westlich und der Kessel ist größer, als auf meiner Karte angegeben ist.

von den höchsten Erhebungen der ganzen Gegend, südwestlich von Dêr Syriân aber von einem niederen Plateau gebildet, dem lokal einige kleine Zeugen aufgesetzt sind, von welchen der Garet Aujân wohl schon auf Wilkinsons Karte angegeben, wahrscheinlich mit dem „isolierten Berg“ in Hassensteins Karte identisch ist und nach gütiger Mitteilung von Herrn Dr. Zeller von ihm besucht wurde. Der in Andréossys (Flle. 25) und Hassensteins Karte angegebene breite südsüdöstliche Ausläufer des Kessels südlich von Baramûs dürfte, wenn überhaupt, in dieser Ausdehnung nicht existieren, der von mir besuchte liegt ja am Ostfuß des Garet Aujân, ist erheblich schmaler und zieht nach Südsüdwest, sein Westrand ist auf Wilkinsons Karte angegeben. Während ich nun aber auch östlich von ihm ein allerdings niederes Plateau sah, läßt Andréossy (Flle. 26) die Senke sich auf zirka 14 km nach Süden verbreitern und Wilkinsons wie Junkers Karte geben ihr eher eine noch größere Ausdehnung. Vielleicht läßt sich aber darin eine Übereinstimmung gewinnen, daß die auf jenen Karten angegebenen Höhen den von mir weit in Südosten des Garet Aujân gesichteten, allerdings nach Süden steil abfallenden, entsprechen und daß das nordwestlich davor lagernde niedere Plateau mit seinen ganz sanften Hängen nicht verzeichnet wurde, während es in Hassensteins Karte richtig angegeben ist. Ich habe demnach nur einen westnordwestlichen, dem Natrontal parallelen Arm des Uadi Fâregh, der nach Hassensteins Karte westsüdwestlich von Dêr Baramûs endet und lokale ihn einerseits mit dem Natrontal, andererseits mit dem südlichen Hauptarm verbindende Einschnitte gesehen, nicht aber seinen südwestlich von Dêr Abu Makâr liegenden, tiefsten und breitesten Stamm, der nach der Aussage des Abtes von Dêr Baramus drei Arme aussendet, von welchen wohl der zweite nach Westen in die schilfreichen Niederungen bei Moghara sich fortsetzt, der dritte jedoch mehr nach Süden verläuft und so zu der Hypothese eines ehemaligen Ausflusses des Mörissees Veranlassung gab.

4. Über die Flora, Fauna und die Bewohner des Natrontales.

Der äußerst dürftigen Vegetation des Uadi Fâregh geschah schon oben Erwähnung, von Tieren sah ich dort überhaupt nichts, außer Gazellenspuren und Schalen der auch an den Hängen des Natrontales nicht seltenen *Helix desertorum*. Über die Flora des letzteren macht Andréossy die wichtigsten Angaben, Sickenberger erwähnt die im Süßwasser häufigen Grünalgen, die infolge der Salzbildung absterben und dabei rot oder braun werden sollen, und Dewitz (1899) sagt einiges über die Schilfregion, in der kleine mit Binsen bewachsene Weideplätze liegen. Ich kann nur beifügen, daß die besonders am Nordufer der

großen Seenkette üppig entwickelte Schilfvegetation dem sonst so öden Tale einen gewissen Reiz verleiht, da sie als breiter grüner Saum die weißblendenden Salzflächen oder roten Seen umgibt und so einen wirksamen Kontrast gegen das ewige Gelb und Braun der Kies- und Sandwüste bildet. Der sonstige Pflanzenwuchs des Tales ist ein ziemlich armseliger, es sind nur sehr locker stehende Büsche im Sandgebiete der Baramûs Sandsenke und östlich des Fasda-Sees vorhanden. In ersterer sind darunter übrigens lokal auch zahlreiche verkümmerte Dattelpalmen (siehe Stromer 1904 und Fig. 1 Taf. 18). Von Bäumen sah ich außer zwei Akazien bei Dêr Baramûs nur Palmen in den Gärtchen der Klöster und der Fabrik. Erwähnenswert ist aber wohl noch, daß in der Kieswüstenfläche längs der von Katátbeh am Nildeltarand nach Bir Hooker führenden Bahn verhältnismäßig viele Krautbüschel wachsen.

Betreffs der tierischen Bewohner des Tales macht vor allem Dewitz Angaben, speziell über die Arthropoden, Sonnini nennt dann wie Andréossy l. c. einige Vögel. Ersterer sah ein Wildschwein und letzterer sowie Russegger (l. c. pag. 197) erwähnt Hyänen; beide Säugetiere sind aber wohl ganz ausgerottet, Gazellen dagegen sind, den Spuren nach zu schließen, noch häufig, ich bemerkte auch kleine Wüstenhasen, und meinem Sammler sah beim Ausgraben fossiler Flußpferdreste ein neugieriges Füchschen aus einer Höhle des Garet el Mulúk ganz ungeniert zu; Schakale dürfte es übrigens auch noch geben, die Jagd bietet also doch noch einige Aussicht auf Erfolg. Eine arge Plage bilden aber nach meinen Erfahrungen die Mücken, denn nicht nur echte Moskitos machten mir den Aufenthalt im Tale zu einem unangenehmen, sondern bei glücklicherweise nur seltenem windstillem Wetter brachten mich winzige Stechmücken fast zur Verzweiflung, wenn ich nahe der Vegetation zu arbeiten hatte. Deshalb sind wohl auch die Wohnstätten fast alle unten am Talrande, außerhalb des Vegetationsgürtels angelegt oder neuerdings dorthin verlegt.

Mit den Einwohnern des Tales endlich machte ich viel bessere Erfahrungen, als einst Sonnini, der zuerst von den Beduinen geplündert, dann von den Mönchen ausgebettelt wurde. Erstere traf ich vor allem in Mamurîeh und nördlich des Gâar-Sees angesiedelt; ihr Schech Mabrûk, ein sehr stolzer und reicher Herr, war ganz freundlich und versprach mir, wie ein Bruder für mich zu sorgen, was ihn natürlich nicht hinderte, bei Gelegenheit seiner Habsucht zu fröhnen. Mit den genügsamen Beduinen, die er mir als Begleiter mitgab und ihren leider des Packsattelzeuges entbehrenden Kameelen konnte ich jedoch sehr zufrieden sein. Auch mit den koptischen Mönchen machte ich gute Erfahrungen, sie nahmen mich sehr freundlich und gastfrei auf und zeigten mir bereitwilligst ihre kläglich verwahrlosten und schmutzigen Räume. Mit den Fellachen endlich, die in Beni Salâmeh eine Kolonie

angelegt haben, kam ich kaum in Berührung, dagegen hatte ich öfters mit den zuverlässigen Sudanesen der Fabrik zu tun und mich, wie oben erwähnt, der bereitwilligen Hilfe der wenigen noch im Tale weilenden europäischen Beamten zu erfreuen.

5. Beiträge zur Geologie des Uadi Natrûn.

Wie schon oben pag. 69 erwähnt, macht nur Dr. Blanckenhorn ausführliche wichtige Mitteilungen über die Geologie des Natrontales, gelegentliche Bemerkungen oder einzelne interessante Detailangaben finden sich aber bei fast allen anderen genannten Autoren. Da ich das Gebiet nur flüchtig durchzog und die einzelnen Profile rasch aufnahm und dabei nur an wenigen Punkten bestimmbare Fossilien fand, kann ich bloß Ergänzungen zu Dr. Blanckenhorns Aufnahmen geben und will hier gleich bemerken, daß ich mich seiner stratigraphischen Auffassung nur anschließen kann. Infolge freundlicher Vermittlung von Herrn Professor Kinkelin in Frankfurt hatte übrigens Herr Spandel in Nürnberg die Güte, einige Gesteine auf Mikroorganismen zu untersuchen und Herr Professor Böttger in Frankfurt, die Schnecken zu bestimmen[1]. Insbesondere aber bin ich Herrn Dr. Blanckenhorn zu Dank verpflichtet, der sämtliche von mir gesammelte miocänen und pliocänen Konchylien bestimmte.

Ich spreche den genannten Herren hiermit meinen besten Dank aus.

Was zunächst die Oberflächen-Bedeckung anlangt, so ist der Nordhang des Tales an den allein von mir besuchten unteren Teilen meist mit festem Sand, gemischt mit feinem Kies bedeckt; streckenweise, so besonders bei Mamurîeh tritt aber auch der pliocäne Untergrund, grünlicher, toniger Sandboden, zu tage. Der Talsüdhang aber ist mit typischem, braunem Wüstenkies bedeckt, in dem westlich von Dêr Baramûs einzelne kleine Kieselholzstücke nicht selten sind. Der Talboden ist, wie ja schon öfters erwähnt, außer in der moorigen Schilfregion mit Sand bedeckt, der teils in der Vegetation sich fängt, teils in den mit Salz getränkten Flächen ausgebreitet ist. An den Plateauabfällen und den Steilhängen tritt zwar sehr häufig das Pliocän zutage, doch oft sind auch diese Hänge sandverweht,

[1] Anmerkung: Ich bin genötigt dafür, daß ich dies nicht selbst tat, Gründe anzuführen. Ich hielt es eben für eine nutzlose Zeit- und Kraftverschwendung, mich wegen einiger Stücke erst in die Detail-Literatur über neogene Konchylien zu vertiefen, insbesondere, nachdem Dr. Blanckenhorn nicht nur schon aufs eingehenste darin versiert, sondern speziell der beste Kenner der in erster Linie in Betracht kommenden ägyptischen Fauna ist und noch dazu das vollständigste Vergleichsmaterial zur Verfügung hat. Durch seine Bestimmungen ist die Garantie geboten, daß meine schon vorher selbständig gezogenen stratigraphischen Schlüsse richtig sind.

während die Oberfläche der Plateaus und Plateauzeugen stets durch den Wind reingefegt ist. Teils liegen hier kieselige, verwitterte Stücke der pliocänen Deckschicht herum, teils ist eine mit feinerem, braunem Kies bestreute Gipsbreccie vorhanden.

Was nun die älteren Schichten anlangt, so glaubt Blanckenhorn (1902 pag. 419 ff.) nach dem Normalprofil des Garet el Mulúk (wiedergegeben pag. 80) alle anderen, kleineren beurteilen und demnach überall fluviomarine Delta-Ablagerungen des Mittelpliocäns annehmen zu dürfen, und alles, was ich darüber beobachtete, läßt sich mit dieser Auffassung gut in Einklang bringen.

Am schwersten läßt sich das von mir an dem steilen „Aufschluß-Eck", westlich des Garet el Mulúk aufgenommene Profil (siehe Profil A, pag. 80) mit dem seinigen vergleichen, denn es ist dort an der Basis sicher die knochenführende, weiße Sandschicht c Blanckenhorns wie bei dem Garet el Mulúk vorhanden; grünliche Schichten treten aber zurück und die sonst so verbreitete harte Schicht d scheint nicht ausgebildet oder in der Basis von 5 versteckt zu sein, denn die obersten Kalkbänke des Profils, von welchen ich leider keine Proben mitnahm, entsprechen doch wohl eher der Bank e am Garet el Mulúk, die also hier sehr mächtig wäre. Dagegen entsprechen die Verhältnisse an den Aufschlüssen im Süden der Baramûs-Senke sehr gut denjenigen am Garet el Mulúk. Auch hier (siehe Profil C, pag. 81) ist an der Basis der knochenführende Sand vorhanden und über der mindestens neun Meter mächtigen Schicht c die d entsprechenden Kalkbänke, sowie an den weiter oben liegenden Hügeln (siehe Profil B, pag. 81), die grünen Sande mit der Kalkdeckschicht, welche e gleichzusetzen wäre.

Zwischen Dêr Baramûs und Syriân traf ich aber etwas andere Verhältnisse, indem ich wenige Meter über dem Niveau der Sandfläche die Austernbank b sehr entwickelt fand und direkt unter ihr ein eigentümliches kreidiges Gestein, das nach Herrn Spandels Untersuchung eine travertinartige Süßwasserablagerung, also wohl eine Bildung in einem Deltasee ist (siehe Profile D, E, pag. 81, 82). Über diesen Schichten würden dann die hier nur etwa fünf Meter mächtigen Sande und als Decke die Kalkbank d folgen. Dêr Garet Scheatin (siehe Profil F, pag. 82) jedoch zeigt die höheren Schichten genau wie die Hügel westlich von Dêr Baramûs; wie dort, wären hier also die lockeren Schichten zwischen d und e nur halb so mächtig als am Garet el Mulúk.

Die kleinen Zeugenplateaus (siehe Profil G, pag. 82) in der Senke, nördlich und östlich davon, zeigen offenbar auch dieselben Schichten, wie das untere Profil, doch fehlt hier die ja auch am Garet el Mulúk nur lokal entwickelte Austernbank über dem ganz an der Basis zutage tretenden kreideähnlichen Kalk oder Kalksandstein. Nach Blanckenhorn (1902, pag. 423, 424) ist die hier z. T. sehr an Konchylien reiche Schicht d als Deckschicht des Mittelplateaus östlich vom Garet el Mulúk überall verbreitet, ich fand sie als mit kieseligen Lagen erfüllte weiße Kalkbank auf einem kleinen sechs Meter hohen Plateau östlich des Weges zum Dêr Syriân, wo sie nach Herrn Spandel, außer Cerithien und anderen kleinen Gastropoden-Steinkernen, Rotaliden, Globigeriniden und Buliminiden, sowie Chara- und Ostracoden-Reste enthält. Bei dem ober dem Plateausüdabfall liegenden Friedhof und östlich unter ihm konnte ich übrigens auch die lockeren Schichten beobachten, welche d über- und unterlagern, leider aber keine Fossilien finden (siehe Profil H, pag. 82).

Sind diese Profilvergleichungen richtig, so würden also rings um die Baramûs-Sandsenke im Westen Schicht c Blanckenhorns, weiter östlich aber b oder sogar a im Niveau der Sandebene aufgeschlossen sein und diese wie die überlagernden Schichten im

Fossilgehalt, Gesteinscharakter, besonders aber in der Mächtigkeit nicht unbedeutend variieren.

Blanckenhorn fand nun seine Cerithien führende Schicht d und die unterlagernden Sande c auch an den Plateaus bei Béni Salâmeh wieder und zwar erstere dort besonders mächtig. Ich sah von dort an bis zur Gâar Station an der Basis des Talhanges immer wieder 4 bis 7 Meter mächtige, grünliche, seltener weiße (z. B. östlich des Messehauses von Bir Hooker) Sande und grüne gipshaltige Tone aufgeschlossen, so an der Om Rischa Station bei Kafr Daûd, Bir Hooker, Mamurîeh und nordöstlich des Chádra und Gâar Sees. Südlich von Mamurîeh fand ich sie deutlich falsch geschichtet und hier, wie meistens, Reste einer dünnen Kalkdecke darauf (siehe Profil J, pag. 82); nur bei Om Rischa war diese harte Decke ziemlich mächtig. Obwohl ich nirgends Fossilien fand ausser bei Mamurîeh eine frei liegende Ostrea cucullata, darf ich doch als nicht unwahrscheinlich annehmen, dass auch hier überall die Schichten d und c vertreten sind, wie ja nach Blanckenhorn die am Skull Point (1901, pag. 311) erbohrten Schichten denjenigen der Mulúk-Basis gleichzusetzen sind und nach gütiger Mitteilung von Dr. Zeller bei Om Rischa ein fossiler Giraffenknochen wohl aus Schicht c stammend, gefunden wurde.

Also auch am Nordrand des Natrontales würde wie westlich von Dêr Baramûs meist die Schicht c eben über dem Talboden zutage treten und im Osten bei Dêr Abu Makâr wie am Gâar-See müßten demnach die an den isolierten, höheren Kuppen anstehenden Schichten (siehe die Profile K, L, pag. 83) z. T. den obersten Schichten des Garet el Mulúk entsprechen, da ihre Basis mehrere Meter über der Kalkdecke der unteren Aufschlüsse liegt; mangels jeden Fossilfundes kann ich aber leider keinerlei Beweis dafür erbringen.

Stehen nun wirklich die Schichten c und d sowohl am Süd- wie am Nordrand des Talbodens und auch an den Plateau-Inseln inmitten desselben in ungefähr gleichem Niveau an, so spricht dies sehr gegen die Annahme irgendwie beträchtlicher Verwerfungen innerhalb der Senke. Da ja sicher marine, brackische und Süßwasser-Schichten in engem Verband, also Deltaschichten vorliegen und nachweisbar die Mächtigkeit wie der Gesteinscharakter und Fossilgehalt der einzelnen Schichten rasch wechselt, wie es ja bei solchen Ablagerungen natürlich ist, so können die gewiß nicht großen Niveaudifferenzen ebenso gut durch wechselnde Mächtigkeit und geringe Schichtneigungen[1] erklärt werden ohne jede Zuhilfenahme von Störungen. Sicherheit darüber könnten eben nur genaue, geologische Aufnahmen und Nivellierungen gewähren. Einstweilen dürften meine flüchtigen Erkundungen doch wenigstens das bewiesen haben, daß trotz allem Wechsel im kleinen, in dem ganzen durchstreiften Gebiet ein einheitliches Schichtsystem verbreitet ist, das aus alternierenden 5 bis 10 Meter mächtigen, meist fossilleeren, oder teils Austernbänke, teils viele Reste von Welsen, Schild-

[1] Anmerkung: Deutlichere Schichtneigung nach NW sah ich nur beim Überschreiten der Kalk-Plateaus am Wege von Beni Salâmeh nach Dêr Abu Makâr.

kröten, Krokodilen, Flußpferden und Landsäugetieren enthaltenden Sand- und Tonbänken und 0,5 bis 2 Meter mächtigen, großenteils kieselhaltigen und z. T. an kleinen brackischen oder marinen, selten Süßwasser-Fossilien reichen Kalk- oder Kalksandsteinbänken besteht. Gröbere Gerölle und grobkörnige Sandsteine fehlen, außer unter der Kalkdecke des westlichen en Hèit-Hügels, feine Sande, Tone und Mergel, sehr häufig von grünlicher Farbe, herrschen, es sind also die Ablagerungen einer Flachküste und eines Stromes von geringem Gefälle, des Deltas des pliocänen libyschen Urniles (Blanckenhorn 1902 a, pag. 707, 708).

Profile im Uadi Natrûn.

Höhen in Metern.

Garet el Mulûk vom Gipfel bis zur Basis nach Dr. Blanckenhorn (1902 p. 420):

Gipsbreccie	0,60	
Sand grünlich, gipsig mit Kiesgerölle, oberflächlich in Kiesbreccie übergehend	1,00	
Schieferton, dunkel	2,00	
Kalkbank, auf der Südseite ganz zusammengesetzt aus Schalen von Cytheridea Mulukensis Schack, auch Fischknochen	0,10	e
Sand, grün Ton, grün	10,00	
Sandstein, kalkig mit zahlreichen Abdrücken von kleinen Hydrobien, Cerithium conicum v. Caillaudi, Melania tuberculata? und Lucina sp. cf. leucoma, Schalen von Cytheridea. Vorspringende Stufe	0,30	d
Ton mit einer Steinmergellage	0,20	d
Kalkbank mit senkrechten Höhlungen	0,08	d
Sand, grün und schmutziggrau, tonig Sand, weiß, groh (Knochenschicht: Hippopotamus, Elephantiden, Paar- und Unpaarhufer, Rauhtiere, Schildkröten, Krokodile, Fische)	6 ca	c
Sandstein, weiß	0,03	
Ton, grün	0,20	
Ton grün, sandig mit Marienglas. Auf der SW Ecke des Hügels Schalen von Ostrea cucullata und seltene Fischknochen, 12 Schritt weit zu verfolgen, sonst ohne Fossilien	0,15	b
Gipsletten, grau, sandig mit Knochen	2,60	
Schieferton, grau	0,50	
Schieferton, schwarz, kohlig mit Pflanzenresten	1,00	a
Schieferton, dunkel mit roten Flecken	0,20	
Sand	0,65	

A. Steilabfall des Aufschluss-Eckes.

	Gipsbreccie oben	1,00 m ca.
1.	Kalkbank, kreideweiß	0,1 e?
	Hang, verschüttet	0,5
2.	Kalkbank, grau, sehr hart	0,7
		2,3 m

		2,3 m	
3.	Mergel-Wand, hellgrau	0,8	
	„ Hang, „	1,00	
4.	Kalkbänkchen, „	0,03	
5.	Lehm-Wand, meist hellgrau, auch braun und weiß	3	
	„ Hang	1	
	„ Steilhang, grau, braungefleckt	0,6	
	„ „ „	6	
6.	Sandstein, gelb, weich	0,5	d?
7.	Lehm, rot	0,2	
	„ grünlichgrau	2,5	
8.	Kalksandstein, weißlich-bräunlich	0,07	
9.	Sand, weißlich	0,2	
	Sandstein, weißlich	0,05	
	Sand, weiß	0,25	
	Sandstein	0,12	
10.	Sand mit einigen Welsknochen im Niveau der Sandfläche von Dêr Baramûs	1 m	mind. c.
		19,62 m	

B. Höchster Plateauhügel, eine halbe Stunde westlich von Dêr Baramûs.

1.	Kalk, weiß, hart, in Stücken	0,2	ca e
2.	Sand, gelb, darunter grün voll Gips, Basis Wüstenkiesfläche mit kleinen Kieselholzstücken	5	

C. Steilhang unten an der Baramûs-Senke, westlich von Dêr Baramûs.

1.	Kalk, weißgrau, hart	0,3	d
2.	Lehm, grün	0,05	
3.	Kalk, kreideweiß	0,15	
4.	Lehm, grün	4	c
5.	Hang verschüttet, darin Sand weißgrau	4	
6.	Sandstein, kalkig, weiß, hart	0,1	
7.	Sand, feinkörnig grün und weiß, mit vielen kleinen Welsresten, 2 Krokodilwirbeln, Rippen und Unterkiefer von Hippopotamus (Tetraprotodon), fast im Nivean der Baramûs Sandsenke	1 mind.	
		9,4	

D. Kleiner Hang, etwa 300 m östlich von Dêr Baramûs.

1.	Bank von Ostrea cucullata		b
2.	Hang mit gelbem und grünlichem Sand	4	ca
3.	Lehm, grünlich mit Resten von Brackwasserkonchylien, im Niveau der Baramûs Senke.		

E. Plateauabfall über eine halbe Stunde östlich von Dêr Baramûs.

1.	Kalk, hart, weiß, nur Reste			d
2.	Sandstein, weiß	0,2		c
3.	Sand, weißlich / „ grünlich	5	ca	c
4.	Bank von Ostrea cucullata			b
5.	Kalk, äußerlich kreideartig, nach Herrn Spandel im Innern fest, mit Quarzkörnern, Pflanzenstengelabdrücken, Chara-Stengeln und Früchten, 3 *Cypris*-Arten: eine travertinartige Süßwasserbildung. Basis im Niveau der Baramûs Senke.			

F. Garet Scheatin Nordabfall, in höherem Niveau als voriges Profil.

1.	Kalk, kieselig	1	ca	e
2.	Hang verweht, mit Flintstücken bestreut	5	ca	
3.	Kalkbank, sehr hart, an der Basis			d

G. Plateauzeuge, nordwestlich von Dêr Syriân, Nordabfall.

1.	Kieselkalkstücke, löcherig, Oberfläche			
2.	Kalk, weiß, sandig	0,3		d
3.	Sandstein	0,5		
4.	Hang verschüttet	8	ca	
5.	Sandstein, weiß, kalkig, an der Basis fast im Niveau der Sandfläche			

H. Kieshügel mit Gräbern und Südabfall des Plateaus des Arbeiterdorfes.

1.	Lehm, weiß	4	ca	
	„ grün	2	ca	
2.	Kalkbank	0,1		d
3.	Lehm, grün	0,5		d
4.	Sandstein, weißlich	0,3		d
5.	Hang verschüttet, bis zum Niveau der Sandsenke	3	ca	
		9,9	ca	

I. Bei Mamurieh.

1.	Graugrüner Lehm 7 m ca, östlich und westlich des Ortes, südlich davon Steilhang:			
2.	Kalkdecke, hart, dünngeschichtet, grau	0,3		d
3.	Lehm, grün und braun, falsch geschichtet	3		
4.	Sand, gelb, falsch geschichtet	2		
	Basis im Talgrund.			

K. Östlicher ca. 15 m hoher en Hêit-Kegel.

1. Kalk, hart, rosa, in rauhe senkrechte Pfeilerchen verwitternd (an der westlichen en Hêit Kuppe direkt darunter grobkörniger brauner Sandstein) 0,5
2. Hang mit seinen Trümmern bestreut, darin Sandstein grünlich, hart, unten weicher 2 m und Sand grau 5
3. { Sandstein, weiß . . . . . } 2
   { Sand, grünlich . . . . . }

   Hang meist verschüttet, in Mitte der Höhe des Hügels Sand, sehr feinkörnig mit weißen Glimmerschüppchen und im unteren drittel Lehm, grün, z.T. auch braun. Die Basis verflacht in die sanft südlich fallende Ebene, in der drei dünngeschichtete dünne Kalksteinlagen heraustreten, darunter lokal eine viertel Stunde nordnordöstlich der Gâar Station platter Hügel mit

   a. Mergel, grün voll Gips 0,3
   b. Sand, grün mit horizontalen braunen Bändern, feinkörnig . . . . . 3 ca
   c. Sand, gelbgrau bis gelb, auch im Untergrund der Ebene bis zur Gâar Station.

L. Zwei Hügel eine viertel Stunde westlich von Dêr Abu Makâr.

1. Kalkstein, weiß mit Flintlagen und Kalkstein blendendweiß 0,8
2. Hang . . . . . 8 ca
3. Kalkstein, blendendweiß, an der Hügelbasis . . . . . 1 ca
4. Sand, weiß 0,2
5. Sand, gelb, Basis in der Ebene sanft zu dem Plateau bei Beni Salâmeh fallend . . . 0,2

---

6. Bemerkungen über die Geologie des Uadi Fâregh.

Über das im Süden des Natrontales gelegene Gebiet war unser geologisches Wissen nur ein äußerst dürftiges, sicher war nur, daß verkieselte Hölzer dort in Menge vorkommen, wie übereinstimmend alle oben genannten Reisenden und schon Hornemann (Tagebuch seiner Reise von Kairo nach Murzuk, Weimar 1802, pag. 11—13) berichten. Außerdem erwähnte schon Andréossy (l. c. pag. 13) Gerölle und einen großen Fischwirbel, Wilkinson (l. c. pag. 117) und Junker (l. c. pag. 183) Sandstein und Zeller (l. c. pag. 231) auch einen Nagelfluhartigen eisenschüssigen Sandstein mit undeutlichen Pflanzenresten von der Südseite der Senke. Lyons aber fand zwanzig englische Meilen südsüdwestlich von Dêr Baramûs außer vielen Kieselholzstämmen einen beinahe schwarzen Sandstein und brachte aus dem Tal im Südosten des Natrontales einen von Newton (1898 pag. 534) untersuchten rehbraunen kieseligen Sandstein voll unbestimmbarer Steinkerne und Abdrücke von Potomaclis, Corbula etc. mit. (Siehe auch Blanckenhorn in Zeitschr. D. geol. Ges. 1900, Bd. 52, pag. 469, 470!) Während endlich Andréossy (l. c.) die Bedeutung der Senke für das Auf-

fangen der von Westen anrückenden Wüstensande besprach, suchte Wilkinson (l. c.) die Annahme eines ehemaligen Wasserlaufes in derselben durch den Hinweis auf den Mangel jeglicher junger Flußablagerungen, vor allem von Schlamm, zu entkräften, Blanckenhorn aber (1901 pag. 96) vermutete hier das untermiocäne Delta des libyschen Urniles.

Ich konnte leider am Kesselrande südwestlich von Dêr Baramûs keine Aufschlüsse sehen und nur konstatieren, daß alle Hänge von braunem Wüstenkies, in dem sich kleine sanderfüllte Furchen herabziehen (siehe Fig. 2, Taf. 18), bedeckt sind und daß dort, wie ja schon am Nordabfall des Rückens gegen das Kloster zu, Kieselholzstücke nicht selten sind. Ebensolcher Wüstenkies bedeckt auch die Plateaus und Hänge an den Senken südwestlich von Dêr Syriân, auch hier ist nur unten Sand verbreitet, und Kieselhölzer sind besonders in der Umgebung des Garet Aujân sehr häufig. Hier nun wie am westlichen Talrand nördlich von ihm und am Nordhang der Senke treten lokal aus dem eintönigen Kiesboden harte horizontale Schichten hervor, deren Untersuchung interessante Resultate ergab.

Am letzteren fand ich folgendes Profil: Oben steht blendend milchweißer Kalk mit vielen Quarzkörnern und braunen Kieseln von mindestens zwei Meter Mächtigkeit an, unter ihm, nach herumliegenden Stücken zu schließen, braunschwarzer Eisensandstein voll brauner Quarzgerölle und hellgelber Sandstein. Dann folgt bräunlichgelber, etwas grober Sandstein von vielleicht zehn Meter Mächtigkeit, der eine Terrasse in ein Drittel Höhe des Hanges bildet, lokal vom Wind ausgeblasen ist und so außerordentlich schön horizontale und zugleich falsche Schichtung zeigt (siehe Fig. 3, Taf. 18), als Knotensandstein verwittert, und unten an einer Stelle zahlreiche weiße Konchilienschalen enthält, unter welchen Herr Dr. Blanckenhorn *Cytherea erycina* L. (ein Fragment), *Cardita pinnula* Bast., *Cyprina islandicoides* (ein Fragment), *Corbula revoluta* Brocc. (ein Exemplar), *Lucina ornata* Ag. (mehrere Exemplare), *Mactra sp.* (ein Stück), *Cerithium bidentatum* Defr. (ein Stück), *Turritella terebralis* Brgn. und *T. cathedralis* Brogn. var. *proto* Bast. erkannte.

Am Hang südlich gegenüber fand ich nur etwa in Mitte der Höhe zwei dünne horizontale Schichten von braunem Eisensandstein und darüber im Kies verkieselte Panzerstücke von *Trionyx* und einer anderen Schildkröte (? *Podocnemis*).

In dem südlichen Seitental nördlich vom Garet Aujân stehen unten zwei ebensolche dünne zellige Eisensteinlagen mit Quarzkörnern und einzelnen Stücken von Schildkrötenpanzern an, einige Meter darüber am Hang ein Zug des gelblichen Knotensandsteines, nur zwei bis drei Meter mächtig, mit schlecht erhaltenen weißen Konchylien, darunter am häufigsten *Turritella* cfr. *terebralis* Lmk. (Oberoligocän — Mittelmiocän), außerdem *Lucina ornata* Ag.

und in einem Fragment *Lucina columbella* Lam. sowie eine Krebsscheere. Über ihm in einigen Meter Entfernung treten zwei ebensolche dünne Eisensteinlagen mit Quarzkörnern und Kieseln heraus wie unten, alle mit ovalen flachen Hohlräumen, und in ihnen fand ich einen Unterkiefer von *Brachyodus africanus* Andrews et Blanckenhorn. Außerdem fand ich hier ein Beckenstück wohl derselben Art, und einen dürftigen Proboscidier-Rest, sowie Schildkröten, besonders *Trionyx*-Panzerstücke, alle verkieselt, braun oder gelb gefärbt, und große Kieselholzstämme. Letztere sind besonders oben am Rand des Plateaus neben grobkörnigen Eisensandsteinstücken häufig und zwar wiegen 20 Minuten südlich des Garet Aujân wohl erhaltene Palmenstämme so vor, daß ich den Platz in Erinnerung an Frankfurt a. M. „Palmengarten“ nannte. Am Garet Aujân selbst tritt am Nordosthang mehrere Meter mächtiger gelber Knotensandstein mit Kieseln (siehe Fig. 4, Taf. 18) zu tage, der in einem mir von Herrn Dr. Zeller gütigst überlassenem Stück ein mit Brauneisenstein überkleidetes, verkieseltes Holzfragment enthält, und oben steht über grobem braunem Sandstein bis zwei Meter mächtiger schwarzer, vom Wind zum Teil abgeschliffener grober, dickbankiger Eisensandstein an (siehe Fig. 5, Taf. 18).

Der letztere ist wohl sicher derselbe wie der von Lyons südsüdwestlich von Dêr Baramûs gefundene, denn dort sind ja, wie oben erwähnt, höhere Erhebungen vorhanden; ob aber der untere Turritellen usw. führende gelbbraune Sandstein dem kieseligen, von Newton beschriebenen Sandstein entspricht, ist sehr fraglich. Außerdem wurden nun meine Funde ergänzt durch die Aufsammlungen des Naturalienhändlers Markgraf, der im Mai 1904 im Auftrage der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft im Uadi Fâregh südwestlich und südöstlich von Dêr Baramûs war und dort vor allem am West- und Nord-, aber auch am Südhang suchte. Er fand besonders oben viele Kieselholzstämme und in halber Höhe am Westrande in einem gelbbraunen Sandstein weiße Schalen von *Pyrula* n. sp. *aff. cornuta* Ag., *Cerithium lignitarum* Eichw.? und *Turritella terebralis* Brogn., sowie an allen Hängen in den tiefer anstehenden zelligen Eisensteinschichten folgende Wirbeltierreste: mehrere Rostralstacheln eines großen *Pristis*, 2 *Carcharodon*-Zähne, viele Panzerstücke von *Trionyx* und ? *Podocnemis*, mehrere Krokodilreste, Schädelreste von *Cyrtodelphis sulcatus* Gervais sp., Zähne und Knochen von *Brachyodus africanus*, und Knochen eines sehr großen Säugetieres (? *Mastodon*) Es sind also dieselben Schichten auch im Osten, Süden und weiter im Westen verbreitet und es scheint mir sicher zu sein, daß sie bis Moghara reichen, worauf ja schon die Fossilfunde, vor allem der bisher nur dort gefundene *Brachyodus africanus* hindeuten. Zieht man nämlich in Betracht, daß an meinen Fundstellen nur wenige widerstandsfähige Schichten aus dem Kiesboden heraustreten, so erhält man eine auffällige Ähnlichkeit meiner Profile mit

denjenigen am Garet Somâra und Garet el Leben bei Moghara (Blanckenhorn 1901, pag. 97 und 99). Dort treten oben derselbe z. T. blendend milchweiße Sandstein mit groben Kies auf, wie hier am Talnordhang und darunter Sandstein z. T. diskordant, z. T. gelber Knotensandstein, unten mit marinen Konchylien, sowie über und unter ihnen dünne Eisensandsteinlagen. Kieselhölzer, besonders Palmen und Trionyx Stücke sind dort ebenso häufig wie hier und die Konchylien bestätigen die Übereinstimmung in jeder Weise.[1]) Also haben wir an beiden Orten dieselben Schichten untermiocänen Alters, abgesehen von den höheren Schichten im Garet Aujân, die bei Moghara anscheinend nicht mehr vorhanden sind, und Blanckenhorns oben erwähnte Vermutung über die Lage des damaligen Urnildeltas erscheint völlig bestätigt.

Es fiel mir aber schon bei meiner Untersuchung am Nordrande des Uadi Fâregh auf, daß die in den Eisensandsteinen und dem milchweißen Kalk eingeschlossenen Kiesel genau so aussehen wie die ringsum liegenden braunen Wüstenkiesel und ich dachte sofort trotz der Fossilfunde an eine „fossile Wüste.“ Nach genauer Betrachtung der mitgenommenen Proben scheint mir nun diese Annahme vollkommen richtig zu sein, denn die zahlreichen z. T. glashellenkleinen Quarzkörner in dem betreffenden Kalkstein sind größtenteils nicht gerundet und mitten zwischen ihnen treten braune ebenfalls nur unvollkommen gerundete Kiesel auf, die sich in nichts von den rezenten Wüstenkieseln unterscheiden. Ebenso sind die Kiesel in dem Eisensandstein z. T. nicht gerundet und einige zeigen eine deutlich bräunliche dünne Rinde um den hellen Kern und zwar sind sie nicht nur an der jetzt exponierten Oberfläche braun und kantig, sondern allseitig, also nicht etwa durch neuerliche Wüstenverwitterung umgestaltet. Daß unter den wenigen rasch aufgelesenen Stücken nicht typische Dreikanter oder windausgeblasene Kiesel vorhanden sind, erscheint ja nicht im geringsten verwunderlich, denn in den weiten von mir durchstreiften Kieswüsten nördlich des Fajûm fand ich solche auch nicht häufig, sondern weitaus vorherrschend rundlich-ovale bräunliche Kiesel mit nur selten scharfen Kanten. In den Sandsteinen des Garet Aujân und den gelben Knotensandsteinen fand ich übrigens nichts derartiges, in dem mir von Herrn Dr. Zeller übergebenen gelben Sandsteinstück vom Garet Aujân ist aber ein kleiner scharfkantiger und eckiger Wüstenkiesel von hellbrauner Farbe neben dem Kieselholz

[1]) Dr. Blanckenhorn schreibt mir, daß die Konchylien-Facies speziell der von Schicht β am Garet Somâra entspreche und auch in der arabischen Wüste östlich von Kairo nach den Aufnahmen von Mr. Smith, seinem Vorgänger, vertreten sei. *Turritella cathedralis* var. *proto* und *Cardita pinnula* komme dort wie am Garet Leben resp. am Garet Somâra vor.

eingeschlossen. Ich habe leider zwar auch versäumt, die dünnen Kiesel- und Knochenführenden Eisensandsteinlagen daraufhin genauer zu prüfen und Proben mitzunehmen, jedoch zeigt eine von Herrn Markgraf mitgebrachte Probe des knochenführenden zelligen Eisensandsteins, daß es ein Raseneisenstein ist. Bemerkenswert ist endlich, daß die Knochen alle zerbrochen, aber kaum gerollt, sondern meist durch den mit Sand beladenen Wind geschliffen sind, soweit sie jetzt an der Oberfläche lagen. Durch die Fossilfunde steht nun fest, daß hier wie bei Moghara fluviomarine untermiocäne Schichten, wohl Ablagerungen des libyschen Urniles vorliegen und zwar viel gröbere als im Pliocän des Natrontales, so daß ich zuerst geneigt war anzunehmen, daß im Uadi Fâregh nur die näher an den Landhöhen abgelagerte Facies der pliocänen Urnilschichten anstehe. Seine Fauna war derjenigen des jetzigen Niles insofern ähnlich, als Flußschildkröten und Krokodile in ihm lebten und der *Brachyodus* wohl ein ähnliches Leben geführt haben mag wie das Nilpferd; am Ufer waren, wie jetzt, Palmen vorherrschend, erscheint es da so wunderbar, daß im engsten Zusammenhang mit seinen Ablagerungen echte Wüstenbildungen sich finden, ähnlich wie jetzt solche dicht am Rande oder in höherem Niveau in Mitte des Überschwemmungsgebietes auftreten? Der Gesteinscharakter auch der fossilführenden Schichten spricht ja gegen die Annahme einer weiten Deltaebene oder Flachküste und für die Existenz fließender Gewässer, die von benachbarten Höhen Sand und Kies mitbrachten. Nimmt man nun an, daß diese Höhen wie jetzt am Nil Wüste waren, so konnten bei starken Regengüssen, wie sie heute noch im Gebiet des Natrontales nicht so selten sind, Wüstenkies und größere Kiesel in die Delta- und Küstenniederungen gelangen und dort in den Sümpfen durch Eisen oder Kalk verkittet werden. So wäre also die Entstehung eines engen Verbandes von marinen, brackischen und fluviatilen Ablagerungen mit Wüstengebilden erklärbar. Doch ist hervorzuheben, daß bisher, abgesehen von dem Kieselholzstück vom Garet Aujân, in und über den Schichten, welche Wüstenkiesel enthalten, keine Fossilien gefunden wurden, daß also nur aus ihrem engen Verband und ihrer Konkordanz mit den unterlagernden marinen und brackischen Schichten des Untermiocäns auf ihre Gleichalterigkeit geschlossen werden muß.

Jedenfalls ist es dringend zu wünschen, daß nicht nur versucht wird, in und über den hier in Betracht kommenden Schichten Fossilien zu finden und so ihr Alter und ihre Facies unzweifelhaft festzustellen, sondern daß auch alle ähnlichen Gesteine Ägyptens daraufhin geprüft werden, ob sie nicht auch auf ehemalige Wüstenbildung hinweisen. Für den Gebel Ahmar Sandstein hat ja Blanckenhorn dies zurückgewiesen, es wäre aber doch nachzuprüfen, ob nicht die immer wiederkehrende Bildung von Kieselhölzern mit Wüstenklima in

Zusammenhang zu bringen wäre. Das Vorkommen von Bäumen an Flußufern schließt ja ein Wüstenklima nicht aus und Verkieselungen scheinen in Wüsten besonders häufig einzutreten. (Siehe Zittel 1883 pag. 118 und Passarge 1904 nach Kalkowskys Untersuchungen!)

Sehr wichtig wäre natürlich auch, das Untermiocän von Algier, das größtenteils Sandsteine und Konglomeratschichten enthält (Brives pag. 65—71), ebenfalls auf Wüstenspuren zu prüfen.

Jedenfalls ist der Nachweis einer höchstwahrscheinlich untermiocänen Wüste am Südrande des Mittelmeeres von großer Bedeutung, nachdem Joh. Walther stets für hohes Alter der Wüsten eintrat und Passarge neuerdings für die Kalahari immer wiederkehrende Wüstenperioden wahrscheinlich zu machen sucht. Wie nach letzterem dort wiederholte Unterbrechungen durch feuchte Perioden stattgefunden haben sollen, so ist ja für Ägypten die diluviale Pluvialperiode konstatiert, ich wies aber schon (1902 pag. 112) darauf hin, daß die Säugetierfauna des Mittelpliocäns im Uadi Natrûn bei einem dem jetzigen ähnlichen Klima gelebt haben könne.

7. Zur Frage der Entstehung des Uadi Natrûn und Fâregh.

Wenn wir nach dem Vorhergehenden annehmen, daß das Delta des libyschen Urniles zur Untermiocänzeit in der Gegend des Uadi Fâregh und von Moghara sich befand, zur Mittelpliocänzeit aber wenig nördlich davon in der das Uadi Natrûn, so drängt sich sofort die Frage auf, wo es in der langen Zwischenzeit war, worauf leider noch keine Antwort gegeben werden kann, da wir keine entsprechenden Ablagerungen in jenem Gebiete kennen.

Die nächste wichtige Frage ist die nach der Art der Angrenznng der Schichtsysteme am Südrande des Natrontales. An dessen nördlicher Basis östlich und westlich von Dêr Baramûs fand ich ja fluviomarines Mittelpliocän mit Ostrea cucullata und Resten von Welsen, Krokodilen und Hippopotamus (Tetraprotodon) anstehend, am Südabfall untermiocäne Sandsteine mit Marinkonchylien und darüber Gesteine mit Wüstenkieseln. Da ich nun Stücke der grobkörnigen Eisensandsteine auch auf der Wasserscheide und die für das Untermiocän des Uadi Fâregh so charakteristischen Kieselhölzer, sowie einige solche Gesteinstücke auch westsüdwestlich von Dêr Baramûs fand und auf Junkers Karte solche auch auf den Höhen südwestlich von Dêr Abu Makâr angegeben sind, muß die Grenze der direkt aneinanderstoßenden Stufen in dieser Gegend nördlich der Wasserscheide liegen.

Wenn nun hier die Untermiocänschichten im höheren Niveau und südlich von den pliocänen auftreten, so entspricht dies zwar wohl dem allgemeinen Verhalten der Tertiär-Stufen

des libyschen Plateaus, doch stoßen ja hier keine im Alter sich direkt folgenden Schichtsysteme direkt zusammen und so müssen wir entweder eine einstige Anlagerung der pliocänen Sedimente an die durch das Untermiocän gebildete Küste oder eine tektonische Grenze annehmen. Obwohl nun hier unzweifelhaft pliocäne Küstenbildungen vorliegen, konnte ich doch nur wenig darüber beobachten, ob etwa die Schichten am Südrande des Natrontales im Gegensatz zu den nördlichen auf direkte Landnähe hinwiesen. Man könnte aber doch anführen, daß die Kalkbänke im Süden weniger mächtig als nördlich von Beni Salâmeh sind und daß ich zahlreiche Reste von Land und Süßwasser bewohnenden Wirbeltieren nur am Garet el Muluk und westlich von Dêr Baramûs fand und daß nur östlich von letzterem der Süßwasserkalk unter der Austernbank konstatiert ist. Andererseits sind jedoch die marinen Austern gerade im Süden am häufigsten und im Kalkstein bei Beni Salâmeh brackische Formen vorherrschend und ein Gröberwerden und Anschwellen der plastischen Sedimente am Talsüdrande kann ich auch kaum feststellen, außer daß die sandige Stufe c dort mächtiger zu sein scheint als am Garet et Muluk. Nach allem scheint mir also doch eher eine scharfe tektonische Grenze im Südrand des Natrontales vorhanden zu sein als eine bloße diskordante Anlagerung. Diese Annahme führt uns aber sofort auf die schwierige Frage nach der Entstehung der Senken.

Dr. Blanckenhorn (1901 pag. 344, 345) drückte sich betreffs des Natrontales sehr reserviert aus, wenn es ihm auch nicht unwahrscheinlich schien, daß tektonische Vorgänge anzunehmen seien und daß zwei Längsverwerfungen den Talgrund durchzögen. Später aber (1902 pag. 426—428) nahm er eine wahrscheinlich spätpliocäne gebrochene Mulde in der Seenregion an und meinte, daß ihr Südwestflügel den Rand des diluvialen Nildeltas (siehe ibidem 1901 pag. 424, 430) gebildet haben könne und daß dann nach dem Eintreten des Wüstenklimas die weniger widerstandsfähigen Pliocänschichten durch NW Winde leichter zerstört wurden als die Diluvialkiese in ihrem Nordosten. Endlich (1902 a pag. 702—704) nimmt er — allerdings zunächst nur für den Fajûm Kessel — ein Einsinken infolge der starken Belastung durch die Deltaablagerungen an und man könnte das ja auch auf unsere Senken übertragen, denn Moghara und Uadi Fâregh liegen im untermiocänen, das Natrontal im pliocänen Urnildeltagebiet.

Zunächst ist hierzu die Bemerkung zu machen, daß ich nur an der Grenze des Miocäns und Pliocäns, also im Südrande des Natrontales eine Längs-Verwerfung für wahrscheinlich halten kann, im Grunde der Senke aber höchstens recht unbedeutende Störungen für möglich halte und daß ich im Uadi Fâregh nichts beobachtete, was auf solche hinwiese, und dort vor allem sehr widerstandsfähige Schichten entwickelt fand.

Über die von Dr. Blanckenhorn angenommenen Brüche im Fajûm will ich mich jetzt nicht äußern, bevor der Report Mr. Beadnells, dessen Druckbogen Captain Lyons mir gütigst durchzusehen gestattete, erschienen ist und mich nur auf den Hinweis beschränken, daß an die allerdings im Gebiet des eocänen Urnildeltas liegende tiefe Birket el Qerûn-Senke sich die fast ebenso tiefen Kessel von Gharak, Moêleh und Uadi Rajân anschließen, wo keine eocäne Sedimentanhäufung vorhanden ist. So sehr bedeutend ist diese übrigens auch im Norden des Fajûm nicht, da nach Blanckenhorns (1902) Profilen dort die Ober-Mokattam-Stufe nur bis etwa 180, das Obereocän 80 und das Oligocän 70 m Mächtigkeit besitzt, also 4—5 mal mehr als am Mokattam, wo er doch gerade wie am unterm Niltal besonders viele und teilweise starke Absenkungen an Brüchen annimmt. Im oligocänen Deltagebiet zwischen dem Fajûm und Uadi Fâregh westlich der Gizeh-Sakkâra-Pyramiden sind übrigens keine Senkungen und Brüche konstatiert; denn erstens kann man nicht etwa den Umstand, daß die dortige Basaltdecke kaum höher als das Nummuliten-Plateau der Gizeh-Pyramiden liegt, als Zeichen eine Senkung annehmen, da nach Beadnell (Abu Roash 1902 pag. 35) hier eben das dazwischenlagernde Obereocän nur wenige Meter mächtig ist, und dann geht es doch kaum mehr an, das Vorkommen des Basaltes als eine Art von Beweis für die Existenz einer Muldenspalte anzuführen, wie es Blanckenhorn (Zeitschr. D. geol. Ges. 1900, Bd. 52, pag. 471) tut. Mag man nämlich den letzten Ausführungen Brancos (Sitz.-Ber. kgl. preuß. Akad. d. W. 1903, Bd. 36, pag. 757 ff.) auch so skeptisch gegenüberstehen wie ich, so muß man doch zugeben, daß Basalteruptionen, wenn auch wohl nur ausnahmsweise, in ungestörtem Tafelgebirge und ohne Spalten stattfinden können, und muß demnach den positiven Nachweis von Spalten und Verwerfungen verlangen unabhängig von der Konstatierung eines Basaltvorkommens.

Wenn übrigens offenbar in der Gegend, wo sich die Deltaschichten ablagerten, ursprünglich eine Vertiefung der Erdoberfläche bis in und unter das damalige Meeresniveau vorhanden gewesen sein muß, so war diese doch eher geringer als dort, wo sich rein marine Sedimente ablagerten, auch wenn diese viel weniger mächtig sind. Es ist diese Erwägung natürlich auch von einer gewissen Wichtigkeit bei der Vergleichung der Niveaus, in welchen sich jetzt die gleichalterigen fluviomarinen und reinmarinen Ablagerungen befinden, und bei der Berechnung der stattgehabten Hebungen und Senkungen. Da jedoch in unserem Gebiet und dem sich südlich anschließenden noch zu wenig gesicherte Höhenmessungen vorliegen und überhaupt die topographisch-geologischen Aufnahmen noch in den Anfängen stecken, kann ich diese Frage nicht weiter verfolgen, möchte aber wenigstens durch Vergleich mit

den besser bekannten Oasen der libyschen Wüste die Schwierigkeit des Problemes zu beleuchten versuchen.

Zunächst haben das Uadi Natrûn und der allein von mir besuchte Arm des Uadi Fâregh mit der Mehrzahl der großen Senken gemein, daß sie stark längsgestreckt sind; die ungefähr parallelen Uadis haben aber ihre Längsachse beinahe senkrecht zu der von Farafreh und Bahrieh, sowie von Chargeh, und scheinen an den Enden zu verflachen, während von den großen Oasen Bahrieh und wohl auch das Fajûm allerseits von Steilrändern umfaßt ist, Farafreh, Chargeh und Dachel jedoch nach Süden offen sind. Ein Unterschied der beiden liegt vor allem darin, daß die Ränder des Uadi Fâregh ziemlich steil, die des Natrontales flach sind und daß ersteres verzweigt, letzteres sehr einfach begrenzt ist.

Zittel, mein verehrter Lehrer, ging in seinem grundlegenden Werke über die libysche Wüste vor allem vom stratigraphisch-paläontologischen Gesichtspunkte aus und beschäftigte sich deshalb wenig mit der vorliegenden Frage, doch widerlegte er zunächst die Idee einer marinen Überflutung der libyschen Wüste in jüngster Vergangenheit und ließ die Becken durch kombinierte Wirkung von „Süßwasser und Atmosphäre" entstehen (Zittel pag. 37). Walther (pag. 48—50) dagegen meint auf Grund der Angaben Sickenbergers, daß in den Oasen doch Verwerfungsspalten sein dürften und daß die an diesen durch trockene Verwitterung gelockerten Gesteine durch Deflation entfernt wurden und Ball und Beadnell wiederum, welche die meisten dieser Oasen untersucht haben, lassen Absinken an Bruchlinien bei ihrer Bildung kaum eine Rolle spielen, sondern lassen die Frage nach den Ursachen teils offen (z. B. Beadnell, Baharia pag. 72) teils weisen sie der Winderosion eine Hauptrolle zu (Ball: Khargha 1900, pag. 100, 101; Kurkur 1902, pag. 36, Beadnell: Dakhla 1901 pag. 93—95). Doch betonen sie auch den Nachweis von Wasserwirkung (Ball: Khargha l. c., Kurkur l. c., Beadnell: Baharia l. c.), die allerdings nur eine lokal ausfurchende und den Kesselgrund eher einfüllende als vertiefende gewesen sein kann. Beadnell (Dakhla l. c.) hebt aber auch hervor, daß in diesen Senken der Sand sich fangen und sie so wenigstens teilweise ausfüllen müsse, wie er ja im südlichen Teil von Farafreh und in Iddaileh westlich davon Massen von Sand angehäuft fand. Die Aushöhlung soll endlich vielfach dadurch erleichtert worden sein, daß die harten Schichten durch Brüche und Faltungen zerborsten waren und daß die vorherrschenden weichen Schichten leicht durch den Wind weggeführt wurden.

Nachdem erst detaillierte Untersuchungen am Ries im fränkisch-schwäbischen Juraplateau gezeigt haben, welch komplizierte tektonische Vorgänge sich in Tafelgebirgen abgespielt haben können, muß man erstlich bei den doch nicht sehr genauen Aufnahmen in der libyschen Wüste eine Mitwirkung von Spalten und Einbrüchen bei der Senkenbildung nicht ganz als ausgeschlossen erachten. Was ferner die Tätigkeit von Wasser anlangt, so dürfte sie in Ägypten für die Pluvialzeit kaum mehr zu leugnen und in den beiden Uadis jetzt noch, auch abgesehen von den am Schlusse zu besprechenden Verhältnissen, nicht zu unterschätzen sein. Daß der Nilstrom oder ein Ausfluß des Mörissees in jüngerer Zeit hier eine Rolle spielte, dafür fehlen allerdings alle Anhaltspunkte, wohl aber wird ziemlich allgemein angenommen, daß die Natron-Seen durch Grundwasser vom Niltal her gespeist werden. Ihr Steigen im

Winter wird ja mit der vorhergehenden Nilüberschwemmung in Verbindung gebracht, es fehlen aber noch genaue Angaben über das Steigen und Fallen des Wasserspiegels in den am Nordrand des Tales vorhandenen Brunnen und besonders in dem mitten am Weg zum Nil befindlichen Brunnenschacht Bir Victoria. Ich möchte aber vor allem darauf hinweisen, daß bei der Brunnenbohrung in Bir Hooker (Schweinfurth, pag. 22) und bei Russeggers (pag. 281) Bohrung (?) bei Kasr Saghig in geringer Tiefe Tone, also undurchlässige Schichten angetroffen wurden und daß ein sehr weites Gebiet zu den tiefgelegenen Seen hin entwässert.

Regen sind im Winter in jener Gegend viel häufiger als weiter im Süden oder z. B. in Kairo, Sonnini (pag. 207) wie Dewitz (1899 pag. 56) erwähnen sie, mein Reisegefährte Dr. Blanckenhorn wurde im Februar 1902 mehrere Tage durch einen Wolkenbruch festgehalten, der die Kleinbahn arg beschädigte, und ich hatte im Januar 1904 unter sehr häufigen und stundenlangen Regen zu leiden.

Irgend welche jungen fluviatilen Ablagerungen sah ich allerdings nirgends, aber etwas Material, vor allem leicht lösliche Salze, werden doch durch die Regen nach unten geschafft und dann wird das Steigen der Seen durch sie befördert (siehe Russegger, pag. 192).

Das Uadi Natrûn mit seiner von Zeugen durchsetzten breiten und flachen Sohle, die noch dazu unter dem Meeresspiegel liegt, macht nun gar nicht den Eindruck eines ehemaligen Flußtales, wohl aber die von mir gesehene Teile des Uadi Fâregh. Hier konnten ja einesteils zu dem Uadi Natrûn andernteils zu dem tief gelegenen Stamm des Uadis Gewässer mit ziemlich starkem Gefäll abströmen und so Täler ausfurchen. Die Stellen, wo die Trockendeltas sich befinden müßten, besuchte ich ja nicht und es wäre auch denkbar, daß die Spuren davon durch die darauffolgende Wüstendenudation verwischt wären. Jedenfalls könnte auch hier eine wohl in die Pluvialzeit fallende Wassererosion nur eine sekundäre Rolle gespielt haben, indem sie keine unter dem Meeresspiegel liegenden Depressionen schaffen kann. Für die Annahme, daß etwa die ganze Gegend einst höher lag und erst nach Bildung von Erosionstälern einsank, so daß diese unter den Meeresspiegel kamen, fehlt ja jeder Anhalt.

Jedenfalls haben Ball, Beadnell, Sickenberger und Walther Recht, wenn sie hervorheben, daß aus den Senken sehr viel Material herausgeschafft worden sein muß, was nicht durch Wasser, sondern durch Windwirkung zu erklären ist. Bei Chargeh, Dachel und wohl auch bei Farafreh stößt man dabei auf weniger Schwierigkeiten, denn hier kann das Material von den herrschenden ungefähr nördlichen Winden (Zittel, pag. 140, Beadnell, Baharia 1903, pag. 65) bei dem Mangel oder der doch geringen Höhe eines Südrandes leicht herausgeweht werden. Es entspricht ja auch der Verlauf des Ostrandes von Chargeh und die Längsachse von Farafreh ungefähr der nordsüdlichen Windrichtung und gerade im südlichen Teil der letzteren, sowie im Westen von Dachel sind gewaltige Sanddünenregionen

vorhanden. Bei Bahrieh sind aber allerseits Steilränder vorhanden und im Kesselgrund sind keine größeren Sandmassen gefunden, sondern oben auf dem Plateau im NO der Oase, wenige sehr lange und ziemlich gerade Dünenketten, die von NNW nach SSO, also in der jetzt besonders häufigen Windrichtung streichen, wie ich auch das Südende einer solchen schmalen Kette eine Tagereise südwestlich von den Gizeh-Pyramiden, also nordöstlich des Fajûm, traf (siehe Fig. 6 Taf. 18, auch Zittel, pag. 140 und Blanckenhorn 1901, pag. 475 ff.).

Die Kette zog geradlinig über die Rücken und Senkungen der welligen Kiesebene fort und bestand aus einer Reihe von Bogendünen mit dem Steilhang nach SW, was also durch nordöstliche Winde erzeugt sein müßte. Es wehte aber gerade starker Südwestwind und dadurch hatte der Oberrand seinen Steilhang nach NO, war also umgewendet worden (siehe Fig. 6!).

Bei dem Uadi Natrûn und Fâregh erleichtern nun zwar die nicht sehr hohen und meist auch nicht steilen Ränder das Herausblasen und ich hatte in ihnen auch viel unter starkem Winde zu leiden, aber die Senkenachse liegt schräg zu den jetzt häufigsten Windrichtungen und man müßte also annehmen, daß einst eine andere Windrichtung herrschte als sie gebildet wurden. Jetzt muß, wie schon Andréossy ausführt, das Uadi Fâregh eher zum Auffangen von Sand dienen und damit stimmt überein, daß oben überall Kieswüste ist, im Talgrund aber Sand. Im Natrontal kommt noch dazu, daß in den Seen und in dem Schilf aller Staub und Sand festgehalten wird und daß die Baramûs Sandsenke mir ganz den Eindruck sandverwehter Seen machte. Allerdings trocknen ja die meisten Seen im Sommer ganz aus und ich sah selbst im November den Salzstaub der Baramûs Senke wie weiße Nebel dahinjagen und machte unten im Uadi Fâregh einen Sandsturm durch, bei dem der von NW kommende Sand schräg über das Tal den sanften Südosthang hinaufgetrieben wurde.

Ich habe aber schon vor längerer Zeit (1896, pag. 140) und genauer neuerdings (1902, pag. 5) ausgeführt, daß der Wind in Senkungen weniger Tragkraft haben müsse, als auf den Höhen und Plateaus, also in ersteren eher ausfüllend als vertiefend wirke, womit die oben erwähnten Bemerkungen von Beadnell völlig übereinstimmen. Es scheint mir aber doch ein Ausweg geboten, den Wind als wirksam bei der Eintiefung der weiten Wüstenkessel annehmen zu können.

Ball und besonders Beadnell weisen zur Begründung der Bildung solcher lokaler Senken darauf hin, daß dort durch tektonische Vorgänge das Gestein gelockert sei oder daß dort wenig widerstandsfähige Schichten herrschten, wodurch eine stärkere Zersetzung und Denudation ermöglicht wäre. In Abu Roasch bei Kairo sind die Schichten aber sehr gestört und überragen trotzdem noch heute die Umgegend, andererseits spielen im Uadi Fâregh harte, sehr widerstandsfähige Sandsteine eine große Rolle und in ihm wie im Uadi Natrûn konnte ich keine vielfachen Schichtstörungen finden. Ich möchte deshalb auf eine andere Möglichkeit hinweisen

Sicherlich waren in dem großen libyschen Plateau schon von Anfang an wenn auch ganz seichte Senkungen vorhanden oder es bildeten sich solche durch vielleicht unbedeutende tektonische Vorgänge, auch konnten zur Pluvialzeit ja auch Täler durch Wassererosion ausgefurcht werden. Walther (pag. 19—30, 140—156) wies nun auf die Wichtigkeit der chemischen Zersetzung und Umsetzung in der Wüste hin und ich kann ihm darin nur beistimmen.

Wo z. B. viel kohlensaures Natron ist, wird Kieselsäure leicht gelöst, damit ist die Verkieselung an der Bodenoberfläche zu erklären, die ich speziell an den Knochen im Natrontale beobachtete (siehe Lyons pag. 545, 546!). Auch sah ich oligocänen Knotensandstein eine Tagereise südsüdwestlich von Gizeh nach oben in Kieselstücke zerfallen. Die Kieselsäure wird eben konzentriert und dadurch werden zwar einzelne Teile besonders dicht und widerstandsfähig, dafür aber ist der Zusammenhang des Ganzen gelockert. Gips wirkt vor allem auch mechanisch zerstörend, denn ich mußte mich in Fajûm nur zu oft schmerzlich davon überzeugen, wie durch Bildung von Gipskristallen in den Rissen von Versteinerungen die schönsten Wirbeltierreste zersprengt und deformiert waren. Ich brauche ja in dieser Hinsicht nur auf die interessante Arbeit von Lucas 1902 zu verweisen.

Bei Regengüssen strömt das Wasser in die nächstgelegenen Senkungen und verdunstet dort und oft tritt daselbst auch das Grundwasser zutage oder doch nahe an die Oberfläche. So muß die Oberfläche der Senken relativ feucht und besonders salzreich werden, da das Wasser das Salz dorthin konzentriert, und die bei der Hitze vielfach leichter als in unserem Klima vor sich gehenden chemischen Zersetzungen müssen in den Senkungen viel stärker sein als auf den höher gelegenen Teilen der Wüste. Dort entstehen also besonders viele feine Zersetzungsprodukte: Staub und Sand, die der Wind forttragen kann und dadurch wird seine geringere Tragkraft mehr als ausgeglichen. Meine früheren Ausführungen (1902) bezogen sich ja in erster Linie auf Wüstentäler; in den im Verhältnis zu ihrer Ausdehnung so seichten Senken der libyschen Wüste jedoch kann der Wind, abgesehen von geschützten Winkeln und Buchten des Steilrandes, den Grund mit fast voller Kraft angreifen, also vertiefen helfen und andererseits insofern auch erweitern, als er die Oberränder besonders stark angreift, wofür ich speziell im Norden des Fajûm sehr schöne Beispiele sah.

Natürlich glaube ich durch diese Hinweise nicht die Schwierigkeiten der Frage behoben zu haben, es fehlen mir ja die nötigen Detailstudien dazu, und deshalb möchte ich zum Schlusse nochmals betonen, daß ich mit dieser Abhandlung nur eine Vorarbeit leisten konnte und wollte.

Literatur-Verzeichnis.

Andréossy: Mémoire sur la vallée des lacs de Natroun et celle du fleuve sans eau, in Description de l'Egypte, 2. édit. Paris 1823 Bd. 12 p. 1—40, dazu der Atlas von Jacotin der 1. édit., Feuille 25, 26.

Ball, John: Khargha Oasis, Kairo 1900 (Survey Department public works ministry).

Ball, John: On the topographical and geological results of a reconnoissance survey of Jebel Garra and the Oasis of Kurkur, Kairo 1902 (idem).

Ball, John and Beadnell, Hugh: Baharia Oasis, Kairo 1903 (idem).

Beadnell, Hugh: Dakhla Oasis, Kairo 1901 (idem).

Beadnell, Hugh: The cretaceous region of Abu Roash, Kairo 1902 (idem).

Blanckenhorn, Dr. Max: Neues zur Geologie und Paläontologie Ägyptens, III. Das Miocän, IV. Das Pliocän und Quartärzeitalter, Zeitschr. D. geol. Ges. Berlin 1901 Bd. 53 p. 52 ff und p. 307 ff.

Blanckenhorn, Dr. Max: Die Geschichte des Nilstromes in der Tertiär- und Quartärperiode, sowie des paläolithischen Menschen in Ägypten, Zeitschr. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1902 (a) Bd. 37 p. 694—762.

Blanckenhorn, Dr. Max: Neue geologisch-stratigraphische Beobachtungen in Ägypten, Sitz.-Ber. math. phys. Kl. kgl. bayer. Ak. d. W. München 1902 Bd. 32 p. 353—433.

Brives, A.: Thèses présentées à la Faculté des Sciences de Lyon etc., Alger 1897.

Dewitz, J.: Das Wadi Natroun in der libyschen Wüste und seine niedern Tiere, Zoolog. Anzeiger, Leipzig 1899, Bd. 22 p. 53—61.

Dewitz, J.: The red colour of the salt lakes in the Wadi Natroun, Geolog. Magaz., London 1900, Dec. IV. Vol. 7 p. 64, 65.

Junker, Dr. W.: Reise durch die libysche Wüste nach den Natron-Seen (nebst den folgenden Bemerkungen zur Karte), Peterm. geogr. Mitteil., Gotha 1880, Bd. 26 p. 179—188, Taf. 9.

Lucas, A.: The desintegration of building stones in Egypt, Kairo 1902 (Surv. Departm., public works ministry).

Lyons, H. G.: On the stratigraphy and physiography of the libyan desert of Egypt, Quart. Journ. geol. Soc., London 1894, Bd. 50 p. 531—547, Taf. 21.

Newton, R. Bullen: Notes on lower tertiary shells from Egypt, Geol. Magaz., London 1898, Dec. IV. Vol. 5 p. 531—541, Pl. 19, 20.

Passarge, S.: Die klimatischen Verhältnisse Südafrikas seit dem mittleren Mesozoicum, Zeitschr. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1904, Bd. 39 p. 176—193.

Passarge, S.: Die Inselberglandschaften im tropischen Afrika, Naturwiss. Wochenschrift, Jena 1904, Bd. 19 p. 657—665.

Russegger, Jos.: Reise in Griechenland, Unterägypten, im nördlichen Syrien und südöstlichen Kleinasien, 2 Bde und Atlas in 2°, Stuttgart 1841, Bd. I p. 186—197, 279—285.

Schweinfurth, G. und Lewin, L.: Beiträge zur Topographie und Geochemie des ägyptischen Natron-Tals, Zeitschr. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1898, Bd. 33 p. 1—25, Taf. 1.

Sickenberger, Prof. E.: Briefe aus Ägypten I. Wady Atrun, das Natrontal, Chemiker-Zeitung, Cöthen 1892 Bd. 16 p. 1645—1647, 1691.

Sonnini: Voyage dans la haute et basse Egypte, 3 Vol. 1 Tafelbd., Paris 7 republ. (1796), T. 2 p. 161—219, Taf. 12.

Stromer v. Reichenbach, E.: Die Geologie der deutschen Schutzgebiete in Afrika, München 1896.

Stromer, E.: Wirbeltierreste aus dem mittleren Pliocän des Natrontales etc., Zeitschr. D. geol. Ges. Berlin 1902, Bd. 54 Briefe p. 108—115.

Stromer, E.: Ein Beitrag zu den Gesetzen der Wüstenbildung, Centralblatt f. Miner. etc., Stuttgart 1903, p. 1—3.

Stromer v. Reichenbach, Dr. E.: Das Natrontal in Ägypten, die Umschau, Frankfurt a. M. 1904, Bd. 7 p. 483—487, 7 Fig.

Walther, Joh.: Das Gesetz der Wüstenbildung, Berlin 1900.

Wilkinson, Sir Gardiner: Some account of the Natron lakes of Egypt, Journ. geol. Soc., London 1843, Vol. 13 p. 113—118, mit Karte.

Zeller, Dr. Rud.: Ein Ausflug zu den Natronseen in der libyschen Wüste, Jahrb. schweizer. Alpenklub, Bern 1898, Bd. 33 p. 216—237, 1 Fig.

Zittel, K. A.: Beiträge zur Geologie und Paläontologie der libyschen Wüste, Paläontographica, Kassel 1883, Bd. 30 p. 1—146.

Erklärung zu Tafel 18.

Fig. 1. Dattelpalmen und Dornbüsche im Sande der Baramûs-Senke, im Hintergrunde rechts der Garet el Mulûk.

Fig. 2. Blick in den westlichen Kessel des Uadi Fâregh von dem Kieswüsten-Rücken südwestlich von Dêr Baramûs aus.

Fig. 3. Sandstein, falsch geschichtet, vom Winde ausgenagt, am Nordrande des Uadi Fâregh, südöstlich von Dêr Syriân.

Fig. 4. Knotensandstein am Nordosthang des Garet Aujân am Uadi Fâregh.

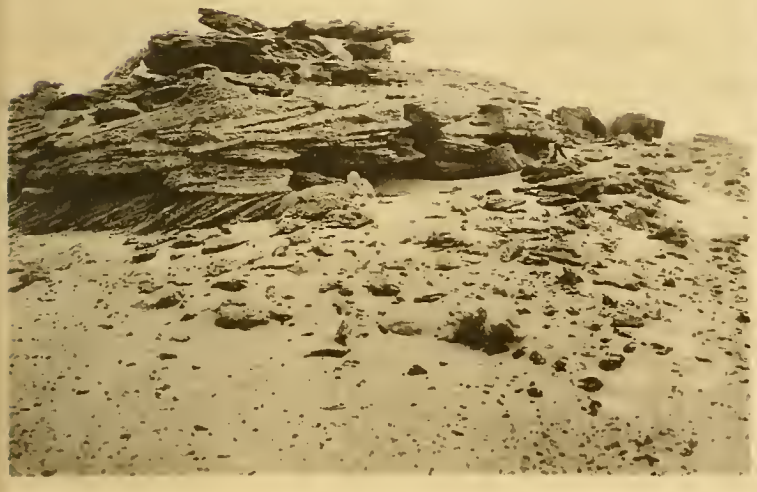
Fig. 5. Garet Aujân am Uadi Fâregh von Süden.

Fig. 6. Südende einer Dünenkette mit vom Winde umgekehrten Oberrande und mit Ripplemarks in der Kieswüste südwestlich der Gizeh-Pyramiden.

Druck von Aug. Weisbrod, Frankfurt a. M.

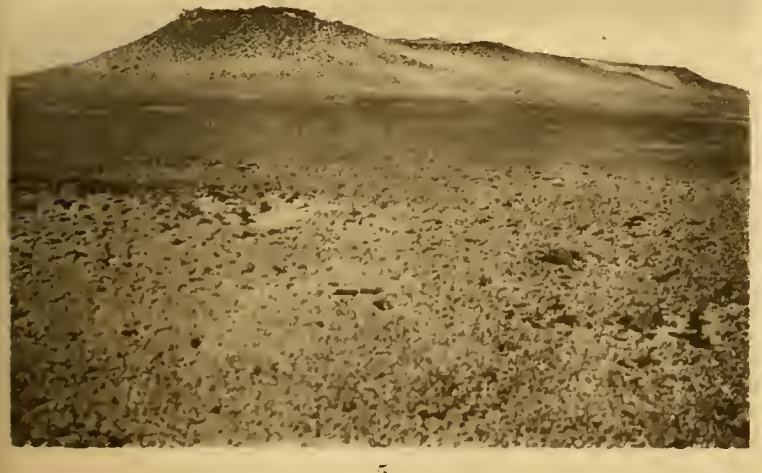
1

2



3

4



5

6

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a. M.

Karten-Skizze des UADI NATRUN und des UADI FAREGH

entworfen von Dr. STROMER.

Maßstab 1 : 150000

0 1 2 3 4 5 km.

N

Gräber · Quellen · Höhen in Metern · 5-Meter Kurven

Die 0-Kurven sind verstärkt

Flachwelliges Kieswüsten-Plateau

Salzige Sandfläche

Flacher Kesselgrund

Kieswüsten-Rücken

Höchste Kieswüsten-Höhen

en-Heit
Ruine
el Gaar
el Chadra
el Beda
Chartaija
Kasr Saghig
(verf. Glashütte)
es Suggum
Mamurieh
el Hamra
Mamur
Süsswasser
Bir Hooker
-7,5
Natron-Fabrik
Qibara
-23,6
-18,75
Ruine
Aufschluss-Eck
Garet-el-Muluk
Arbeiter-Dorf
Kafr Daud
verf. Glashütte
Ruzanieh
Ruine
Der Baramus
Om Rischa
Steinbruch
Beni Salameh
Fasda
verf. Glashütte
Ruine
Garet Scheatin
Der Amba Bischoi
Der Syrian
Uadi
Der Abu Makar
Ruinen
Garet Aujan
Palmengarten
A
B
C
Garet Aujan
Uadi Faregh
Uadi Natrun
- 7,5 Bir Hooker
Spiegel des Mittelmeeres

Querprofil im Maßstab der Karte, 15fach überhöht.

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft

Jahr/Year: 1903-1911

Band/Volume: 29_1903-1911

Autor(en)/Author(s): Stromer von Reichenbach Freiherr Ernst

Artikel/Article: Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi Natrün und Färegh in Ägypten 67-96