

5. Eine geologische Reise in das südliche Randgebirge (Jaila Dagh) der taurischen Halbinsel.

(Tagebuchaufzeichnungen.)

VON HERRN FRANZ TOULA in Wien.

Fast ein Jahrzehnt ist dahin gegangen, seit ich im Verfolge meiner vergleichenden Studien über den Verlauf des Balkan-Systemes die Krim, diese Perle des russischen Weltreiches, unter ungemein günstigen Bedingungen zu bereisen so glücklich war. Durch die Empfehlungen Sr. Excellenz des Herrn General NIKOLAUS BARON KAULBARS wurde mir die Reise ungemein erleichtert. In der Person meines nunmehr als Professor in Dorpat thätigen Freundes NIK. ANDRUSSOW gewann ich aber einen ebenso unermüdlichen wie liebenswürdigen Begleiter auf allen meinen Touren, die mir, als des Russischen Unkundigem, durch seine hingebende Bereitwilligkeit so recht eigentlich ermöglicht wurden. Längst (1890) habe ich die Tagebuchnotizen zurecht gelegt, ihre Veröffentlichung jedoch in der Hoffnung immer wieder verschoben, die Bearbeitung meiner Aufsammlungen vornehmen zu können. In der That gelang es mir jedoch nur, meine in den hellen Tithonmergeln bei Feodosia gemachten Aufsammlungen durch Herrn Dr. K. A. WEITHOFER einer Durchbestimmung zugeführt zu sehen, der gleichzeitig auch die von Biassala mitgebrachten Neocomfossilien in einer Notiz besprach.¹⁾ — Da ich auch heute noch nicht absehe, bis wann ich meinen Plan zur endlichen Durchführung werde bringen können, möchte ich wenigstens jene Tagebuchblätter zur Herausgabe bringen als eine Dankesäußerung an alle Jene, welche meine Reise ermöglichten, wobei ich vor Allem der Unterstützung gedenke, die mir von Seiten des hohen Ministeriums für Cultus und Unterricht durch Se. Excellenz den Herrn Minister Dr. PAUL FREIHERN GAUTSCH VON FRANKENTHURN geworden ist.

¹⁾ Verhandl. k. k. geol. R.-A., 1890, No. 10.

Im Nachfolgenden will ich einige Beobachtungen mittheilen, welche ich auf der mit Subvention des hohen Unterrichts - Ministeriums im Frühjahr 1888 unternommenen Reise in die Krim anzustellen Gelegenheit hatte. Meine damalige Reise hatte vor Allem den Zweck, die im Balkangebiete gemachten Wahrnehmungen auf die Berge der südlichen Krim anzuwenden, um auf diese Weise durch Vergleiche Material zur Lösung der Frage über das Verhältniss des Balkan zum Jaila Dagh zu erhalten. Orographisch erscheint ja der letztere förmlich in der Verlängerung des Balkan und ganz besonders des Emineh-Balkan zu liegen, und die vom Cap Emineh im Westen gegen das Cap Aja bei Balaklawa hinüber ziehende 100 Faden-Linie, längs welcher der Mecresgrund von 40—60 Faden, den grössten Tiefen des grossen nordwestlichen Golfes, jäh auf 300—600 Faden des Hauptbeckens absinkt, spricht auch für versunkene unterseeische Verbindungsglieder der beiden genannten Gebirge.

Was wir jedoch aus den Arbeiten von DE VERNEUIL, J. J. HUOT, A. v. DEMIDOFF, DUBOIS DE MONTPÉREUX, W. P. JERVIS, E. FAVRE, LAGORIO und anderen, die zum Theil bis in das vierte Decennium unseres Jahrhunderts zurückreichen, wissen, zeigt so vielfache und so auffallend von dem Gebirgsbau und der Stratigraphie des Balkan abweichende Erscheinungen, dass es mich in hohem Grade drängen musste, mir durch eine wenn auch nur kurz währende Bereisung des taurischen Gebirges sichere Vergleichungs-Materialien durch eigenen Augenschein zu verschaffen. (Man vergleiche die Formationen-Vergleichs-Tabelle am Schlusse.) Den Verlauf meiner Reise habe ich im XI. Jahrgange (1889) der Deutschen Rundschau für Geographie und Statistik (p. 337—350 u. 391—408) geschildert, ohne dabei auf geognostische Einzelheiten eingehen zu können. Die von mir besuchten Gebiete sind zum weitaus grössten Theile von Geologen mehrfach begangen worden, und liegen vielfache Nachrichten darüber vor. Nichtsdestoweniger glaube ich meine eigenen Wahrnehmungen verzeichnen zu sollen und will dies vorerst thun, ohne auf die Arbeiten meiner Vorgänger Rücksicht zu nehmen, die mir hier wo ich dies schreibe, im Augenblick auch gar nicht zur Hand sind. An anderer Stelle soll eine Zusammenstellung aller mir bekannt gewordenen geologischen Abhandlungen über die Krim folgen, von welchen ich bereits alle nicht russisch geschriebenen durchgesehen und mit ihren Resultaten benutzt habe, während ich den Auszügen aus den wichtigsten russischen Veröffentlichungen, die Herr ANDRUSSOW vorzunehmen mir versprochen hat, entgegensehe. ¹⁾

¹⁾ Ich habe als Vorstudie für meine geplante grössere Arbeit in Zeitschr. d. D. geol. Ges. XLIX. 2.

1. Schon in Sewastopol hatte ich Gelegenheit, einen Aufschluss in den jüngeren Tertiärschichten zu beobachten und zwar an der Ecke des Nachimowski-Prospect, an der Artillerie-Bucht (Haus No. 65), wo eine Grundaushhebung behufs eines Neubaus vorgenommen wurde.

Unter einer 2 m mächtigen Masse eines gelblichen, mürben, gegen den Berg und nach unten zu fester werdenden mergeligen Kalksteins mit vielen kleinen, dunklen Einschlüssen, die auch noch auf der Jervis'schen Karte (man vergl. meine oben angeführte Schrift p. 407) als vulkanischen Ursprunges angenommen werden (Vulkanische Aschen, Lapilli“), aber gewiss nichts anderes sind als farbige Einschlüsse nach Art jener, wie sie etwa in den sogenannten Tigersandsteinen der unteren deutschen Trias auftreten, ebenso wie auch in gewissen Partien der sarmatischen Sandsteine des Wiener Beckens und welche auf Eisen- und Mangan-reiche Concretionen zurückzuführen sind. Darunter liegt eine dünne Lage von Mergel und Thon (z. Th. specksteinartig, Smectit), zusammen kaum 0.3 m mächtig, in deren Liegendschicht, die etwas dunkler gefärbt ist, Foraminiferen und Cardien auftreten.

Das Liegende des Aufschlusses bildet wieder der gelbe mürbe Kalkstein.

2. Von Baktschi Sarai nach Biassala. Die enge, cañonartige Schlucht von Baktschi Sarai ist in ganz leicht gegen West geneigten Schichten der Kreide eingeschnitten, über welchen nach Westen zu die Nummuliten-Kalke liegen, die noch weiter westwärts unter die „weissen Mergel“ hinabtauchen, die nach ANDRUSSOW der ersten Mediterran-Stufe angehören, während nach K. v. VOGDT wenigstens der untere Theil derselben noch als Eocän zu bezeichnen wäre. Diese weissen Mergel bilden das weite Längsthal, welches sich von Sewastopol bis über Simferopol von SW nach NO hinzieht, und dessen NW-Begrenzung die über der „Helix-Schichte“, den gelblichen, mürben Mergelkalken von Sewastopol, liegenden, mit Steilhängen abbrechenden Steppenkalke bilden.

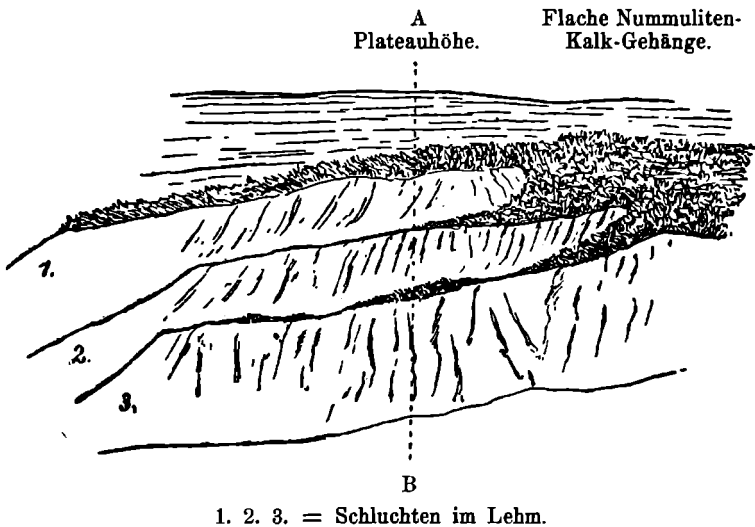
Die Nummuliten-Kalke von Baktschi Sarai bilden vor Allem die Steilhänge der rechten Thalseite — (die Hänge links oder südlich sind sanfter und mit alten Lehmmassen bekleidet) —; sie sind wohlgeschichtet, blendend weiss und überaus reich an Fossilien. Aus ihren Hängen sind an einer Stelle riesige, pfeilerartige, an einer Seite mit der Plateaumasse verbundene Kalk-

der That eine Bibliographie mit Hervorhebung der Fortschritte in der Erkenntniss des Gebirgsbaues der Krim zusammengestellt, die druckfertig vorliegt. Bei dieser Arbeit erfreute ich mich der Unterstützung von Seiten meines Freundes ANDRUSSOW, der mir die wichtigsten russischen Publicationen in deutschen Auszügen zur Verfügung stellte.

körper durch Verwitterung und Abspülung in der Form von bizarren, im Kleinen an die Tempelberge der Colorado Cañons erinnernde Körper heraus modellirt. (Hier werden sie „die Moschee“, „die Mütze“ und „das Kameel“ genannt.) In den unteren Bänken fand ich Hornstein-Einschlüsse und zahlreiche Pectines, darüber folgen die bankweise fast nur aus den grossen Nummuliten bestehenden Kalke, während in den mürben, etwas mergeligen Bänken kleine Formen vorherrschen.

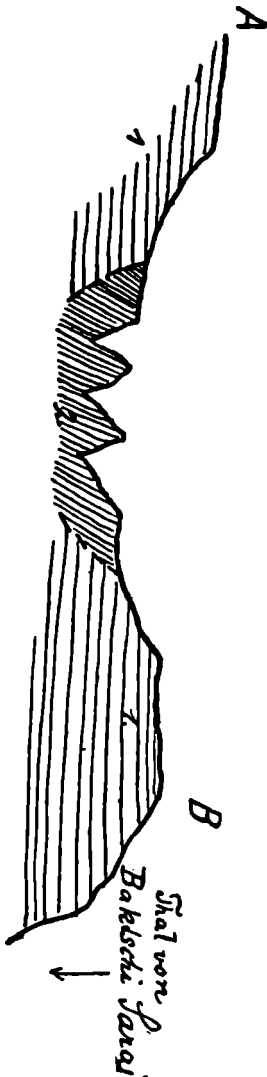
In einem der Seitengraben, unterhalb der „Tempelfelsen“, die in das Nummulitenkalk-Plateau eingeschnitten sind — die Nummuliten-Kalke bilden mit ihrer obersten, weithin entblösten Schichtfläche eine grasbewachsene Haide — sind mir ungemein mächtige, diluviale Lehmmassen aufgefallen, welche die Thalfurche im Hintergrunde vollkommen ausfüllen und die Steppenfläche des Kalkes förmlich fortsetzen. In diese Lehmmassen sind tiefe Regenschluchten eingegraben, welche sich verschieden weit nach rückwärts erstrecken und durch zum Theil in scharfkantige Kämme auslaufende, mit kleineren Regenfurchen („Rocheln“) versehene Wände von einander geschieden erscheinen. (Fig. 1 u. 2.)

Figur 1.



Weiter aufwärts im Thale von Baktschi Sarai treten dann Austern-reiche Bryozoen-Kalke und Kreidemergel mit Nestern von *Eyogyra* und Ostreen, mit Spongiten u. dergl. auf. Auch ein Ammonit wurde hier gefunden.

Schnitt nach A-B. (Fig. 1.)
 1. Nummuliten-Kalk. 2. Diluvialer Lehm.



Figur 2.

Nach südwärts öffnet sich das Querthal von Baktschi Sarai in eine Art höher gelegenes, altes Längsthal, das im Bereiche der hellen Kreidemergel gelegen ist und durch die Erosion der hentigen Thalmergel zerstückt erscheint. Wir blieben in diesen Kreidemergeln bis Schulu (Schuru). Fossilien sind hier recht spärlich. Hie und da trifft man Hornsteine.

Nach Schulu fand ich am rechten Ufer des Katscha-Thales bräunlich gefärbte, feste Sandsteinbänke mit spärlichen Austern, Gastropoden u. Cidariten-Stacheln. Mürbe Bänke des Sandsteins enthalten auch Brauneisenconcretionen. (Liegendes der Kreidemergel.)

Zwischen Schulu und Biassala am rechten Ufer der Katscha folgen unter dem lichten Kreidemergel, der hier graue und fleckige Feuersteine umschliesst, sandig kalkige Gesteine mit *Serpula*, *Pecten*, *Plicatula* und darunter eine mürbe Schicht desselben Gesteins mit vielen Echinodermen und Serpulen. An dem sanft geböschten Hange folgten darunter Mergel mit Quarzrollstücken und zu unterst Mer-

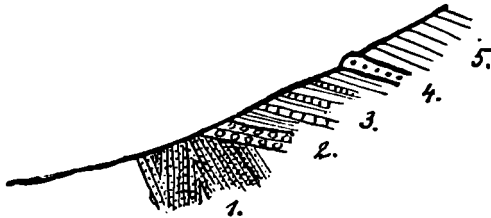
gel mit vielen Belemniten (*Actinocamax* sp., *Belemnites latus*).

Im Graben hinter dem Starostenhause von Biassala stehen zunächst im Thalgrunde gleich beim Hause die von mir hier zum ersten Male gesehenen, in der Krim so weit verbreiteten, dunkelgrau bis grauschwarz gefärbten, schieferig-glimmerigen

Sandsteine an, die, mit Wülsten und Hieroglyphen auf den Schichtflächen versehen, mehrfach an gewisse Flyschgesteine erinnern. Sie wechsellagern mit mergelig-sandigen Schiefern, in welchen sich recht häufig eisenreiche Mergelconcretionen finden, die jedoch gleichfalls steril erscheinen wie die Schiefer und Sandsteine. Mir gelang es nicht, auch nur eine Spur eines Fossilrestes in diesen Gesteinen zu finden. Diese Gesteine streichen im Allgemeinen von SW nach NO und erscheinen in Falten gelegt. An einer Stelle fallen sie mit ca. 25° gegen SO ein. Discordant darüber liegen sehr grobkörnige, röthlichbraun gefärbte, eisenreiche Quarzsandsteine mit eisenreichem, kalkigem Bindemittel und vielen grossen, z. Th. bohnenförmigen Eisenoolithkörnern, in welchen die kürzlich von KARAKASCH¹⁾ beschriebene Neocom-Fauna auftritt. KARAKASCH giebt auch die Schichtenfolge an und erwähnt sehr zutreffend das Auftreten der seit langem bekannten Gesteine discordant über den „abradirten gefalteten Thonschiefern.“

Diese Bestimmung der Gesteine als „Thonschiefer“ ist geeignet, Missverständnisse hervorzurufen.

Figur 3.



Schutthang.

Graben hinter dem Starostenhause.

1. Liegendgestein (Jura-Lias).
2. Grobkörniger Oolith-Sandstein (Neocom).
3. Feinkörnige, graue Sandsteine mit einzelnen festen Bänken.
4. Echinodermen-reicher Horizont.
5. Kreidemergel.

In Schicht 2 fanden sich nach K. A. WEITHOFER'S Bestimmung²⁾: *Belemnites dilatatus* BLNV., *Nautilus pseudelegans* D'ORB., *N. cf. Malbosi* PICTET, *Lytoceras subfimbriatum* D'ORB., *Phylloceras cf. Winkleri* UHLIG, *Haploceras Grasianum* D'ORB., *Olcostephanus Astierianus* D'ORB. sp., *Hoplites Toulai* WEITH.,

¹⁾ Sitz.-Ber. k. Akad. d. Wiss., Wien, XCVIII, p. 4 d. Sep.-Abdr.

²⁾ Verh. k. k. geol. R.-A., 1890, No. 10.

H. Inostranzewi KARAKASCH, *H. cf. hystrix* PHILL., *Hoplites* sp., *Crioceras* n. f. ind., *Crioceras* cf. *Duvati* LÉV. Die Fauna zeigt neben Hills-Typen mediterrane Formen. Sie weist auf eine ausgedehntere und lebhaftere Communication und auf einen „dadurch bewirkten reichlicheren Formenaustausch mit kälteren Gebieten hin.“

In Schicht 3 sammelte ich schöne Stücke einer grossen *Ezogyra* (cf. *Ezogyra aquila* BRONGN. sp.).

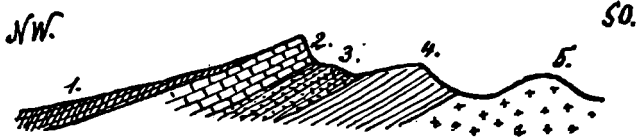
In dem von hier nach Dschufut Kaleh hinaufführenden Graben kommt man zuerst über zwei Etagen der oberen Kreide, und zwar zu oberst auf sandige Bryozoen-Kalke, welche nesterweise ungemein reich an Fossilien sind, und darunter auf glaukonitische Mergel mit *Pectines* und Spongiten, welche vielfach die eigenthümlichen, löcherig zelligen Verwitterungs- und Wind-Erosionsflächen aufweisen, ganz ähnlich so wie sie z. B. auch in der sächsisch-böhmischen Schweiz oberhalb Herrnskretsch so verbreitet sind, oder wie ich sie auch in der Gegend westlich von Ruschtschuk angetroffen habe. Das Liegende bilden wieder die dünnplattig sich absondernden Kreidemergel mit *Lamna*, *Nautilus*, verschiedenen Bivalven (*Ostrea mirabilis*, *Pecten* etc.).

3. Von Baktschi Sarai nach Beschef (an der Alma) fährt man zuerst über die oben erwähnte grosse Thalfläche im Gebiete der tertiären Mergel. An einer Stelle zwischen den Werststeinen 10 und 11 trifft man diesen Horizont gut abgeschlossen. Es liegen hier mehrere Hügel aus schieferigen Thonmergeln, zwischen welchen die Strasse verläuft. Diese sind frisch und bergfeucht dunkel, oberflächlich färben sie sich aber weiss. Trotz längeren Suchens wurde ausser spärlichen Fischresten nichts irgendwie Deutbares angetroffen. Auch der Steilhang am rechten Ufer des Badrak besteht daraus, ebenso wie die Stelle, wo die Strasse nach Beschef abzweigt. Auch hier fanden sich nur spärliche Fischschuppen in den weissen plattigen und bräunlich fleckigen Mergeln.

Unmittelbar darunter kommt man auf die weissen, mergeligen Gesteine mit Nummuliten, unter welchen man sandige Kreidesteine mit Spongiten und Bryozoen und Kreidemergel mit Belemniten antrifft. Wie es scheint, unmittelbar darunter treten dann die Eruptivgesteine von Karagatsch am Ufer der Alma zu Tage. (Siehe Fig. 4 nebenstehend.)

Das Eruptivgebiet von Karagatsch ist von ziemlicher Ausdehnung, und sind die Ausbruchsgesteine, die an der schönen Kuppe am rechten Ufer der Alma (Fig. 5 u. 6) ausgezeichnet säulenförmige Absonderung zeigen, von z. Th. wohl geschichteten Eruptiv-Tuffmassen begleitet.

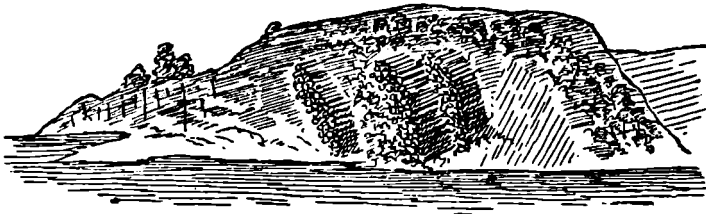
Figur 4.



1. Tertiäre Mergel.
2. Mergelige Nummuliten - Kalke.
3. Spongiten - Bryozoen - Kreide.
4. Kreidemergel.
5. Eruptivgesteine von Karagatsch.

Figur 5.

Niederer Buschwerk.



Die Eruptiv-Kuppe von Karagatsch.

Figur 6.



Busch.

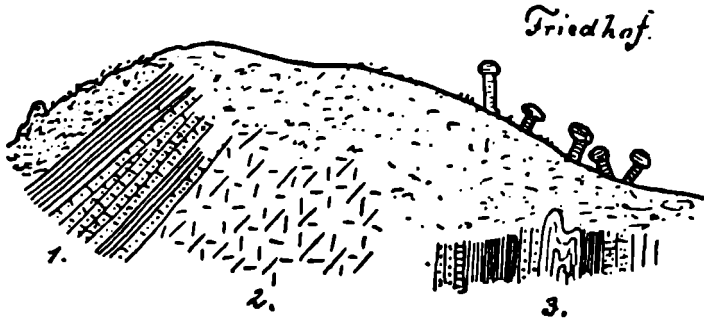
Dieselbe weiter aus SO. gesehen.

Gegen Osten grenzen an die Eruptivgesteine steil aufgerichtete, in Grus zerfallende, blauschwarze Schiefer.

Bei Beschef hat man am linken Ufer der Alma Gelegenheit, die weithin herrschenden dunklen Schiefer und schieferigen Sandsteine in der unmittelbaren Nachbarschaft des Ausbruchsgesteines zu beobachten. Dasselbe ist hier im südlichen Theile des Vorkommens vollkrystallinisch und wird gegen Norden von einer dichten Ausbildungsform desselben Gesteins und von einem grün-

ichen Tuffe begrenzt. Ein fast einen Meter mächtiger Kalkspatgang durchsetzt das Gestein im Osten.

Figur 7.



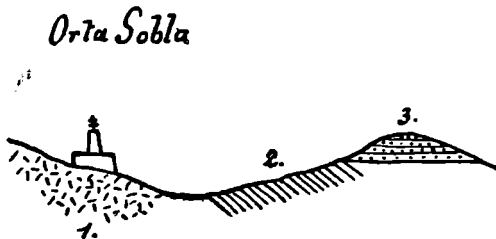
Bei Beschef am linken Ufer der Alma.

1. Dunkle Schiefer und Sandsteine (Str. hora 9, Verflähen nach NO.
2. Eruptivgestein.
3. Sandsteine und Schiefer, z. Th. gefaltet.

4. Orta-Sobla und Mangusch.

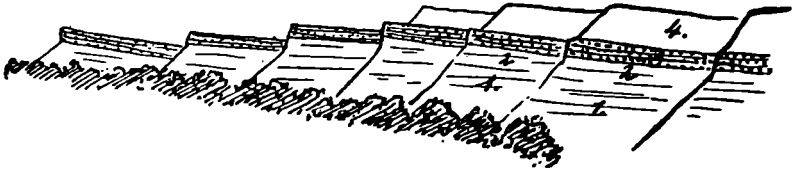
Bei Orta-Sobla (Fig. 8) tritt das Eruptivgestein (von porphyrtiger Ausbildung (1)) neben Kreidegesteinen zu Tage, und zwar sind es Kreidemergel (2) mit Bivalven und Belemniten, deren halbplastische Abschwemmproducte in der Ziegelei bei Orta-Sobla verwendet werden, und die von sehr eisenschüssigen Sandsteinen mit eckig feinkörnigen Quarzstückchen (3), wie es scheint discordant, überlagert werden.

Figur 8.



Auf dem Wege nach Mangusch, der in der Kreidezone verläuft, genießt man gegen Westen hin einen schönen Anblick der Steilabstürze an der West- und Nordwestseite des erwähnten inneren Längenthalles. Coulissenartig treten die durch Querrisse zerstückt erscheinenden Hänge hinter einander hervor. (Fig. 9.)

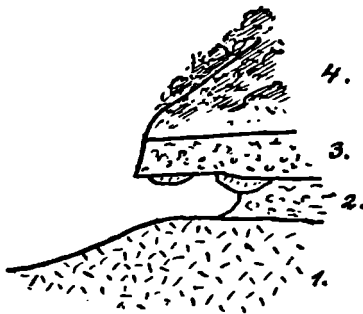
Figur 9.



- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| 1. Weisse Kreidemergel. | 3. Bryozoen-Kalk. |
| 2. Glaukonit (Grünsandstein). | 4. Nummuliten-Kalk. |

Bei der Quelle unweit Mangusch ist man an der Grenze der Kreidemergel mit Feuersteinen gegen das Neocom. Am östlichen Gehänge bei der Quelle liegen die Verhältnisse wie folgt. (Fig. 10.) Zu unterst tritt ein Melaphyr-artiges, basisches Eruptivgestein zu Tage, welches verwittert tuffartig wird und von zahllosen Klüften mit secundären Ausfüllungen durchzogen ist (1). Darüber folgt eine Breccie mit vielen Einschlüssen eruptiver Natur, worunter sich auch ansehnliche Rollstücke befinden (2). Eine Korallenkalk-Breccie (3) liegt im Hangenden, als eine durch Auswitterung und Auswaschung der Liegend-Breccie überhängende Bank, mit vielen wenig gut erhaltenen, zum Theil recht ansehnlichen Korallenstockmassen, die in den verschiedensten Stellungen neben einander liegen. Zuoberst scheint, soweit es der dicht mit Buschwerk bestandene Abhang erkennen lässt, ein löcheriger Kalk zu folgen (4), der etwas oolitisch ist und nicht eben häufige Fossilreste (ich notirte das Vorkommen von *Astarte* und *Belemnites*) einschliesst.

Figur 10.

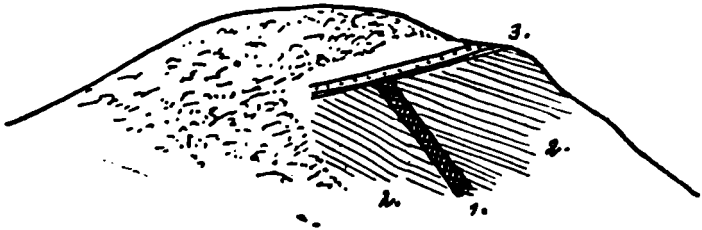


Auch oberhalb des Weilers, rechts vom Wege, der zum Badrak führt, treten basische Eruptivgesteine und zwar in mehreren

Lagergängen auf. Am Badrak selbst sieht man sie die schwarzen Schiefer durchsetzen, ähnlich wie am Berge bei Mangusch.

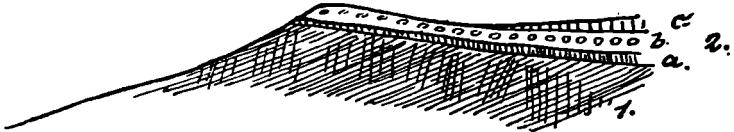
Der Berg Karakaja am Badrak bei Mangusch ist eine Eruptivgesteinskuppe. Die Eruptivgesteine liegen hier ähnlich so wie bei dem nahen Karagatsch an der Grenze der dunklen Schiefer und Sandsteine (2) und des Neocom (3) und durchsetzen die ersteren (1), während sie an den letzteren abstossen, wie an dem erwähnten Berge bei Mangusch (Fig. 11) deutlich zu sehen ist.

Figur 11.



Die Discordanz zwischen den älteren Schiefen und Sandsteinen und dem Neocom ist bei Mangusch sehr schön zu beobachten, und liegen die Verhältnisse hier ganz ähnlich wie bei Biassala, wengleich hier herum, wie schon zu ersehen war (Fig. 10), die Korallenfacies herrscht.

Figur 12.



Die älteren Gesteine sind hier steil aufgerichtet, ja an einer Stelle (Fig. 12) stehen sie förmlich saiger, und liegen die Neocombildungen (2) fast horizontal auf den eben abradirten Liegendgesteinen (1). Diese streichen im Allgemeinen nach NW und zeigen auf den Schichtflächen vielfach Hieroglyphen-Wülste. Das Neocom besteht zu unterst (2a) aus einer dünnen Lage eines dichten Gesteins, darüber (2b) folgt löcheriger Kalk mit conglomeratischen Einschlüssen, der Korallen, Trigonien etc. umschliesst. Zuerst (2c) tritt eine feste Kalkbank auf.

Auf unserem Ritt von Mangusch nach Beschef, in einem nach N. (gegen den Badrak) sich öffnenden Thale, kamen wir

nochmals über Neocombildungen in der Form von schönen festen Korallenkalken (auch mit Einzelkorallen), wie wir solche von Mangusch ganz ähnlich angetroffen hatten.

Unser Weg führte dann über dicht bewaldetes Schiefer-Sandsteingebirge in der Nähe der Wasserscheide zwischen Badrak und Alma hin nach Ost. Wir kamen dabei an zwei Stellen über Eruptivgesteinsgänge und hatten zu unserer Rechten (im Süden) zwei ideal schöne Kegelberge. Von der Höhe aus eröffnete sich uns ein Einblick in das Almthal bei Beschef mit seinen weiten, wüsten Alluvialflächen und darüber hin auf die Einsattelung zwischen dem Tschatyr Dagh und dem Jaila- (Babuan) Kamm. Der Gegensatz zwischen den kahlen Kalkgehängen dieser beiden und dem waldigen Sandstein-Schiefergebirge ist ein überaus sprechender.

5. Von Beschef auf den Tschatyr Dagh und nach Alushta.

Von Beschef ritten wir 2 Stunden lang fast ununterbrochen durch Laubwälder und über Kämme hin, ohne dass wir einen irgendwie erfreulichen Aufschluss zu sehen Gelegenheit gehabt hätten. Es ist ein echtes Sandstein-Waldgebirge, das in seiner Vegetation und seinen Scenerien auf das Lebhafteste an das Wienerwaldgebirge oder an die Flyschberge des Ostbalkan erinnert. Die höchste Stelle erhebt sich kaum 480 m über Beschef (beim Hegerhause in der „Gegend Hapka“). Vorher hatten wir hie und da Rollsteine aus grauen und grauweissen Kalken gefunden. Gegen ONO., über einen flachen Rücken hin, werden die Rollsteine häufiger. Wir bewegten uns offenbar in dem auf den Karten als „Lias-Breccien und Sandsteine“ bezeichneten Gebiete.

In einem Waldgraben kamen wir an ein grobkörniges Conglomerat, welches eine bedeutende Mächtigkeit besitzt, jedoch ein ganz junges Aussehen hat. Es ist wohl geschichtet und besteht aus horizontalen Bänken, die mit Sandsteinen wechsellagern. Das Material des Conglomerates besteht aus Quarz, grauem Kalk, weissem Sandstein und Granit (seltsam genug), dessen Glimmer stark zersetzt ist.

Bald darauf kamen wir an das erste Kalkvorkommen. Dasselbe liegt links vom Wege. Es ist ein grauer Kalk mit Nerineen und grossen Bivalven. Er machte auf mich an Ort und Stelle den Eindruck, als sei er als eine grössere herabgebrochene Scholle zu betrachten.

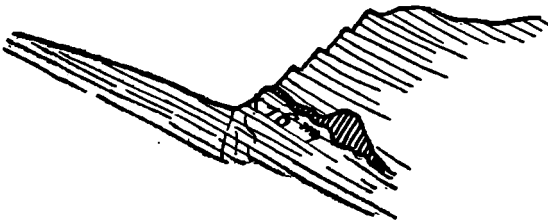
Diese Lokalität liegt im Thalgrunde, und der Weg nach Jankoi (über Taveli) führt nun über gelbe, plattige, glaukonitisch sandige Gesteine (wie Grünsand), welche ganz flach liegen, gegen

NW mit ca. 12° einfallen und neben Pflanzenspuren auch Belemniten umschliessen. Sie wechseln mit bläulich grauen Schieferthonen ab, die im Liegenden ziemlich mächtig werden.

Dieselben Gesteine halten nun bis Büjök Jankoi an und scheinen auf den Korallen-Echinodermen-Kalken zu liegen, die hinter Jankoi (im SO davon) einen Kranz von kahlen Bergen zusammensetzen. Es sind dies grauweisse, seltener blutroth gefärbte Kalke, die Einschaltungen von Breccienkalken aufweisen.

Der Weg auf das Tschatyr Dagh-Plateau führt weithin über diese Kalke hinan (etwa 500 m hoch). Auf der Plateauhöhe fand ich nahe dem Rande grauen, oolithischen Kalk. Das Plateau ist ein wahrer Karstboden. Doline reiht sich an Doline. (Fig. 14.) Die niederen Berge, die dem Plateau aufgesetzt sind, erscheinen, ebenso wie die Oberfläche dieser letzteren selbst, weithin wie gebändert, und laufen diese Schichtstreifen von NNO gegen SSW. Die erwähnten trichterförmigen Vertiefungen zeigen einen auffallend gleichmässigen Bau. Bei der Höhe Bimbaschi Koba (Fig. 13) („1000 Schädel Höhle“), deren Eingang an dem steiler geböschten Rande einer Doline liegt und zwar wenig höher als die tiefste Stelle derselben, an der sich Sauglöcher befinden, fallen die Schichten gegen SW ein. Der im Verflächen nach abwärts führende Höhenzug mit seinen Sintermassen besitzt eine grössere Erweiterung mit Tropfsteinen. Im Lehm des Höhlenbodens, der ganz durchwühlt ist, finden sich viele Menschenknochen von sehr recentem Aussehen.

Figur 13.



Höhle „Bimbaschi Koba“.

An einer anderen Stelle liegen Dolinen in einer Reihe hinter einander, und an allen ist die eine Seite steiler geböschet und zeigt die Schichtenköpfe, während die andere Seite im Verflächen der Schichten verläuft.

Figur 14.



An einer Stelle fand ich am Wege gegen den Rand des Plateaus, von wo der Reitsteig zum Aluschtsa hinabführt, gelblichen Sand und eisenschüssige Quarzgerölle, ein Vorkommen, welches an jenes am Wege nach Taveli-Jankoi erinnert.

Beim Abstiege stehen am Rande rothe, knollige Kalke an, welche leicht gegen NNW einfallen. Der Besuch des Tschatyr Dagh-Plateaus wurde durch eine heftige, kalte Brise und der Abstieg durch andauernden Regen gestört. Bei diesem Abstiege gegen Aluschtsa hatte ich Gelegenheit, nachdem die weit hinabreichenden Kalke passirt waren, das ausgedehnte Gebiet der schwarzen Schiefer und Sandsteine des Südfusses der Jaila kennen zu lernen, die längs der Strasse gegen SW hin bis gegen Forus-Baidar, mit wenigen Unterbrechungen, fort und fort herrschend bleiben.

6. Von Aluschtsa längs der Küste nach Balaklawa.

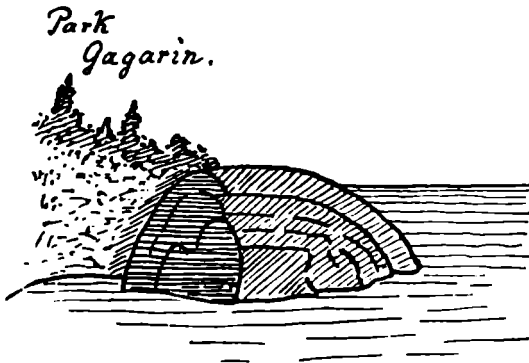
Gegen den eruptiven „Kastelberg“ zu sind diese Gesteine sehr gestört, gefaltet; sie fallen aber vorherrschend gegen NNW ein.

Ich folgte bis Kutschuk Lambat einem Reitwege, nahe am Meere hinziehend, während die Hauptstrasse viel höher über Büjök Lambat führt.

Vor Kutschuk Lambat kommt man an einer grossen Kalkfelsenmasse vorbei, welche Korallen, Crinoiden, Terebrateln und *Caprotina*-artige Bivalven enthält. Das bei Kutschuk Lambat gegen Süd in's Meer vorspringende Cap Plaka, auf welchem das Fürst GAGARIN'sche Schloss liegt, ist recht interessant. Es besteht wieder aus einem basischen Eruptivgesteine, welches von den dunklen Schiefen und Sandsteinen zum Theil bedeckt ist. Diese zeigen an der Grenze gegen das Eruptivgestein eine Veränderung, eine Art von Contacthof. Das Eruptivgestein ist meerwärts entblösst und zeigt eine auffallende schalige Absonderung, was wir von Westen her besonders gut wahrnehmen konnten.

Die Form dieser Eruptivmasse gleicht einem angeschnittenen riesigen Brotlaibe, der mehr als zur Hälfte in's Meer versenkt erscheint, hat also eine Form, welche an diejenige der „Laccolith“ erinnert. (Fig. 15.)

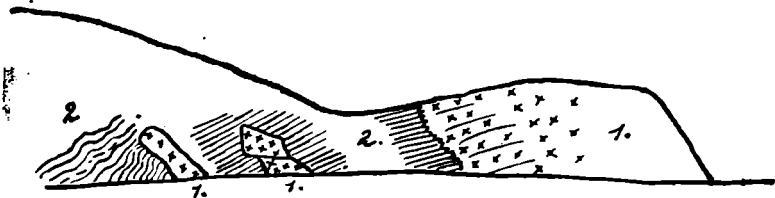
Figur 15.



Das Eruptivgesteins-Vorkommen am Cap Plaka.

Auch an apophysenartig in die Sedimentgesteine eingreifenden Ausbruchsgesteinen fehlt es nicht. Im Parke treten zwei Gesteinsgänge zwischen den Sedimenten auf, die man mit solchen vergleichen könnte. (Fig. 16.) In der Nachbarschaft dieser Gesteinsgänge sind die Sedimente gleichfalls etwas umgewandelt.

Figur 16.

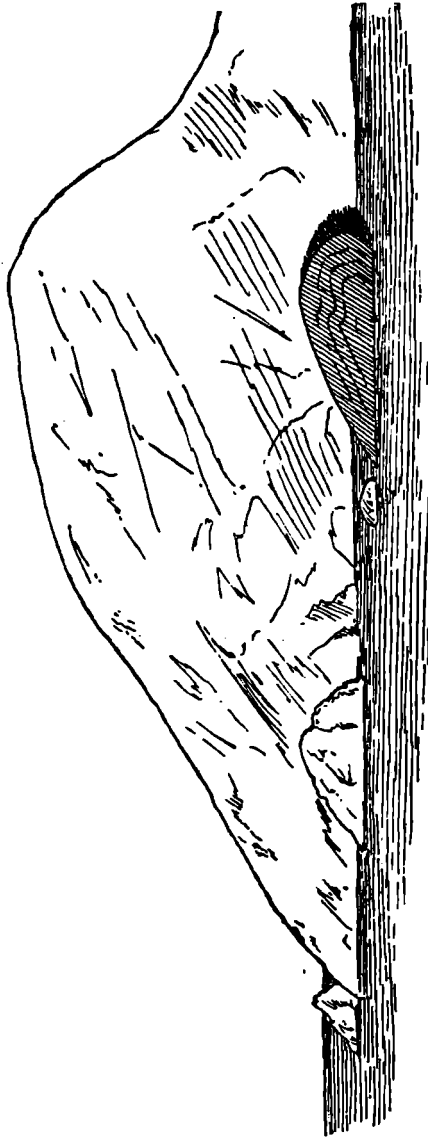


1. Eruptivgestein.
2. Dunkle Schiefer und schieferige Sandsteine.
3. Contact-Region.

Wenn man von dem Felsen im GAGARIN'schen Parke gegen SW. schaut, so sieht man die ansehnliche Masse des Bärenberges (Aju Dagh) sich erheben, an dessen nördlichem Fusse die dunklen Sedimentgesteine gleichfalls auftreten und auch den Sattel bilden, über den man hinüber muss, um Jursuff zu erreichen. Am Nordostfusse des Aju Dagh bei Parthenit ragt eine ähnliche rundliche Masse aus dem Meere empor. (Man vergl. Fig. 17.)

Oberhalb Batel am Wege nach Parthenit durchsetzt ein Eruptivgang die wechsellagernden Sandsteine und Schiefer, welche

Figur 17.



Aju Dagh von Kutschuk-Lambat.

hier mit 65° gegen S, 10° O einfallen, und vollkommen Flyschartiges Aussehen besitzen. Der Gang verläuft im Streichen der Schichten wie ein Lagergang. Die Bucht wird von den herrschen-

den Sedimentgesteinen eingefasst. Parthenit steht auf Eruptivgestein. Die Schiefersandstein-Formation reicht an der gut gebauten Strasse bis über den etwa 200 m hoch gelegenen Sattel hinan.

Den Rücken, den man vor Jursuff überschreitet, besteht aus einer Kalkschollenmasse, die discordant auf dem Schiefer-Sandsteingebirge ruht und ganz das Aussehen eines grossartigen Bergsturzes bietet. — Aehnliche solche Kalkschollen finden sich bekanntlich viele entlang der Küste.

Eine derselben, jene am Cap Aitodor, besuchte ich von Yalta aus.

Vor Gaspra fand ich folgendes Profil in den anstehenden, gegen NW einfallenden Gesteinsschichten der Kalkformation, die hier mehrfach in Steinbrüchen aufgeschlossen ist:

1. Aufgelöste Mergel (zu oberst).
2. Feste Kalkbank mit vereinzelt Oolithkörnern.
3. Sandiger Mergel.
4. Mergeliger Kalk.
5. Mürbé, sandige Mergel mit einzelnen festen Bänken.
6. Kalkbank wie 2.
7. Bänke von Conglomerat-artigem Oolith und Conglomerat mit Koralleneinschlüssen.
8. Mergelige Zwischenlage und frisches, graublaues Conglomerat mit festen Kalkrollstücken.
9. Sandige Schichten mit festen Bänken wechselnd, die jedoch mürbe werden und in Grus zerfallen.
10. Grauer, dichter Kalk (zu unterst).

Auch die Jailakalke fallen im Allgemeinen nach NW ein.

Von Gaspra stiegen wir zum Leuchthurm am Cap Aitodor hinab und fanden nach langem Suchen in den verschiedenen Schluchten in der Besitzung des Herrn Dr. TOBIN und zwar unmittelbar über der Brandungszone in einer kleinen neuen Gartenanlage eine hora 2 streichende und mit 45° nach NNW fallende Schichtfläche, die über und über bedeckt ist mit grossen Gastropoden, unter welchen sich auch viele Nerineen befinden. Ob es dieselbe Stelle ist, an welcher Herr Prof. INOSTRANZEFF nach einer Mittheilung ANDRUSSOW's schon früher Gastropoden gesammelt hat, weiss ich nicht, doch ist diese Localität nun ganz leicht zu finden.

Das Gestein passt ganz wohl in die Reihe, wie sie das erwähnte Profil bei Gaspra (ca. 200 m über dem Meere), aufweist, und glaube ich auch hier nichts anderes als eine grosse Scholle annehmen zu sollen.

Die Jaila-Abhänge erscheinen in der Gegend von Yalta strecken-

weise wie rastrirt und am Ai Petri zeigt sich eine leichte Muldenbildung in den Kalkbänken ausgeprägt. Bei Oreanda fallen die Sandsteine und Schiefer deutlich gegen die Jaila und unter die Kalke der Jailahänge ein.

Nach Mischor (bei Setschass) findet sich ein grosser Kalkschuttkegel, offenbar ein Felssturz von den Wänden des Ai Petri. Unter den Blöcken finden sich auch solche, welche Korallen und dickschalige Bivalven, ähnlich wie ich sie auch am Tschatyr Dagh-Plateau an mehreren Stellen gesehen habe, offenbar die „Diceraten“ der früheren Autoren. Auch als Strassensteine traf ich röthlich graue Bivalven-Kalke derselben Art.

Bei Alupka steht ein Eruptivgestein an, welches die gefalteten Sandsteine und Schiefer durchbricht. Daneben liegt wieder mächtiges Bergsturzmaterial, und an den Hochwänden ist manche Riesenscholle zum Absturz bereit.

Bei Limena sammelte ich in solchem Bergsturzgestein massige graue, weissaderige Kalke, die zum Theil Riesenbreccien darstellen und vielfach mit Kalksinter bekleidete Kluft- und Hohlräume aufweisen.

Bald nach Limena sammelte ich ausgezeichnete Mandelsteine, die wieder in der Sandstein-Schieferformation auftreten.

Fünf Werst nach Kikeneis traf ich über wohlgeschichteten Liegendkalken (discordant über den Sandsteinschiefern) massige Kalke, welche mich an Ort und Stelle lebhaft an gewisse balkanische Oberneocom-Kalke (Caprotinen-Kalke) erinnerten.

Nach dem 11. Werststeine (nach Kikeneis) kommt man wieder über ein Eruptivgestein (1 Fig. 18), welches gegen die unregelmässig geknickten dunklen Schiefer (2) scharf abgrenzt.

Figur 18.



Weiterhin folgt ein kurzer Strassentunnel in dunkelgrauem, weissaderigem Kalk mit vielen, wie ich glaube, zweifellosen *Caprotinen* (*Caprotina* cf. *ammonia* МICH.).

Oberhalb Forus wiederholt sich das vorhin erwähnte Eruptivgestein unter ganz ähnlichen Verhältnissen.

Bei der Werstsäule 14 treten bräunlich gefärbte Sandsteine und Schiefer auf. Nun geht es in Serpentinien zur Passhöhe hinan, über wohl geschichtete bis schieferige Mergel mit Einlagerungen von rötlichen, Crinoiden führenden Kalken, die nach W. verflachen. Die Kalke umschliessen runde, thonig-sandige Kuollen. Der Hang ist zu Rutschungen sehr geneigt. Im Schutt viel Sandstein mit Hieroglyphen und Wülsten.

Beim Abstieg gegen das schöne Becken von Baidar kommt man über dieselben sandig-schieferigen Mergel, welche hier beckenwärts einfallen, ebenso wie die darüber auftretenden Korallenkalken. Am Südrande des Beckens treten Oolithe und Conglomerate in wohl geschichteten Bänken auf, die gleichfalls über den mergelig-sandigen Schichten liegen. Das Becken ist gegen NW. durch einen niederen Sattel in zwei Theile geschieden. Derselbe besteht aus Conglomeraten und damit in innigem Verbande stehenden Nerineen- und Korallenkalken.

Am Beckenausgange in der Nähe des schluchtförmigen Durchbruches des Baches stehen conglomeratartige Kuollenkalken in mächtigen (gegen NW. fallenden) Bänken wohl geschichtet an. Vor der Poststation (der letzten [12 Werst] vor Balaklawa) treten sandige, schiefrige Mergel mit knolligen Kalken wechselnd auf, die auch oben herrschend werden und mit 20—45° NNW fallen. Zahlreiche grosse Aviculen, Pectines und kleine Astarten sind in den Mergelschiefen enthalten. Darüber folgen dann die typischen Kalkoolithe, wie sie im Vorhergehenden wiederholt angegeben wurden. Am Wege nach Balaklawa fand ich auch das merkwürdige Granit-Vorkommen im NO. der Stadt. Es setzt eine räumlich nicht so unbedeutende niedrige Kuppe zusammen, und werden die grossen Absonderungsblöcke von italienischen Steinbrechern bereits seit Längerem gewonnen.

Von Balaklawa aus unternahm ich einen Bootausflug nach der mir von Professor GOLOWKINSKI namhaft gemachten Lokalität Migalo-Jalo (Fig. 19) im Osten von Balaklawa, wo sich einige jetzt schon verfallene Schürfe auf einige unbedeutende Kohlenschmütchen befinden, die in den sandig-mergeligen Schiefen eingelagert sind. In diesen Gesteinen finden sich ähnlich wie in den dunklen Schiefen bei Biassala und Beschef eisenschüssige Mergelknollen, in welchen GOLOWKINSKI Ammoniten fand (*Peri-*

sphinctes und *Phylloceras*), die mich an gewisse Klaus-Formen erinnern.¹⁾ Ich fand nur ein Stück von *Posidonomya*, die ganz gut zu *Pos. Parkinsoni* QUENST. gestellt werden könnte.

Die sandigen Schiefer treten auch vor Kadikiöi auf.

7. Kloster St. Georg—Sevastopol.

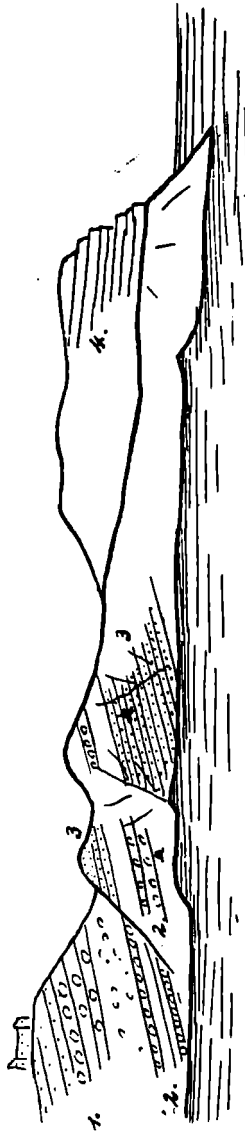
Weiterhin gegen das Kloster St. Georg kommt man über Conglomerate mit Nerineen. Oberflächlich viel Terra rossa.

Bei St. Georg hatte ich Gelegenheit die tiefe, gegen das Meer hinabführende Schlucht zu sehen, deren geologische Verhältnisse schon von DUBOIS DE MONTPEREUX ausführlich beschrieben wurden.

DUBOIS bezeichnet sie als die Schlucht des Iphigenie-Tempels, da er die Stelle desselben am Nordrande des Einschnittes annahm. Dieser bezeichnet eine Formationsgrenze, indem das östliche Gehänge aus älteren Gesteinen und zwar aus rothen und rothbraunen „Jura“-Conglomeraten besteht, während das westliche, etwas weniger steile, wenigstens in den oberen Partien, aus miocänen Bildungen besteht, die über dunklem Conglomerat mit viel Rollstücken aus Eruptivgesteinen von melaphyrartigem Aussehen und Gängen von schönen Mandelsteinen ungestört horizontal aufliegen. (Vgl. Fig. 20.)

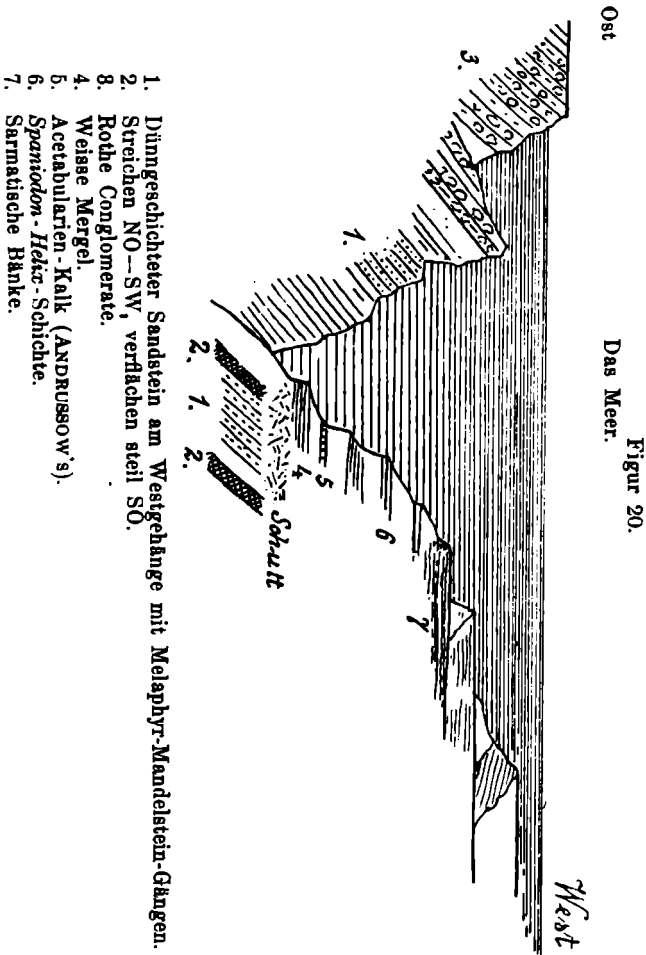
Ruinen d. Genueser Feste.

Figur 19.



1. Aufgelöste Kalk-Conglomerate. — 2. Graue, festere Kalk-Conglomerate.
3. Sandig-mergelige Schiefer mit eisenschüssigen Knollen und mit Kohlenschmitzen.
Einfallen der Schichten gegen West. Die Hangendkalke 4 scheinen gegen NO zu fallen.

¹⁾ Neuerlich hat Herr D. P. STRÉMOONKOW (Bull. Soc. Imp. des Nat. de Moscou 1894, p. 18) diese Lokalität beschrieben und die Ammoniten führenden Schichten als Bath-Kelloway bestimmt.



Ein am Westgehänge über dem Grundgebirge (1. 2.) folgendes detaillirteres Profil lässt erkennen, dass über einer Lage aufgelösten Gesteins, in der sich ein grösserer Jura-Conglomeratblock fand, der mit vielen Austern bedeckt war, eine Schicht mit *Avicula* und *Cerithium Catlaei* folgt, auf der dann der mürbe Acetabularien-Kalk liegt, der auch *Pecten*-Schalen umschliesst und an den Wänden durch seine eigenartig zellige Auswitterung auffällt. Darüber lagern die fast ganz und gar aus Steinkernen bestehenden *Spaniodon*-Kalke. Thonige, taube Mergel folgen darüber, worauf man auf die gelblichen Mergel kommt, die reich an

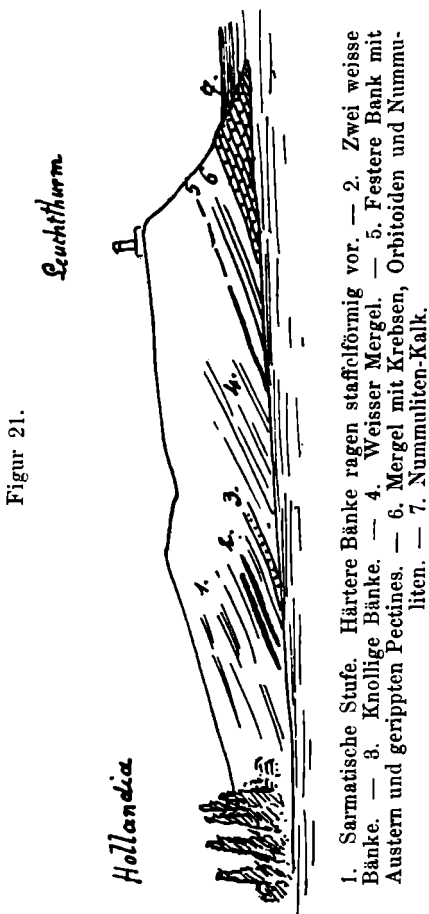
Steinkernen von *Helix* sind (*Helix* - Schicht). Eine Lage von sandigem Kalk, die vereinzelte Quarzrollstücke und spärliche *Helix* - Kerne enthält und zellig verwittert, wird von feinkörnigen Conglomeraten (sarmatisch?) überdeckt, worüber dann erst die sicher sarmatischen Bildungen folgen. — An der östlichen Wand der Schlucht sei noch eine eigenthümliche Auswaschung erwähnt, die auf Einwirkung der Brandungswellen zur Zeit eines höheren Niveaustandes des Meeres hindeutet und deren Grund von jüngerem Conglomerat bedeckt ist, an dessen Zusammensetzung auch eruptives Material theilnimmt.

Von Sewastopol aus unternahm ich einen Bootausflug entlang der Nordküste der Bucht bei Inkerman, um die Tertiärablagerungen in der Nähe des Leuchthturmes in Augenschein zu nehmen. (Man vergl. Fig. 21.)

Ein Detailprofil der Schichten 1--4 giebt Fig. 22 auf p. 406.

8. Simferopol-Terenaïr und zurück über Eski-Sarai.

Unter dem Nummuliten-Kalk am Salgir treten dunkle, alt aussehende Quarzsandsteine auf, die mit sandigen Schiefnern wechsellagern, west-östlich streichen und mit 80° nach Süden einfallen. Gegen Mamak führt der Weg über die Schichtköpfe schräg hinauf. Bei Mamak selbst stehen braunfarbige, grobkörnige Quarzsandsteine an und bilden bizarr gestaltete Felsen.



1. Sarmatische Stufe. Härtere Bänke ragen staffelförmig vor. — 2. Zwei weisse Bänke. — 3. Knollige Bänke. — 4. Weisser Mergel. — 5. Festere Bank mit Austern und gerippten Pectines. — 6. Mergel mit Krebsen, Orbitoiden und Nummuliten. — 7. Nummuliten-Kalk.

Figur 22.



1. Weisse Mergel mit steilen Abstürzen.
2. Gelbliche Schicht.
3. Sandige Lage mit Rollstücken und *Helix*.
4. Sandiger Kalk mit *Spaniodon*.
5. Oolith.
6. Feste Bank.
7. *Spaniodon* führende Lagen.

Im Graben bei Terenaïr fand ich nachfolgend verzeichnete Schichtfolge:

1. Zu oberst löcherigen Korallenkalk.
2. Oolithischen Kalk mit Cidariten-Stacheln.
3. Oolithischen Kalk mit *Terebratula*, *Ostrea* und *Lima*.
4. Oolithischen Kalk mit Nerineen, Bivalven; massive Bänke bildend.
5. Knollig zerfallenen Kalk.
6. Nerineen-Kalk.

Unter einer Schutthalde weit hinab folgen:

7. Mergelige Oolithe mit *Avicula*, grossen Ostreen und kohligen Spuren.
8. Bläuliche, oolithische Mergel mit riesigen Gastropoden.
9. Grobkörniges Conglomerat mit *Avicula* und Gastropoden.
10. Graublau, gelbbraunlich verwitternde Sandsteine in wohl geschichteten Bänken. Dieselben sind sehr ähnlich den bei dem Schürfen unweit Balaklawa (Migalo-Jalo) auftretenden Gesteinen.

Unser Weg führte uns von Terenaïr über Beirar nach Eski-Sarai und nach Simferopol zurück. Bei Werstzeichen 8 (vor Simferopol) bei der Brücke gegenüber Tatarkiöi (oder noch genauer gegenüber der Villa LESSLER) traf ich auf die Grenze zwischen dem Eruptivgestein von Simferopol und den widersinnig gegen diese einfallenden, bläulich grauen, krystallinischen Kalken, die im Ganzen 3—4 m mächtige Bänke bilden und an Sandsteine grenzen. Die ost-westlich streichenden Bänke

fallen steil (60°) gegen Süden und enthalten ziemlich häufig Brachiopoden von rhätisch-liasischem Aussehen. Zwischen dem 6. und 5. Werststeine treten der krystallinische Kalk und der Sandstein gleichfalls nebeneinander auf, und zwar fällt der erstere unter den letzteren ein.

9. Simferopol-Karasubasar-Enisala-Uskut.

Auf der Fahrt nach Karasubasar hatten wir bei Abdal rechts weisse Mergel, während wir bis dahin auf Nummuliten-Kalk fuhren. Zu oberst treten auch hier *Helix*-Schichten und sarmatische Bildungen auf. Die Strasse zieht sich von dem sanft geböschten Cujunca-Graben über weisse Mergel hinan. Der genannte Graben (solche sanfthängige Thäler nennen die Russen „Balka“ zum Unterschied von den steilböschigen, „Owrak“ genannten, schluchtartigen Thälern) schliesst in seinem Grunde Nummuliten-Kalk auf. Auf der nächsten Höhe vor der Beska-Rjeka treten *Spaniodon*-Rissoen-Kalke auf. Auch am rechten Ufer der Beska-Rjeka finden sich in der Tiefe Nummuliten-Kalke unter den weissen Mergeln, welch' letztere an beiden Hängen auftreten.

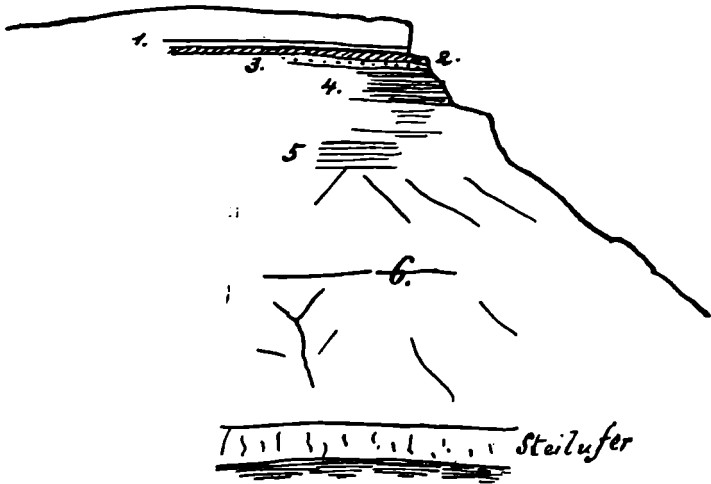
Hierauf folgen Mergel, löcherige Kalke mit Einschlüssen von Quarzrollstücken, zu oberst aber stehen eisenschüssige Quarz-Conglomerate an, die an Belvedereschotter erinnern und auch weiterhin nach dem nächsten Graben wieder angetroffen werden. Beim Abstieg zur Suja kommt man von Nummuliten-Kalken mit grossen Nummuliten auf glaukonitische Sandsteine, in welchen sich gestreifte *Pectines*, Austern, *Conoclypeus* und Orbitoiden finden. Darunter liegen gelbbraunliche, lockere Sandsteine, Conglomerate und gelbliche Sande.

Vor Karasubasar zweigten wir vom Wege gegen Norden ab, um die Mauern von Ak-Kaja zu besichtigen. Zu oberst lagern in deutlichen Bänken die Nummuliten-Kalke, welche im westlichen Theile etwas verworfen zu sein scheinen, wenigstens reichen sie an dieser Stelle scharf abgeschnitten weiter in die Tiefe als dicht daneben. Gegen Osten schiebt sich von der Tafelmasse ein Vorsprung gegen das genannte Tatarendorf vor, an dem wir vom Bache aus hinaufstiegen. Wir trafen dabei folgende Schichten:

(S. Fig. 23 auf p. 408.)

Im Hohlwege südlich von Karasubasar stehen weisse und graue, dünn geschichtete Mergel an. Nach dreiviertelstündiger Fahrt über die leicht nach Süden ansteigende Ebene kamen wir am Karasu an einen Aufschluss und zwar am jenseitigen rechten Ufer bei der Besitzung des Herrn GASTROPUL POPOWITSCH. Graue, mergelige Kalke mit spärlichen Bivalven, Orbitoiden und Gastro-

Figur 23.



1. Orbitoiden-Schichten. — 2. „Tuff“.
3. Lithothamnien-Schichten. — 4. Glaukonit.
5. Weisse Kreidemergel.
6. Schutthänge mit weissem Kreidemergel.
(Steilufer des Karasu.)

poden stehen daselbst wohl geschichtet an (Einfallen mit 20° nach Osten). Dieselben Kalke trafen wir eine kurze Strecke aufwärts auch am linken Karasu-Ufer und zwar hier steil aufgerichtet mit 70° nach Süden einfallend. Beim Schlagen zerfällt das Gestein in kleine Brocken. Wieder etwas weiter (etwa $\frac{3}{4}$ Werst südlich) sieht man dann Sandsteine mit Pflanzenspuren unter die Kalke einfallen, Gesteine, welche an jene von Terenaïr und Migalo-Jalo erinnern. Südlich davon findet man, an beiden Ufern, die Hügel zusammensetzend, Conglomerate. — Zwei Werst weiter kommt man, nach Passirung von weissen und rothen dichten Kalken, auf die so weit verbreiteten dunklen Schiefer, welche hier bei ihrem nördlichsten Auftreten nach N. einfallen. Eine Stunde lang bleibt der Fahrweg in diesen Gesteinen, dann kommt man an darüber lagernde, dichte Kalke mit Korallen und Nerineen.

Auch Jeni-Sala liegt auf den dunklen, sandig schieferigen Gesteinen, während die Höhen links (östlich) von Kalken gekrönt sind.

Ein sehr interessantes Vorkommen tritt oberhalb Jeni-Sala an beiden Ufern des Baches auf. Es sind bläuliche, plattige Mergel, welche mich lebhaft an gewisse balkanische Neocom-

Gesteine (*Cryptoceras* - Schichten) erinnerten. Leider konnte ich ausser Spuren von Aptychen keinerlei sicher deutbare Fossilreste finden. Diese Mergel wechseln hier mit festen, Bryozoen-reichen Schichten und fallen mit 20° gegen NNW. ein.

Darunter liegen — etwa 2 Werst südlich — in mächtigen Bänken feste Kalkbreccien, die gegen die Wasserscheide einen thorartigen Engpass bilden. Auch diese Breccien zeigen nördliches Einfallen, ebenso die darunter folgenden sandigen Mergel, nur sind die letzteren mit 20° N. etwas in O. geneigt.

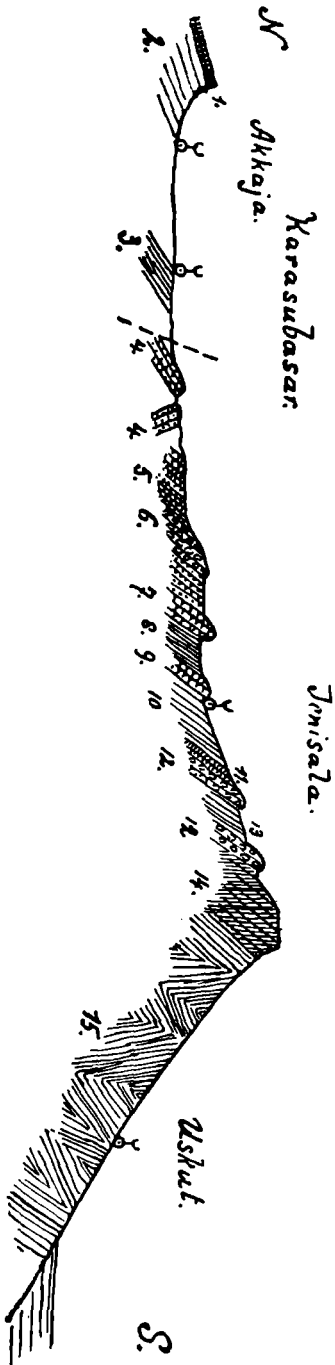
Die Wasserscheide selbst ist hier aus schieferigen und massigen Sandsteinen mit Kalkstein-Zwischenlagen gebildet (nach NNW. fallend). In den Kalken fand ich Rhynchonellen. Der ganze Complex erinnerte mich einigermaassen an die Grestener-Schichten der Ostalpen oder an den central- und westbalkanischen Lias. Auch Conglomerate und Sandsteine treten auf. Das Liegende aber bildet die aus gefalteten, dunklen Sandsteinen und Schiefeln bestehende taurische Sandstein-Schiefer-Formation, welche in vielfache Falten gelegt über Uskut bis an's Meer hin anhält.

(S. Figur 24 auf p. 410.)

10. Von Uskut über Kopschor, Kutlak, Sudak nach Koss und über Otuss und Koktebel nach Kaffa (Theodosia, Feodosia).

Von Uskut, wo die dunklen Schiefersandsteine nach Norden fallen, fuhren wir über einen etwa 130 m hohen Rücken, auf dessen Höhe lichte Sande anstehen, bis nahe an's Meer und weiter (im Regen) nach Kapschor, immer an kahlen, vorherrschend dunkel farbigen Hängen hin und dann hinüber gegen Kutlak (Kuplak). Auf dem Wege dahin benutzten wir eine neu angelegte Strasse und hatten Gelegenheit, an den beim Strassenbau vorgenommenen Entblössungen an den Hängen einige gute neue Aufschlüsse beobachten zu können.

Auch hier herrschen weithin die dunklen Sandsteine und Schiefer, die mehrfach deutliche Faltung zeigen. Vor dem 16. Werststeine (von Sudak aus gerechnet) in der Nähe der Höhe zwischen Kopschor und Kutlak treten links von der Strasse, vielleicht 100 m hoch darüber, Bänke eines fossilienreichen, sandig-körnigen Kalksteines auf, dessen Fauna (Brachiopoden, *Pectines* und andere Pelecypoden, Ammoniten, Hamiten u. s. w.) späterhin besprochen werden soll. Unter Anderem fanden sich auch Stücke, die mich recht sehr an *Hamites bifurcatus* QUENST. (Jura: Brauner Jura δ , t. 55, f. 1—12) erinnerten. Die Schichtenfolge von dem Werstzeichen 15 bis 14 reichend giebt Figur 25 (p. 411) an:

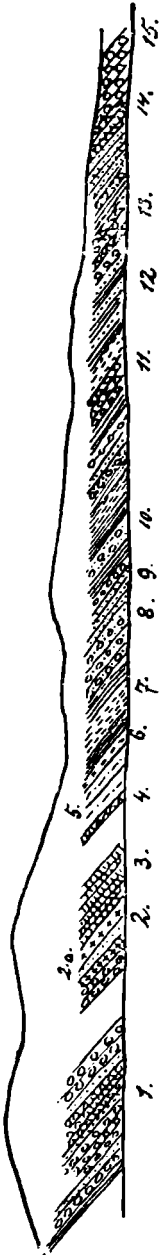


Gut POPOWITSCH.

Figur 24.

1. Nummuliten-Kalk. — 2. Glaukonische Kreide und Kreidemergel. — 3. Graue Mergelschiefer. — 4. Graue Kalke mit Orbitoiden, Bivalven und Gastropoden (zuerst gegen O., dann nach S. u. N. fallend.) — 5. Sandsteine mit Pflanzenresten. — 6. Kalk-Conglomerat. — 7. Weisse und rothe, dichte Kalke. — 8. Dunkle Schiefer. — 9. Dichte Kalke mit Korallen und Nerteen. — 10. Sandig schieferige Gesteine. — 11. Bläuliche, plattige Mergelschiefer mit spärlichen Aptychen. — 12. Kalk-Breccien. — 18. Sandige Mergel. — 14. Schieferige Sandsteine mit Kalkinlagerungen (Brachiopoden führend: Lias?). — 15. Die taurische Sandstein-Schiefer-Formation.

Figur 25.



1. Ein Complex von Schiefen, Conglomeratbänken und Sandsteinlagen mit 65° nach N. 15° O. fallend. —
2. Fossilien führende Lage, neben feinkörnigem Sandstein mit Kohlenschmitzchen. (Belemniten, *Pecten*, div. Bivalven. — 2a. Crinoiden führende Schicht. — 3. Dichter Kalk. — 4. Korallenbank, die cylindrischen, weissen Korallenstöcke in schwarzem Kalk. — 5. Conglomerat mit rothem, thonigem Bindemittel. — 6. Rother, Korallen führender Knollenkalk. — 7. Rother Schieferthon mit grünlichem Sandstein wechslnd. — 8. Graublauer Sandsteine mit grossen Geröllen, auch Quarzgerölle enthaltend. — 9. Gelbbrauner Sandstein mit Conglomeratbänken. — 10. Sandige Schiefer mit Mergelknollen und kohligen Spuren. Sandstein und Conglomeratlagen. — 11. Grobkörnige, aufgelöste Conglomerate und Schieferthon. — 12. Sandige Schiefer mit Sandsteinbänken. — 13. Zwei Lagen fossilienführender Oolithe (Austern - Bryozoen - Crinoiden) zwischen Conglomeratbänken. — 14. Sandsteine mit Pflanzenensuren und schwarze, weissaderige Kalke mit gefalteten Austern u. dgl. — 15. Sehr grobkörnige Conglomerate.

Nach Kutlak bewegt man sich in den dunklen, thonig-sandigen Schiefen mit Sandstein und Conglomerat-Einlagerungen; in den letzteren fanden sich Cidariten und Crinoiden-Reste. Die betreffenden Schichten fallen S 10° W. (Werstzeichen 10.)

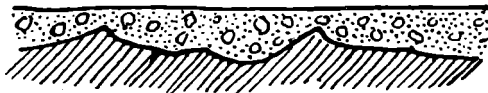
Zwischen Werst 7 — 5 kommt man sodann durch mächtige Massen von geschichteten Conglomeraten, welche auf mürben, zu Grus zerfallenden, thonigen Schiefen auflagern und riesige Blöcke, bis zu $\frac{1}{3}$ m im Durchmesser, von Sandstein und Kalk umschliessen. Unter den Kalkblöcken finden sich ausgezeichnete rothe Crinoidenkalken. Diese Conglomerate wechsellagern mit Sandsteinbänken und fallen local flach nach O.

Sudak liegt in einem von Süd nach Nord sich erweiternden Thale und zwar im Gebiete der taurischen Sandstein-Schiefer-Formation. Am Südrande erhebt sich die isolirte, dem östlichen Kalkzuge vorgelagerte Kalkmasse des Karatschunn, die aus einem lichten Korallenkalken besteht.

Eine interessante Erscheinung des Beckens von Sudak sind die weithin reichenden und flach meerwärts abdachenden Terrassen. Dieselben reichen einerseits vom Meere aus bis weit nach aufwärts, noch über Sudak hinauf, und lassen an einer Stelle selbst deutlich zwei Stufen über einander unterscheiden. Im Ganzen lassen sich auf der genannten Strecke 4 Terrassen erkennen (1.1 — 4.4 in nebenstehender Fig. 26).

Beim Besuche einer derselben (am Wege zu den Korallenkalken des Karatschunn) überzeugten wir uns, dass die fast horizontal ausgebnete Fläche aus einer Lage von jungem Schotter und Sandmassen besteht, die, zu Conglomeraten und Sandsteinen gebunden, von wechselnder und nicht beträchtlicher Mächtigkeit über denselben sandigen Schiefen der taurischen Formation lagern, die in unebenem Verlaufe darunter auftreten (Fig. 27).

Figur 27.



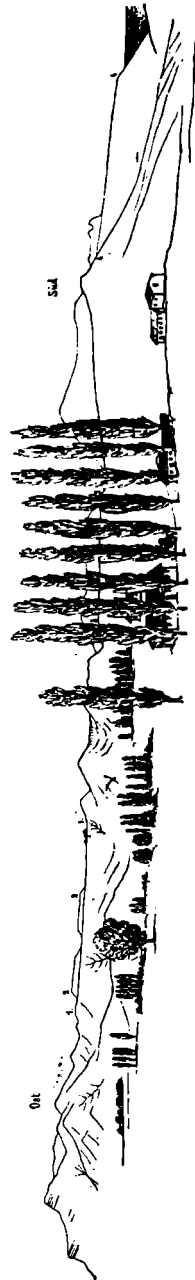
An einer anderen Stelle erscheinen die Schiefer an die Terrassenoberfläche gerückt vollkommen ebenflächig abradirt. Auf dem Wege von Sudak über die Terrasse erblickt man, nach West schauend, einen Berg, der ganz schön erkennen lässt, wie zu unterst Schiefer auftritt, der von Sandsteinbänken überlagert wird, während die oberste Partie des Berges aus Korallenkalk besteht.

Wir verfolgten zunächst den Weg gegen Ost nach dem Kap Kopsel. Auch hier fährt man streckenweise über Terrassen hin. über welche sich eine grössere Anzahl von spitz aufragenden, kleinen Hügeln erheben und zwar gruppirt wie die Zelte eines Lagers, so dass wir dieselben geradezu als die Zeltberge bezeichneten. Es sind aus wohl geschichteten Sandsteinen und eingelagerten Kalkbänken gebildete Klippenberge. Am Vorgebirge selbst stehen bräunliche Sandsteine an, welche, in mächtige Bänke geschichtet, nach NNW. fallen, und auch die ganze Schlucht, die gegen das Meer hinausführt, zusammensetzen. Die Sandsteine zeigen wieder die eigenthümlichen Erosionserscheinungen und stellenweise förmliche Durchlöcherungen. Unter den Sandsteinen liegen sandige Schiefer, welche mit weniger mächtigen Sandsteinbänken wechselagern und mit 75° nach NNW. verflächen.

Die eigenthümlichen Erscheinungen der „Zeltberge“ bietet die Ebene nördlich vom Kap Kopsel, besonders vom Süden her betrachtet. Einer derselben, nordöstlich vom Kap Kopsel, zeigt die Sandsteinbänke steil aufgerichtet mit west-östlichem Streichen und nördlichem Einfallen (75°). Es treten hier auch Kalkbänke von rothbrauner Farbe auf, in welchen ich eine Menge von Ammoniten und Belemniten antraf. Leider liess sich nur wenig besser erhaltenes Material gewinnen. Die Schichten streichen auch hier genau W-O und fallen mit 75° gegen Norden ein. Zwei der benachbarten, gegen Norden liegende derartige Klippenberge zeigen Einfallen gegen Süden.

Ein weiterer solcher Hügel zeigt nur an der einen Seite (gegen N.)

Figur 26.



Die Terrassenbildung bei Sudak.

Figur 28.



„Zeltberg“ nördlich vom Kap Kopsel.

- a. Fossilien führende Sandsteine.
- b. Sandstein mit Hieroglyphen.
- c. Sandsteinbänke. Dazwischen Schutt.
- d. Alluvium.

weniger steil verflächende Sandsteinbänke, deren Tafeln das Gehänge bilden. Daran schliessen sich zwei Hügel mit ganz ähnlichem Bau, aber mit nach Süden einfallenden Bänken.

Auf der weiten Ebene, die sich dann gegen Tokluk hin erstreckt, liegen an mehreren Stellen vereinzelt grosse Steinblöcke, welche, wie ich höre, von einer Seite als Hünengräber „Megalithdenkmale“ betrachtet wurden. Ich muss gestehen, dass sich mir die Meinung aufdrängte, man habe es dabei mit Denudationsresten zu thun: Kernen aus festen Sandsteinbänken, vergleichbar den isolirten Steinblöcken in granitischen Terrains. Die Berge, welche das Thal begrenzen, an dessen Ausgange Tokluk liegt, erscheinen wohl geschichtet und wie horizontal linirt. Am Wege nach Koss kommt man darüber hin. Schieferige Gesteine mit grell gefärbten, eisenreichen Mergel einlagerungen (Streichen O-W, verflähen an einer Stelle mit 80° nach Süden, gleich darauf aber mit 60° nach Norden). Im NO. von Koss erheben sich bizarr gestaltete, zuckerhutförmige Kalkfelsen. Mächtige Schotter und Conglomeratmassen sind von tief eingeschnittenen Regenfurchen wie zerrissen.

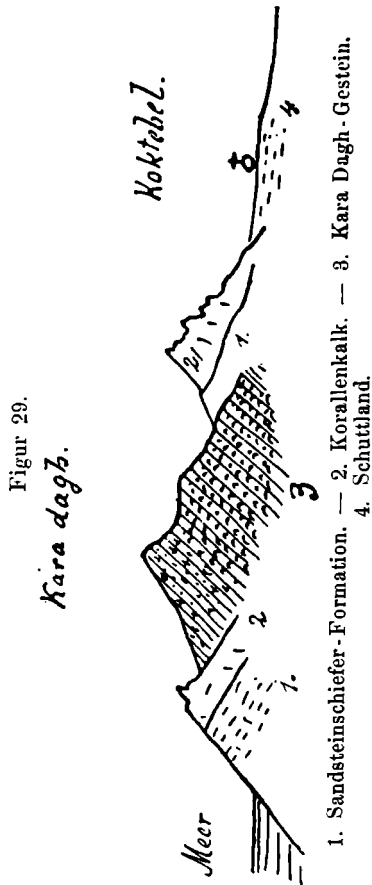
Von Koss nach Otuss hat man einen Sattel im Korallenkalk zu passiren, der wohl mehr als 300 m Höhe erreicht. Es sind zunächst lichtgefärbte Kalke, unter welchen dunkle Kalke lagern, deren Liegendes grobkörnige Oolithe, Conglomerate und zu unterst schieferig-sandige, thonreiche Mergel bilden, welche Concretionen von durch Eisenoxyd gefärbten festem Mergel (an thonigen Sphärosiderit erinnernd) umschliessen. Es ist dies eine Schichtfolge ganz analog jener von Megalo-Jalo bei Balaklaw. Die bizarren Felsbildungen (Erosionsergebnisse) halten auch auf beiden Seiten der Passhöhe noch an. Dann geht es über dicht bewaldete Sandsteine ziemlich jäh hinab nach Otuss. Die ge-

schilderte Strecke zwischen Koss und Otuss gehört gewiss zu den landschaftlich schönsten, die ich in der südlichen Krim gesehen habe. es bieten sich an vielen Stellen Bilder, die man nur zu gerne festhalten möchte. Vor Otuss kommt man rechts am Wege an Conglomeraten und Sandsteinen vorbei, die mit 24° nach Süden einfallen. Der Kalvarienberg bei Otuss erhebt sich auf einer gegen das Meer hin sanft abdachenden Fläche, die wohl ähnlich jener bei Sudak als eine Terrassenbildung betrachtet werden muss.

Unwirthliches Wetter erschwerte die Arbeit der letzten Tage. Ein tüchtiger Rückschlag, der von Stürmen begleitet war, die sich auch damals über Odessa hinzogen und die dortigen schönen Alleen arg zurichteten.

Bei Koktebel wurden Eruptivgesteine (vom Kara-Dagh stammend) gesammelt. Der mit niederem Buschwerk theilweise bedeckte Eruptiv-Kegel erhebt sich aus dem Sandstein-Schiefer-Vorlande, das sich bis an's Meer erstreckt, und schien mir von trostlos kahlen Korallenkalkbergen begrenzt zu sein. Von Koktebel weg kommt man über Schiefer und Sandsteine, die steil aufgerichtet (75°) gegen NO. verflächen, so dass ihr Streichen mit dem Verlaufe des Kammes ziemlich gut übereinstimmt.

Die Berge erscheinen flach, wie abgehobelt, und bestehen unten aus röthlichen, stark eisenschüssigen, festen Mergelbänken, welche fast horizontal liegen und von lichten, festen Mergelbänken (Fleckenmergel) überlagert werden. Ueber harte, lichte Kreidemergel hinaufgehend, kommt man endlich bei der grossen deutschen Kolonie auf blauschwarze Schieferthone, welche an die dunkleren Schiefer am



Bodrak erinnern. Hie und da tritt eine härtere Bank von sandigen, eisenschüssigen Mergeln auf. Das Verfläichen dieser Gesteine, die vielleicht nach ANDRUSSOW's Meinung als den Meletta-Schichten entsprechend angenommen werden dürfen, ist eine flach nach Nordost gerichtete.

Von Feodosia aus unternahm ich mit Herrn ANDRUSSOW noch einen Ausflug nach der Kirche St. Elias im SSO. der Stadt, wo ich in den lichten Mergeln, die in zahllosen Pflanzgruben (es wurde gerade aufgefördert) auf das beste aufgeschlossen waren, eine ziemlich reichliche Ausbeute machte, über welche bereits eine Mittheilung aus der Feder des Herrn Dr. WEITHOFER vorliegt. WEITHOFER hat folgende Arten bestimmt: *Aptychus Beyrichi* OPP., *Phylloceras ptychoicum* QUENST., *Phyll. cf. serum* OPP., *Phyll. mediterraneum* NEUM., *Lytoceras sutile* OPP., *Haploceras elimatum* OPP., *Hapl. carachtheis* ZEUSCHN., *Perisphinctes transitorius* OPP., *Per. sp. ind.*, *Olcostephanus Theodosia* DESH., *Olc. cf. Groteanus* OPP., *Alaria?* spec. — Die Fauna entspricht „typisch alpinem Tithon“, wie dies schon von SOKOLOW (Mat. zur Geol. Russlands, p. 97) angenommen worden war.

Von Feodosia wurde die Heimreise, zur See bis Odessa, angetreten.

Friesach in Kärnten, im September 1890.

West-Balkan.	Central-Balkan.	Ost-Balkan.	Krim.	Dobrudscha.
Alluvium. Löss und Terrassen-Diluvium.	Alluvium. Löss im Vorlande, Beckenausfüllung im Gebirge.	Alluvium. Löss und Terrassen-Diluvium.	Alluvium. Thalausfüllungen u. Terrassen-Diluvium. Rother Thon mit <i>Elephas primigenius</i> .	Alluvium. Löss und Lokalschotter.
— — —	(Basalt-Durchbrüche im nördlichen Vorlande und bei Kazanlik.) — —	Belvedere-Schotter. (lokal.) Congerien-Schichten (lokal.) —	? Congerien-Schichten (auch Valenciennesien-Mergel). Kalkstein von Kertsch. (1. Schichten mit Dreissenen, 2. Kalkstein mit <i>Dosina</i> , <i>Lucina</i> u. <i>Cerithien</i>). Sarmatische Stufe. (1. Bryozoenkalk, 2. Schieferthon, 3. Muschelkalke, 4. obere dunkle Thone.) Mediterrane Bildungen. (1. <i>Spaniodon</i> -Schichten - <i>Helix</i> -Schicht, 2. Tschokrakkalk, 3. Dunkle Thone mit <i>Meletta</i> .) [2. (3.?) = Weisse Mergel.] (flach lagernd, im O ganz flache Faltung.)	— Congerien-Schichten. — Sarmatische Stufe. —
Sarmatische Stufe.	Sarmatische Stufe.	Sarmatische Stufe. <i>Spaniodon</i> -Schichten } bei Mariner (<i>Pecten</i> -) Kalk } Varna. <i>Helix</i> -Schichten }		
— —	— —	Mergel mit <i>Lucina Dujardini</i> (am Kamtschik).		
—	Eocäne Nummuliten-Schichten (südlich von Tirnova).	Eocän im Balkan. Eocän bei Varna. Eocän-Flysch. (Eruptiv-Tuffe mit Nummuliten im Süden.)	Nummulitenkalk. (Leicht geneigt.)	—
Ananchyten-Kreide. Inoceramen-Kreide. „Karpathen-Sandstein“. Orbitolinen Schichten. Caprotinen-Kalke u. untere Bryozoen-Mergel. Hauterive-Stufe (von Kutlowitza). Nerineen-Pentacriniten-Schichten.	Senon und Turon; horizontal im Vorlande. Inoceramen-Galeriten-Kreide } im Mergelschiefer u. „Karpathen- } Balkan. Sandstein“ } Kalksandstein von Sistov. Orbitolinen-Schichten (im Vorlande). Caprotinen-Kalk. Hauterive-Stufe von Jablanitza. Tithon im Trojan-Balkan.	Senon mit <i>Ostrea vesicularis</i> . Inoceramen-Kreide mit eruptivem Material (Aitos). Karpathen-Sandstein. Cenoman von Madara. Orbitolinen-Schichten von Kotel. Barrême Schichten von Rasgrad. Hauterive-Stufe von Eski Dschuma. ?	Kreidemergel mit Feuerstein (m. <i>Ananchytes oratus</i>) und Kreidekalke. Spongiten-Bryozoen-Kreide (glaukonitische Sandsteine). Weisse Kreide-Mergel (mittlere Kreide) (Eruptiv-Gesteine [lokal]). Echinodermenreicher Horizont. <i>Exogyra aquila</i> -Schichten. Oolithische Neocom-Sandsteine (mit <i>Bellemnites dilatatus</i> , <i>Olcostephanus Astierianus</i> etc. von Biassala). Lokal Nerineen-, Korallen- u. Caprotinenkalke, Kalke des Tschatirdagh. Tithon-Mergel von Feodosia. (Leicht geneigt.)	Feuerstein u. Baculiten-Kreide. Inoceramen-Kreide. „Karpathen-Sandstein“. Glaukonitischer Sandstein mit kleinen Exogyren (bei Cernavoda). Tithon: Stramberger Kalk.
Oberer Malm (von Vrbova- und Etropol). Dogger (Unter-Oolith). Oberer Lias.	Oberer Malm von Glotschan. Oberer und mittlerer Lias.	Lias-Dogger.	Discordanz über z. Th. deutlich abradierten Schichten: Conglomeraten, Sandsteinen und Schiefern. Bath-Kelloway bei Balaklawa. Kalksandsteine mit <i>Hamites cf. bifurcatus</i> (gegen Osten). Ammoniten-, Bellemniten-Kalksandsteine am Kap Kopsel, z. Th. dunkle flyschartige Sandsteine und Schiefer. Die alte Sandstein-Schiefer-Formation der südlichen Krim. Weitgehende Faltung und Aufrichtung mit vielen Eruptiv-Gesteins-Durchbrüchen.	<i>Pteroceras</i> -Schichten. Planulaten-Kalk. Dogger (Klippenkalk). (Melaphyre.) Lias (?)
Dolomitischer Kalk mit Crinoiden. Wellenkalk. Rothe und weisse Sandsteine.	Gyroporellen-Kalk. Dolomitischer Kalk mit Crinoiden. Myophorien-(Wellen-)Kalk. Sandsteine.	Dolom. Kalk; nur im westlichen Theile.	—	Hallstätter Kalk. Halobien-Schiefer. (Quarzporphyr.) Untere Trias-Kalke u. Sandsteine.
Walchian-Sandstein (bei Belogradschik). Oberes Carbon. Unteres Carbon (Culm). Paläozoische Schiefer. Grünschiefer. Phyllit. Glimmerschiefer. Gneiss (im SO.) (Granit und Syenit.)	— — — — — — — Krystallinischer Schiefer. Gneisse und Granitgneiss. (Granit, Syenit, Diorit in Stöcken und Gängen.)	— — — — — — — Krystallinische Gneisse nur im westlichsten Theile. —	— — — — — — — — (Granit bei Balaklawa).	Paläozoische Schiefer u. Quarzite. Grünschiefer. Phyllite. Glimmerschiefer. Gneiss. (Granite.)