

die Jagdthiere der patagonischen Steppen, das Huanaco und der patagonische Strauss. Sie werden eifrig verfolgt vom grössten Raubthier des Landes, dem Puma, und vom Tehuelchen, dem patagonischen Indier. Diese nur einige Tausend Köpfe zählende Nation, bekannt als die der längsten unter den Bewohnern der Erde, pflegt von der Jagd lebend, alljährlich durch die ganze Südspitze des Continentes vom Limai bis nach Punta Arenas zu wandern. Nördlich in den Hainen von Buchen und Apfelbäumen bis zu denen der nach ihnen benannten Araucanien wohnen die sesshafteren Araucaner. Aber schon drängen von Westen her die chilenischen Deutschen und die Chiloten, von Nordosten die Argentinier sich zwischen die Reste der Indier von Patagonien, während englische Kaufleute und Missionäre von Osten, die chilenische Colonisation von Süden her ihnen die Civilisation oder den Untergang bringen. Wenn dann keine wilden Nomaden mehr die öden Steppen durchwandern, wird wohl für die Flussthäler, die Küste und den Urwald Patagoniens ein neues, gastlicheres, segensreicheres Leben beginnen und ihre Naturschönheiten werden sie unter die gefeiertsten Stätten der Erde einreihen.

Acht Tage in Kleinasien.

Von

Prof. Dr. K. v. Fritsch.

Von der Untersuchung und Erforschung der vulkanischen Erscheinungen und Gebilde von Santorin heimkehrend besuchte ich im Juni 1866 Constantinopel.

Trotz der lebhaften politischen Erregung, welche alle Deutschen damals empfanden, konnte ich der Versuchung nicht widerstehen, einen Ausflug nach Kleinasien zu unternehmen. Ich hoffte die geognostische, sogar auch die geographische Kenntniss dieser hochinteressanten Landschaft zu erweitern. Gar zu einladend schimmerte die schneebedeckte Höhe des mysischen Olympos nach Constantinopel herüber. Dies Gebirge sollte zuerst studirt, dann Kiutahia und Eski Schehir berührt werden. Nach Osten und Nordosten von dieser Stadt zeigten damals und zeigen noch jetzt die besten Karten Lücken: einen grossen Flächenraum ohne Ortsnamen, innerhalb dessen Punkte den mutmasslichen Lauf des Sangarius und seiner Zuflüsse angeben sollen. Diese Lücke der Karten hoffte ich mit Hilfe meines kleinen Theodolithen,

des Compasses und des Aneroides verkleinern zu können und wollte dann erst nach der türkischen Hauptstadt zurückkehren.

Nichts von alledem konnte ausgeführt werden, schon nach wenigen Tagen zwangen mich die Verhältnisse Hals über Kopf nach Constantinopel zurückzukehren.

Wiewohl die naturgemässen Besorgnisse wegen des in der Heimat ausgebrochenen Krieges zu diesem Entschlusse mitbestimmend waren, so war doch die Krankheit meines sprachkundigen Begleiters die Hauptursache des Scheiterns meiner Unternehmung. Beim ersten Anfälle erschreckender Krämpfe, von denen derselbe befallen wurde, hielt ich es für meine dringendste Pflicht ihn persönlich in gute Pflege zu bringen, mochte darüber auch jeder Nutzen des Ausfluges für mich und für die Wissenschaft wegfallen.

Die letzten Tage der Reise belehrten mich, dass dieser Dollmetscher, ein unverbesserlicher Säufer, dieses meinerseits ihm gebrachten Opfers unwürdig gewesen war, und leider waren die verfügbaren Geldmittel durch den zur Wiederherstellung meines Begleiters im Hotel zu Brussa genommenen mehrtägigen Aufenthalt aufgebraucht.

Zur Abreise benutzten wir einen der gewöhnlich stark besetzten Dampfer, welche von Constantinopel nach Mudania und Kemlek fahren. Bald lag die grosse überaus herrlich gelegene Stadt mit ihren Palästen, Moscheen und Minarets, mit den Häusern und Hütten, mit dem belebten Hafen hinter uns, bald auch die Prinzeninseln, und rasch näherten wir uns dem Bos Burun oder Posidium-Vorgebirge.

In raschem Fluge überblickten wir die Berglandschaften des Arganthonisgebirges,¹ seine Bergrücken und Thäler mit den Dörfchen, deren malerische Lage oft das Auge fesselte.

Die Insel Kalolimno blieb zu weit seitwärts liegen, als dass wir von ihr eine klare Vorstellung hätten gewinnen können. Nur erscheint mir zweifelhaft, dass sie aus Thonschiefer und ähnlichen Gesteinen bestehen soll.

In etwa vierstündiger Fahrt wurde Mudania erreicht; dort verliessen wir das Dampfschiff, verschafften uns den Pass für die Inlandreise (Teschkere) und mietheten Pferde für den Ritt nach Brussa.

Beiderseits von bergiger Landschaft umgeben bietet der Golf von Mudania und Kemlek (Indschir Liman) einen angenehmen Anblick. Die Thalweitung im Hintergrunde des Golfes bei Kemlek erscheint

1) Nach einer Bemerkung v. Hammer's in „Constantinopel und der Bosphorus“ ist die gewöhnliche Lesart falsch, das Gebirge sei nach der Gemahlin des Rhesus Arganthonis zu nennen.

gerade vom Schiffe aus als ein entschiedenes Zubehör des Busens und in der That haben wir uns wohl vorzustellen, dass derselbe noch am Beginne der alluvialen Epoche weiter nach Osten sich erstreckt hat.

Ansehnliche Höhe erreicht das Arganthonisgebirge im Norden des Golfes: wohl mit Recht schätzt Grisebach den westlichen Theil desselben bei Katerlü auf mehr als 730^m, den östlichen (Samanlü Dagħ) auf ca. 830^m. Viel niedriger ist die südliche flachgeböschte Umwallung des Busens, deren Höhe schon westwärts von Mudania immerhin 300^m übersteigt, ostwärts aber erheblich höher ist. Wir wollen diese Umwallung im Folgenden kurzweg die Küstenkette nennen, sie scheidet vom Busen von Kemlek den Lauf des Uelfer Su Tschai. Alle Einbuchtungen des Golfes haben flache Küstenstriche offenbar alluvialen Ursprunges, alle kleinen Vorgebirge und Landspitzen zeigen Küstenklippen. Die Steilwände der letzteren sind freilich meist von geringer Höhe, besonders auf der Südseite des Golfes.

Mudania, ein ansehnlicher, hauptsächlich von Griechen bewohnter Ort, zieht sich ziemlich langgestreckt am Strande hin und erscheint noch grösser als er ist, weil die Häuser meistentheils ziemlich absondert von einander liegen, durch Gärten etc. von einander getrennt. Felder und Olivenhaine umgeben das Städtchen und gewähren ihm ein freundliches Aussehen. Ostwärts schliesst sich eine flache und breite Boden-Mulde an, welche ihren Ursprung in einer Einsattelung der Küstenkette nimmt. Mitten in diesem Sattel ragt ein kleiner spitzer Bergkegel auf, dessen Form unsere Aufmerksamkeit auf sich zieht. Leider umsonst, denn der Weg berührt diese Stelle nicht, wiewohl er, erst in östlicher, dann in südöstlicher Richtung führend, in den oberen Theil der erwähnten Mulde leitet.

Anfangs geht es durch Weinberge, die, von Oliven und Maulbeerbäumen durchwachsen und theilweise beschattet, einen angenehmen Eindruck machen. Der Boden ist thonig und fett, die Fussspuren sind tief eingedrückt, vereinzelt liegen auch hellfarbige Kalksteinbrocken umher.

An einem kleinen Bachbette nimmt der Weg die mehr südöstliche Richtung an, führt dabei immer noch durch Culturland. An einem kleinen Hügel unweit Missopoli zeigen sich einige antike Säulenfragmente und behauene Steine, wo am Wegrande Geröll- und Gruschichten mit Thonzwischenlagen angeschlossen sind und der Anbau der Felder geringer geworden ist. Allmählig weiter ansteigend gelangen wir nach und nach auf eine Fläche, auf welcher der Adlerfarn (*Pteris aquilina* L.) das alleinherrschende Gewächs ist. Meineswissens bietet für dieses so oft wiederkehrende Landschaftsbild nur die portugiesische

Sprache einen kurzen Ausdruck: feiteira (von feito = Farn), welcher Ausdruck z. B. im Hochgebirge der Insel Madeira volksthümlich ist. Grisebach¹ bespricht diese feiteiras m. E. etwas zu kurz und nicht vollkommen genau. In unseren nördlicheren Regionen erscheint allerdings der Adlerfarn oft (besonders auf Sandböden) nach Abholzungen. Die Schläge können für einige Jahre das Aussehen der feiteira darbieten, bis die jährlich im Spätsommer verdorrnden Farne von andern Gewächsen, besonders von Holzpflanzen, wieder verdrängt werden, oder zurücktreten, denn sie vertragen nicht den Schatten, welchen höher aufsteigende Pflanzen auf sie werfen.

Nur selten aber erinnere ich mich im Mittelmeergebiete feiteiras innerhalb der gewöhnlich bewaldeten Regionen gesehen zu haben. Meist breitet sich die Pteris oberhalb der Waldregionen in den Gebirgen, an trockneren Hängen aus, oder sie erscheint gesellig auf den dünnen Höhen niedrigerer Berge — als eine Art von Bergsteppenpflanze — wo wahrscheinlich nie ein kräftiger Baumwuchs aufzukommen vermochte. So hier auf der Küstenkette von Mudania.

Bei einer in ca. 270^m befindlichen Ziegelei überschritten wir den breiten Rücken dieser Küstenkette und setzten den Weg südwärts fort, allmählig zwischen schwachwelligen Hügeln, die mit niedrigem Gebüsch bewachsen sind, bergab reitend.

In der Nähe eines Baches, welcher Ain Sangrissan genannt wurde, den wir in ca. 134^m H. überschritten, zeigte sich das flache Wellenland wieder angebaut; ein Conglomerat bildet den Boden. Dann wechselten wieder zum Feldbau benutzte Flächen mit Gebüsch, und von den Höhen einzelner Hügel erblickten wir vor uns Brussa, das mit seinen vielen Minarets an den begrüntem Gebirgsfuss des Olymp angelehnt, uns winkte.

Nach dreistündigem Reiten hatten wir den Uelfer Su Tschai oder Nilufar, einen ansehnlichen, in breiter, theils lehmiger, theils sandiger Alluvialfläche ziemlich rasch fließenden gelben Fluss erreicht, welcher hier überbrückt und an der Brücke ungefähr 30^m² breit ist. Nach der Aneroidablesung befindet sich die hölzerne Brücke hier in 72^m³ Meereshöhe. Die Temperatur der Luft betrug 23[°]₄ — 23[°]₅ C., die des Wassers 23° C. (Am 19. Juni 1866 h. 5 pm). Unter grossen und

1) Die Vegetation der Erde I. 324.

2) 38 grosse Schritte.

3) Die Angabe Tschichatschew's (Peterm. Mittheil. Ergänzungsheft 20. S. 24), wonach die Steinbrücke über den Fluss, die viel höher als unsere Holzbrücke liegt, 29^m hoch sein soll, ist sicherlich falsch.

schönen Bäumen lud ein höchst primitives, mit Schilf gedecktes Hüttchen an der Brücke zum Genuss von türkischem Kaffee ein.¹

Vom Flusse aus führt der Weg wieder auf eine flach abfallende Höhe hinauf, wo ein Dorf in ca. 148^m H. liegt (Kavak Kõi nach der Karte in Lechevalier's Werk,² wahrscheinlich Dondura auf der Kiepert'schen Karte von Kleinasien, Berlin 1858). Auch hier wechseln mit den Culturstrichen Buschhölzer ab. Verhältnissmässig rasch wird dieses wellige Hügelgebiet überritten, etwa eine Stunde nach der Rast am Uelfer Su ist der Fluss wieder erreicht in ca. 94^m Höhe und zugleich die grosse breite Ebene von Brussa: ein durch Alluvium nun vollständig ausgefüllter Seeboden, der sich zwischen dem Olymp und dem Katerlü Dagh und dessen Vorhöhen ausbreitet, mindestens 30—32^{km} lang und 10—12^{km} breit.

Zahllose Bäume und Baumgruppen schmücken die von malerischen Hügeln, Bergen und felsigen Gebirgen umrahmte Ebene; der Maulbeerbaum und die Pappel, an welch' letzterer oft die Weinrebe scheinbar wild emporrankt, fallen am meisten in die Augen. Auch in den vielen Hecken zwischen den Feldern ist die Rebe verwildert. Längs der Bäche und Flüsse, welche die Ebene durchschneiden, breiten sich auf dem thonig lehmigen Boden Triften und Aenger aus, Büffelheerden einen willkommenen Aufenthalt darbietend.

Was übrigens dem Auge als eine fast horizontale Ebene erscheint, ist eigentlich eine besonders nach Süden beträchtlich ansteigende Fläche, über welcher sich noch die Schuttkegel der Gebirgsbäche erheben.

Ich bedauere, unmittelbar bei der Stadt keine Messung der Ebene vorgenommen zu haben, schätze aber den Boden derselben dort auf

1) Der Wirth (Kavedschi) erzählte von einer 12 Mann starken Räuberbande, welche die Gegend unsicher mache. Nachdem diese Räuber kürzlich den Sohn eines reichen Besitzers mitgeschleppt und erst gegen hohes Lösegeld freigelassen, habe der Pascha von Brussa 18 schwer bewaffnete Kawassen gegen dieselben ausgesandt. Nach tagelangem Umherschauen hätten diese 18 Gensdarmen auf einer Blösse im Gebüsch gemüthlichst ihr Mittagmahl eingenommen und die Pferde grasen lassen. Plötzlich seien die Räuber aus dem Busche hervorgebrochen, hätten, obwohl in der Minderzahl, doch die Kawassen rasch überwältigt, denselben Pferde, Waffen und sogar die Kleidung abgenommen und denselben Grüsse an den Pascha, der ihnen bald wieder so gute Beute schicken möge, aufgetragen.

Ueberall wurden die Thaten dieser Räuber besprochen, und die vielen Patrouillen von Kawassen und einzelne reitende Wächter der öffentlichen Sicherheit, welche sich gelegentlich auch mein Teschkere vorzeigen liessen, bezeugten, dass wahrscheinlich ein kleiner Theil jener Erzählungen einen thatsächlichen Hintergrund haben mochte.

2) Voyage de la Propontide et du Pont Euxin. Paris 1800 (an VIII).

etwa 180^m; erst 1 $\frac{1}{2}$ Stunden, nachdem wir die Ebene in 94^m ungefähre Höhe betreten hatten, erreichten wir Brussa, also sind beim gewöhnlichen Schritte der Pferde 11—12^{km} Entfernung anzunehmen und eine ungefähre Steigung von nicht ganz 30 Minuten.

Als eine prächtig gelegene, leicht erreichbare, in jeder Hinsicht interessante Stadt ist Brussa oft von Reisenden besucht und vielfach beschrieben worden.

Die Stadt ist Hauptstadt des Ejalet Kudawenkjar (Südbithynien oder Mysien) und hat angeblich etwa 70 000¹ Einwohner, worunter 10 000 Armenier, 6 000 Griechen und 3 000 Juden. Strabo nennt Brussa als eine von Prusias, dem Feinde des Krösus (560—548 v. Chr.) gegründete Stadt.² Später sollen nach dem Sturze des Mithridates die Römer unter Triarius die Stadt erobert und dort die römischen Statthalter über Bithynien gewohnt haben, unter andern Plinius d. Jüng. 103 n. Chr. — Zur Zeit des Alexis Comnenus von den Arabern geplündert, wurde Brussa Anfangs des 13. Jahrhunderts von Theodoros Lascaris beherrscht.

Als die türkischen Schaaren nach Westen vordrangen, gewann die Stadt an Bedeutung. Der tapfere Sohn des 1291 nach Nikomedien eingedrungenen Häuptlings Othman, oder Osman, welcher den Herrschertitel Emir angenommen hatte, Orchan, eroberte für seinen Vater die Stadt Brussa 1326, errichtete daselbst seinem Vater ein Grabmal (? Kenotaph) und schlug dort später seinen eigenen Herrschersitz auf. Ihm folgte 1360 in der Herrschaft Murad oder Amurat I. Gasi, der Gründer der Janitscharen, welcher zwar die Hauptstadt nach Adrianopel verlegte, aber doch in Brussa bedeutende Bauten ausführen liess. Noch mehr verdankt Brussa dem Sultan Bajazet I. Jilderim (dem Donnerer), welcher, nachdem 1389 Amurat oder Murad auf dem Schlachtfelde von Cassova in Serbien gefallen war, die Herrschaft führte, und den Titel Sultan annahm. In der Schlacht bei Angora 1402 von Tamerlan (Timur) besiegt, starb Bajazet 1403; ihm folgte als Sultan Soliman I., welcher das durch Tamerlan erstürmte Brussa wieder aufzubauen begann und während seiner siebenjährigen Regierung beide Residenzen, Adrianopel und Brussa, bewohnte und begünstigte; er wurde indess von

1) Das Resultat der in Petermanns Mittheil. 1858 durch Dr. Mordtmann mitgetheilten Volkszählung, wonach Brussa in 128 Gemeinden 102 907 Ew. habe, 64 000 Muhamedaner, 2 000 Juden, 27 000 Griechen, 9 000 Armenier, umfasst sog. Aussengemeinden.

2) Geographica I. B. 413 am Ende oder 564. — Der alte Geograph von Amasia unterscheidet genau zwischen „Prusa“ am Olymp und „Prusiás“, dem heutigen Kemlek, welches, früher Kios genannt, von Prusias, dem zeitweiligen Gönner und Beschützer Hannibals, umgetauft wurde.

seinem Bruder Musa vertrieben und getödtet, welcher dauernd nach Adrianopel übersiedelte. Dennoch sorgten auch spätere Sultane für die Stadt, in welcher die Gräber ihrer Ahnherren sich befinden, so namentlich Muhamed I. (1413—1421), welcher die durch den Sultan von Iconium, Karaman, 1413 oder 1415 hier angerichteten Verheerungen gut zu machen suchte und dessen Sohn und Nachfolger Murad II. In späteren Zeiten haben die heissen Quellen und der Handel, besonders der Seidenbau, Brussa stets eine grössere Bedeutung gesichert. Auch der weisse und der rosenrothe Wein von Brussa sind berühmt. 1852 bis 1855 lebte dort Abd el Kader, der bekannte langjährige Vertheidiger der Unabhängigkeit Algeriens.

Die Stadt liegt auf drei oben zu kleinen Hochflächen erweiterten, durch Schluchten von einander getrennten Vorhügeln des Olymp; die Thermen und Badehäuser befinden sich auf der Westseite der Stadt und etwas ausserhalb derselben, so dass der Weg von Mudania her dicht unter der stärksten der Thermen (Bujuk Kükürdlü, alias kökürdli), aber oberhalb des Badehauses Jeni Kapludscha hinführt und bei einer kleinen Moschee Brussa selbst erreicht.

Am östlichen Abhange des westlichsten der drei Hügel liegt das Hôtel de l'Olympe nahe der einen Schlucht, an deren oberem Ende eine ungemein reiche, gleich in Mühlen benützte Quelle „Bunar baschi“ hervorkommt.

Jenseit der Schlucht auf dem mittleren Hügel liegt auf der Höhe das Gefängniss und unfern davon der Palast des Paschas mit hübschem Garten, weiterhin dann die grosse Moschee Ulu Dschami, mit 20 durch mächtige Pfeiler getragenen Kuppeln. In der mittelsten der grossen so gebildeten Hallen sprudelt das Wasser eines zu den vorgeschriebenen Waschungen dienenden Brunnens. Fenster von buntem und zum Theil gemaltem Glase ziehen die Aufmerksamkeit auf sich. Unterhalb der Ulu Dschami findet sich der grosse Bazar. 1866 fielen mir dort die überaus zahlreichen europäischen Waaren auf, welche schon damals die Producte einheimischer Industrie zu verdrängen suchten.

Oestlich von der Moschee, gerade am Absturze der grossen Schlucht des Giös-Dere liegt das Falkeisen'sche Consulat mit einem der zugehörigen Gärten.

Jenseits der Schlucht, über welche tief unten eine Steinbrücke führt, liegt das italienische Consulat; etwas mehr östlich und tiefer die prächtige Moschee Sultan Bajazet's: Ildjirim Djami, ferner das durch die Anwendung blau und weiss glasierter Ziegeln interessante Oktogon und die Sultansgräber. Noch tiefer am Abhange des östlichen Hügels folgt das armenische Stadtviertel.

Noch zeigte die Stadt im Jahre 1866 furchtbare Spuren der vom Erdbeben des 28. Februar und 11. April 1855 angerichteten Zerstörungen. Es soll Brussa in den Jahren vor dem Erdbeben mehr als 300 Moscheen (einschliesslich der kleinen Kapellen) gehabt haben. Auch von diesen waren viele beim Erdbeben eingestürzt, die schlanken Minarets hatten beim Sturze benachbarte Häuser zerschlagen und grosse Trümmerhaufen und Ruinenfelder waren 11 Jahre später an vielen Stellen sichtbar.

Die wieder hergestellten Strassen und jene Gebäude, welche nicht oder wenig gelitten hatten, machten einen freundlichen Eindruck. Angenehm berührt wird das Auge insbesondere durch die vielen Bäume, welche zwischen den Gebäuden in Gärten und Gärtchen grünen. Freilich sind manche jener Gärten Friedhöfe, aber nicht in diesen allein ragen die dunkeln Cypressen empor; sie stehen auch an vielen Stätten des Behagens und der Freude neben frischerem Grün der Obstbäume und Kastanien. Dass die Strassen oft eng, die Häuser nicht selten sehr unregelmässig gestellt sind, erhöht das Malerische des Anblickes, ebenso wie die bunten Trachten der Bewohner und der zur Stadt gekommenen Landleute. Die zahlreichen, von frischem Gebirgswasser gespeisten Brunnen der Stadt haben von jeher alle Besucher derselben erfreut.

Die Bäder werden von den Thermen gespeist, welche an der westlichen Seite der Stadt sich befinden, und ausser den heissen Quellen von Brussa wird noch die des nahen Dörfchens Tschekirje benutzt, welches 4—5 Kilometer von der Stadt entfernt in ungefähr gleicher Höhe mit dieser liegt. Wahrscheinlich ist die Quelle von Tschekirje früher als die Thermen von Brussa benutzt worden; darauf deutet nicht nur der jetzige Name Eski Kapludscha (Altes Bad), sondern besonders die Angabe nach Stephanus von Byzanz, dass dieses Bad, Pythia genannt, von Justinian bevorzugt worden sei. Jener Name Pythia deutet wohl auf ein hohes Alter, ebenso auch die Einrichtung des Badehauses, dessen grosses Bassin in einer von mächtigen Säulen getragenen Kuppel sich befindet. Die Capitäle dieser Säulen wie die Säulen selbst und die Anordnung des Raumes schienen mir von griechischer Arbeit, ähnlich manchen auf Santorin gesehenen, der späteren Periode angehörig zu sein; ich bin indess nicht Sachkenner, so frisch meine Erinnerungen an griechische Alterthümer 1866 waren, um darüber zu entscheiden. In Kugler's Kunstgeschichte (ed. Lübke)¹ finde ich wohl die Moschee von Tschekirje, nicht aber die Badehalle erwähnt. Sehr wahrscheinlich ist eine Benutzung der Quellen in sehr alter Zeit, vielleicht sind dieselben wohl mit bestimmend für die Gründung der Stadt gewesen.

1) 4. Aufl. I 335 ff. — Denkmäler der Kunst Tb. 39 Fig. 7. 8.

Diese Quellen gehören zu den wärmsten Thermen, die bekannt sind. Die Temperatur einiger derselben beträgt beim Austritte 82,5—85° C.; andere sind kälter, wohl durch Hinzutreten von Wildwassern, da sehr wasserreiche Quellen auch sonst in und bei Brussa hervorströmen.

Von den Heilquellen Brussa's sind eine ziemliche Reihe Wasseranalysen¹ veröffentlicht worden, welche indess in dem Grade von einander abweichen, dass man wünschen möchte, diese Angaben neu geprüft zu sehen. Die angewandten Untersuchungsmethoden sind offenbar sehr verschiedene gewesen, und ebenso die Jahreszeit der Entnahme des Wassers, dessen Gehalt an festen Stoffen nicht immer gleich bleiben mag. Aber wie man sich auch die Berechnungen der einzelnen Chemiker verschieden denken mag, immer bleiben unerklärliche Analysen-

1) Von den Analysen seien als die vertrauenswerthesten zunächst nur die von Lawrence Smith im 12. Bande des von Sillimans American Journal of science 1851 veröffentlichten hier zusammengestellt.

Hiernach enthalten an Grammen pro Liter Wasser:

	Kükürdlü	Bademli Baghtsche	Kara Mustafa	Tschekirje	Giözay-asma
Kohlensäure b. Kochen abgeschieden	0,3420	0,2920	0,104	0,040	0,222
Kohlensäure	0,1820	0,1875	0,150	0,094	0,150
Schwefelsäure	0,2140	0,2160	0,068	0,152	0,215
Chlor	0,0103	0,0112	0,005	Spuren	0
Natron	0,2600	0,2650	0,132	0,039	0,151
Kali	0,0110	0,130	0	0	0,006
Kalkerde	0,1415	0,1378	0,115	0,168	0,175
Magnesia	0,0142	0,0160		S p u r e n	
Thonerde	0,0012	0,0005	0	0	Spuren
Kieselsäure	0,1100	0,1100	0,066	0,040	0,114
Eisen			S p u r e n		
Organ. Stoffe (? Quellsäure)	0,0350	0,0402		Nicht bestimmt	
Schwefelwasserstoff . .	0,0012	0,0010	0	0	0
Feste Stoffe pro Liter .	0,970	0,978	0,541	0,550	0,901
Spec. Gewicht	1,00118	1,00116	1,00094	1,00068	1,00122
Temperatur nach Celsius (umgerechnet)	83,°3	84,°4	52,8	45°	45°

L. Smith hat ferner das aus dem Schwefelbrunnen (Kükürdlü) aufsteigende Gas (886 Kohlensäure + 99 Stickstoff + 11 Sauerstoff + 4 Schwefelwasserstoff = 1000) und den Sinter dieser Quelle (Calciumcarbonat 970 + Magnesiumcarbonat 16 + Calciumsulfat 8 + Eisenoxyd 11 + Kieselsäure 3 + Organische Substanz und Fluorcalcium in Spuren (statt 1000 Th. Substanz also über 1008) analysirt.

Weitere Analysen von Dr. Bernard, Dr. Himly, Dr. Noë u. A. sind erwähnt u. A. von Grisebach (Reise durch Rumelien und nach Brussa, Göttingen 1841) — von Rigler (die Türkei und ihre Bewohner, Wien 1852) — von Tschichatschew (Asie mineure. Phys. terr. Cap. VII) etc.

Unterschiede, z. B. hinsichtlich des Kochsalzgehaltes der Bademli Bagtsche-Quelle, rücksichtlich der Kieselsäure-Führung, etc. etc.

Wiederholt hat man auf die Travertinmassen aufmerksam gemacht, welche bei den Thermen von Brussa sichtbar werden. Dieser Travertin bildet das Plateau, welches den grösseren Theil der Stadt trägt, die beiden Schluchten, welche dieses Plateau in die drei Hügel zerschneiden, haben sehr steile Abstürze von Travertinfelsen erzeugt und auch gegen die Ebene hin zeigt der Kalktuff an mehreren Stellen saigere Wände, vielleicht in Folge von alten Steinbrucharbeiten. Neben den Felswänden sieht man oft riesengrosse abgebrochene Stücke des Lagers, einige davon sollen in Folge der Erdbeben sich abgelöst haben. Die Mächtigkeit des Travertins übersteigt stellenweise 30^m; ungemein grosse Keller sind u. a. in einem der Falkeisen'schen Gärten bezügl. Weinbergen in dem Gestein ausgehöhlt worden. Dabei sind auch Höhlungen in dem Gestein freigelegt worden, innerhalb welcher sich 1866 schöne Tropfsteingebilde wahrnehmen liessen.

Leider ist es mir nicht gelungen, die Auflagerung des Kalktuffes auf anderem Gestein genau zu beobachten. Allem Anscheine nach lehnt sich nach Süden der Kalktuff unmittelbar an das marmorreiche Gneissgebirge des Olymp,¹ es dürfte jedoch weiter nordwärts das Liegende eine Geröllmasse sein. Vergeblich habe ich nach bestimmbarern Petrefacten im Travertin gesucht. Grosse röhrige Massen desselben sind zwar durch Incrustation von Gräsern und Schilfen gebildet, schmale, wohl von Weiden herrührende Blätter wurden von mir gesehen, konnten aber nicht herausgeschlagen werden. An den Punkten, wo ich das Gestein fand, vermisste ich schmerzlichst Conchylienreste² oder Knochen, durch welche die Bestimmung des Lagers als eines diluvialen hätte bestätigt werden können. Indess bin ich fest überzeugt, dass diese Altersbestimmung richtig ist, und ich glaube hinzufügen zu können, dass nach der petrographischen Beschaffenheit dieser Kalktuff den Absätzen kalter Quellen zuzurechnen sein dürfte. Die Thermen von Brussa setzen zwar zum Theil Kalksinter ab, derselbe gleicht aber sehr wenig dem Gestein der Terrasse, auf welcher die Stadt steht; übrigens sprudeln die Thermen unterhalb des Travertins hervor, und die von Tschekirje sind räumlich weit vom Kalktuff entfernt.

Das Travertinlager reicht westwärts nur bis zu geringer Entfernung von der Stadt, sehr wenig über die Kükürdlü-Quelle hinaus.

1) Die Angabe bei Rigler l. c., wonach am Schlossberge mitten in Brussa sandige Grauwacke mit wenig Thonbindemittel anstehe, halte ich für irrig.

2) Anderen Reisenden ist es geglückt, solche zu sehen.

Weiterhin gegen Tschekirje erscheint ein geologisches System, das bei Brussa selbst nicht beobachtet wurde.

Hellgrauer, sehr splittiger Kalkstein wechsellagert mit rothen thonigen Lagen, die zum Theil in einen tiefrothen Sandstein übergehen, wie man ihn in manchen Partien des Rothliegenden bei uns findet. Auch grünlichgraue Sandsteine verbinden sich mit den anderen Schichten. Diese fallen vom Gebirge ab, doch unter schwachem Winkel. Petrefacten wurden beobachtet und zwar ein fast handgrosser gerippter Pecten westlich von Tschekirje und Durchschnitte von Turbo-ähnlichen Schnecken östlich von diesem Dorfe. Leider aber misslang der Versuch, diese Petrefacten zu gewinnen.

Im Süden von Brussa erhebt sich mit steilen Gehängen der Olymp. Auf einer Photographie messe ich für die Böschung unterster Theile des Gehänges über der Travertinterrasse 25° — 27° , dann weiter aufwärts über einer kleinen Gehängestufe von fast ebener Beschaffenheit noch immer 18° . Ostwärts von Brussa grenzt an den sehr ausgedehnten Schuttkegel des Giöz Dere der Hang des Olymp mit anscheinend etwa 30° Böschung, ungefähr entsprechend dem Schichtenfalle, den ich zu 32° mass.

Einen sehr guten Ueberblick über die Gegend gewährte ein Ausflug, bei welchem ein von fern her auffallender, durch eine daraufstehende einzelne Kiefer ausgezeichnete Fels, den man mir Tschelkaya nannte, im Ostsüdost der Stadt, ca. 876^m hoch, erreicht wurde.

Aus dem östlichen Theile der Stadt heraustretend überschritt ich im Kastanienhaine ausgedehnte Geröllmassen, an einzelnen Gartenanlagen und an grossen alten Friedhöfen dahinwandelnd. Mehr und mehr in einen Buschwald von Laubholz eindringend stieg der Pfad erst allmählig, dann steiler empor, immer auf dem Kalkmantel des Olymp. Der Kalkstein ist überall krystallinisch und augenscheinlich ganz leer von Petrefacten, hier und da mit Glimmer und Quarz durchwachsen.

Der Tschelkayafels ist ein vorspringender Schichtkopf der mächtigen Marmorbank, welche nahe hinter demselben auf Glimmerschiefer und mit Dioritschichten wechsellagerndem Gneiss auflagert.

Man erkennt dort sehr deutlich, wie in den sehr steil ansteigenden Olymp die Thäler und Schluchten äusserst scharf einschneiden. Diese Thäler, namentlich das Giöz Dere, ferner das eines ostwärts unfern der Tschelkayahöhe zwischen zwei Dörfern in die Brussaebene mündenden Baches zeigen grosse Geröll- und Schuttkegel, die sich an das Gebirge anlehnen und in die Ebene sich vorschieben. Einem See durchaus ähnlich erscheint die Ebene von Brussa, mit den nach Osten buchtenartig sich anschliessenden Theilen. Ueber die nächsten, diese

Ebene umwallenden Hügelreihen hinweg werden noch zwei ähnliche Ebenen sichtbar: die eine jenseit welliger rother Hügel gelegene schliesst sich unmittelbar an den Olymp an, und in diese bringt ein Hauptfluss des Gebirges ebenfalls grosse Geröllmassen. Wahrscheinlich ist es die Fläche bei Aksu. Die andere grosse Ebene wird über einen Bergsattel, der die Ausläufer der welligen Vörberge des Katerlü Dagh unterbricht, sichtbar: wahrscheinlich die Ebene bei Jenischehr.

Ueber niedrigen Vorbergen steigt als kahles, steiles Gebirge der Katerlü Dagh empor. Die auffallenden Felsen der uns zugewandten Theile desselben sind der Form nach aus Kalkstein gebildet. An die Vorhügel des Katerlü Dagh schliesst sich engstens an die Nordwest-Umwallung der Brussa-Ebene, nämlich die Küstenkette von Mudania, über welche in der Mitte eine ferne Bergspitze sichtbar wird: die westliche Höhe des Arganthonis (auch Katerlü Dagh genannt, wie das Gebirge zwischen Brussa und dem Nicäasee). Gegen Westen waren nur die niedrigen Hügel dicht neben der Ebene, der Anschluss des flachen sanftwelligen Vorgebirges von Tschekirje an den Olymp und die Anlehnung des Travertinplateaus der Stadt an das Gebirge klar erkennbar, im Dunste aber verschwommen und zum Theil in Wolken gehüllt waren die ferner entlegenen Gegenden am Unterlauf des Uelfer Su. Wunderbare Schönheit verlied aber besonders der durch die Stadt so belebte Vordergrund diesem ausgedehnten Landschaftsbilde.

Einige Tage waren wir sehr gegen meinen Willen in Brussa festgehalten; mein Dollmetscher hatte sich beim Wege von Mudania nach Brussa etwas verletzt und war angeblich nicht im Stande zu reisen, und während ich in der Stadt und Umgegend auf eigene Faust kleine Gänge machte, sorgte er für die Erhöhung meiner Rechnung im Gasthofe, nach welcher ich unvorsichtiger Weise nicht früh genug selbst fragte, da ich vom Wirthe das Zelt für die auf längere Zeit berechnete Partie und noch anderes gemiethet hatte und mich bereden liess, erst am Schlusse der ganzen Tour zu zahlen.

Endlich konnte der Aufbruch nach dem Olymp erfolgen; einer Trübung des Himmels am Morgen der Abreise mass ich wenig Bedeutung bei, weil der Luftdruck nur um $1,7^{\text{mm}}$ niedriger geworden war als bei meiner Ankunft.

Wir verliessen die Stadt am Morgen des 22. Juni 1866. Ein steiler Aufstieg begann unmittelbar hinter den Häusern. Kahler (vom Kleinvieh abgeweideter) Boden, von grossen Kastanienbäumen beschattet, zeigte Marmor in häufiger Wechsellagerung mit sehr glimmerreichen Schiefen; die einzelnen Schichten und Kalkbänke waren meist nur $0,2 - 0,5$, höchstens $0,6^{\text{m}}$ mächtig, sie besitzen ein Fallen gegen die

angrenzende Ebene mit 20° bis 30°. Einzelne grosse Schildkröten schoben sich träg über den Weg hin. Nach und nach ging der Kastanienhain in Buschwald über. Waldbrände werden oft in diesem Gebüsch erzeugt, um Weidegrund zu gewinnen, der kräftige Holzwuchs kämpft aber gewöhnlich erfolgreich gegen die Waldverwüster an. Der Weg nähert sich mehr und mehr im Buschwalde dem tiefen Giöz-dere, das schon unten in der Stadt malerisch schön ist.

In seinem Grunde hatte ich zuerst die Gesteine des Gebirges kennen gelernt: Marmor und marmorähnliche Kalksteine, Gneisse und Glimmerschiefer, zwischen denen Pegmatit oft Spalten füllend auftritt, granitische Blöcke, viele grünliche Quarze und Quarzite, vorzüglich aber viel Amphibolit und Diorit. Im Winter wälzt der angeschwollene Bach oft, wie man mir sagte, mannshohe Blöcke dieser Gesteine fort, im Sommer ist er um so wasserärmer, je mehr etwa die Besitzer von Gärten etc. innerhalb der Schlucht das Wasser zur Befeuchtung und Erfrischung ihrer Anpflanzungen benutzen.

Gegenüber der oft gegebenen Lesart Gökdere oder Gögdere soll der Name Giöz-dere (Augenthal) richtiger sein, denn hier kommen die Thränen des Gebirges hervor.

Die erste stärkere Terrassenstufe des Hanges wurde erreicht, als wir dem Giöz-dere sehr nahe gekommen waren. Hier zeigte ein Brunnen Bödschü-Tschesme bei 18,4° C. Luftwärme eine Wassertemperatur von 13°, die Höhe wurde zu 904^m berechnet.

Für längere Zeit traten hier die Marmor- und Kalkschichten zurück, glimmerige und amphibolitische Schiefer, bald mit, bald ohne Quarz und Feldspat herrschten allein; man kann von einem Gneissgebirge sprechen. Die Bänke zeigten wie tiefer unten eine Neigung von 20°—30° gegen die Ebene.

Von der Terrasse von Bödschü-Tschesme an tritt die Baumhaide (*Erica arborea* L.) auf; es bleibt unentschieden, ob ihr der Kalkreichtum des tieferen Gehänges nicht zusagt, oder ob ihr die klimatischen Verhältnisse der Höhe mehr zuträglich sind als die der anderen Partie.

Allmählich steigt nun der Weg, und je höher wir kommen, um so mehr nimmt die Zahl der schönblumigen *Cistus*sträucher im mehr und mehr sich lichtenden Laubwalde¹ zu. Endlich gelangen wir in die Region

1) Strabo, Geographica I, B 572, berichtet: πολλή δ' ἡ ὀξύη κατὰ τὸν Ὀλυμπον und erzählt, dass Xanthos der Lydier und Menekrates der Elait den Namen der Mysier von dem lydischen Worte für die ὀξύη ableiten. Da im Neugriechischen die Buche ὀξύα heissen soll, ist wohl dieses noch jetzt am Olymp häufige Laubholz an jener Stelle gemeint, obwohl von mehreren Autoren unter der ὀξύη der

Mittheilungen d. V. f. Erdkunde. 1882.

der Nadelhölzer; wir dringen durch Wälder von Kiefern und von Weiss-tannen vor. Tournefort¹ hat die Tanne des Olymp bei seinem Versuche einer Besteigung des Berges den 21. November 1701 genau untersucht und für ununterschieden von der mitteleuropäischen Tanne erklärt. Grisebach² giebt ebenfalls vom Olymp die Silbertanne *Pinus picea* L. (= *Abies pectinata* DC.) an. Die Kiefer des Berges ist nach diesem Botaniker *Pinus Laricio* Poir.

Auch im Nadelwalde haben die Hirten grosse Waldbrände hervorgerufen, und weite Flächen sind nun kahl oder mit schwarzgebrannten, gespensterartig erscheinenden Baumstumpfen besetzt.

Längs des Giöz-dere aufsteigend gewannen wir malerische Einblicke in dessen oberes, kesselartig erweitertes Thal; die beiden Seitenwände desselben zeigen je nach der Gesteinsbeschaffenheit und Lagerung Terrassen. Stellenweise gewannen wir noch einen freieren Blick: es öffneten sich herrliche Aussichten bald nach dem Apolloniasee, bald nach dem Busen von Mudania, bald nach Brussa und dessen weithin-gestreckter fruchtbarer Ebene.

Während anfangs Gneiss und Glimmerschiefer etc. in meist sehr kurzklüftigen Massen allein herrschend blieben, treten später die Marmorlager und Dioritbänke mehr hervor. Diese schwerer zerstörbaren Gesteine veranlassen die Stufenbildungen des Hanges. Dass der Aufstieg viel sanfter ist als bei Brussa, hängt damit zusammen, dass die Schichten auf der Höhe meist nur mit 8—15° oder noch flacher nach dem Fusse des Berges zu fallen.

Leider blieb die Witterung nicht günstig. 1½ Stunden nachdem wir am Bödschü-Tschesme gerastet hatten, waren wir vom dichtesten Nebel umgeben und zuweilen ging dessen „Nieseln“ in förmlichen Regen über. In Pelze gehüllte Hirten, denen in diesem Nebel Thiere abhanden gekommen waren, kamen fluchend und unter einander zankend an uns vorüber. —

Eine grössere Hochebene, angeblich Kusu Jarlak genannt, mit hohen Kiefern bestanden, wurde etwa 5 Stunden nach unserem Aufbruche von Brussa, 2 Stunden nach der Rast am Bödschü-Tschesme erreicht, in etwa 1540^m Meereshöhe. Noch bildeten Gneisse und ähnliche Gesteine, hier mehr als anderwärts auf unserem Wege von Schrift-Granit-Gängen und Nestern durchzogen, den Boden, und als wir

Alten die Tanne verstanden worden ist (z. B. von Tschichatscheff, *Asie mineure*, Géol. I 407.), ein ebenfalls noch jetzt am Olymp sehr massenhaft auftretender Baum.

1) Beschreibung einer Reise nach der Levante, deutsche Uebersetzung, Nürnberg 1777, 3. Bd. S. 502.

2) Reise durch Rumelien und nach Brussa I, S. 81.

von da einen steilen Hang auf eine höhere Terrasse emporritten, überschritten wir zuerst ein Marmorlager, dann einige etwas unklare Schiefer und erreichten nun den Granit. Dieser bildet weiter oben eine sehr ausgedehnte, wellig hügelige Hochebene, für deren unteren Theil ich eine Höhe von 1773^m finde; bei einer Luftwärme von nur 10,25° C. hatte das Wasser zahlloser kleiner Dümpel die Temperatur von 12° C. Ein eigenthümliches Landschaftsbild bot diese Hochebene.

Sumpfige Strecken, in denen jene Dümpel sich einsenkten, waren sehr ausgedehnt. Das Wasser der kleinen Weiher wimmelte von Molch- und Salamanderlarven und anderen Thieren, während der Grund derselben stellenweise förmliche Wiesen von der *Isoëtes*-Form zeigte, die ich für Alexander Braun (den Vater eines zu früh verbliebenen lieben Freundes) sammelte (*Isoëtes olympica* A. Br.). Auch Potamogetonen und Ranunkeln erfüllen jene Dümpel. Um dieselben her blühten die Geumarten und viele andere Blumen.

Neben den sumpfigen Gründen zeigen sich oft Alpenwiesen und Weiden, mit bald vereinzelt, bald zusammengedrängten Wachholderbüschen und Tannenbäumen. Letztere bilden noch an manchen Punkten Wälder.

Die wollsackförmigen Blöcke des Granites ragen bald einzeln über den Boden empor, bald sind sie zu vegetationsleeren Felsmeeren zusammengehäuft. Vorherrschend ist eine sehr feinkörnige Granitabart, in der die meisten Krystalloide geringeren Durchmesser als 1^{mm} haben, Quarzkörner und Glimmerkrystalle erreichen ausnahmsweise bis 2^{mm}, einzelne Feldspate bis 4^{mm} Durchmesser.

Neben der herrschenden Granitvarietät zeigen sich andere, im Korn verschiedene; feinkörnige, glimmerarme Gänge durchsetzen das Gebirgsgestein, in welchem die sonst so häufigen schwarzen glimmerreichen Ellipsoide nicht bemerkt werden, wohl aber kleine Nester von Turmalin, Quarzgänge und zuweilen mit Eisenglanzspiegel versehene Rutschflächen. Der Zersetzungsgrad wechselt sehr; einzelne Partien sind ganz kaolinisirt, womit die sumpfige Beschaffenheit mancher Strecken zusammenhängt. Sanft steigt der Weg auf dieser welligen Hochfläche empor; führt er auf grössere Strecken durch kahle Gelände, so meint man über die Höhengrenze der Bäume hinaus zu sein, hat man dann aber einen der vorhandenen niedrigen Rücken überstiegen, so befindet man sich wieder im Tannenwalde, ja man bemerkt zwischen den Tannen noch einzelne Buchen. Endlich kamen wir in den oberen Theil einer weiten Thalmulde; jenseit des Baches weideten die Rinderherden der turkmenischen Sennen, deren Steinhütten sich am Hange gegen die Alpen scharf abzeichneten. Hinter einem niedrigen

Rücken, an welchem im Kampfe mit Schneebruch und Windbruch noch eine Anzahl Tannen ihr Dasein fristeten, ragte der grossentheils mit Schnee bedeckte Gipfel des Olymp hervor, einen sehr steilen Absturz nach Norden, sanftere Hänge nach Ost und namentlich nach West darbietend. Ich schätzte die bis zur Erreichung des Gipfels, der mindestens 300^m über meinem Standpunkte sich befinden mochte, nöthige Zeit auf 1—1½ Stunde. Das Wasser kleiner Quellen etc. hatte bei 8¾° C. Luftwärme eine Temperatur von 10° C., welche über Nacht bis gegen Mittag des anderen Tages sich gleichblieb.

Wegen eines Unfalles, der mit meinem Aneroid bald nach der Ankunft auf dieser Stelle begegnete, ist die Höhenschätzung weniger sicher als für andere Punkte, ich berechne 1820^m oder darüber¹.

Oberhalb der Kiefernwaldebene von Kusu-Jarlak waren wir über die Wolken hinausgekommen, die dort uns so dicht eingehüllt hatten; gegen Abend rückten diese aber bergaufwärts und der Himmel über uns umzog sich gleichfalls mehr und mehr. Ich durfte mir von einer Besteigung des Gipfels am Abende weder grosse Aussicht versprechen, noch hoffen, vor dem Eintritte der völligen Dunkelheit wieder den zum Lager auserlesenen Platz zu erreichen, blieb also auf dem Granitplateau, wo das Zelt aufgeschlagen und Reisig zur Improvisirung eines Lagers herbeigeschafft wurde, das wir mit nicht allzugrossem Erfolge zu trocken suchten.

Abends blickte der Mond zeitweise durch die Wolken und erfüllte mich mit Hoffnung für den kommenden Morgen. — Ruhig schief ich ein, erwachte indess, als ein mächtiger Regenguss auf das Zelt niedertriefte, versuchte aber weiter zu schlafen. Endlich tagte es, die feuchte kalte Morgenluft durchschauerte mich. Ich wollte mich sofort mit ein wenig Alkohol durchwärmen. Wein und Branntwein waren — der Absicht längerer Untersuchung des Olymps, auch auf der Südseite, entsprechend — in meiner Ansicht nach sehr reichem Maasse mitgenommen worden. Auf meine Frage hiess es aber, der Pferdeverleiher und sein Knecht hätten während der Nacht diese Vorräthe vertilgt. Ungehalten darüber, aber doch schnell gefasst lasse ich Kaffee kochen, welcher in kurzer Zeit fertig ist. Als aber mein Dollmetscher eben

1) Der Gipfel des Olymp würde demnach über 2120^m hoch sein und vermuthlich ist die Höhe desselben zwischen der vom Marmont, dem Herzog von Ragusa, nach dem Sieden des Wassers bei 92,4° C. berechneten von 2247^m und der im „Ausland“ von 1843 angegebenen von 2499,5^m. — Die auf Kiepert's Karte von Kleinasien gegebene Höhe 1888,4^m (7800 feet), die in Petermann's Mittheilungen 1860 (Tafel 14) eingetragene von 1930^m oder gar die noch geringeren Angaben verschiedener Reisehandbücher halte ich für entschieden zu niedrig.

die Tasse ansetzen will, stürzt er hin, bläulichen Schaum vor den Lippen, die Augen verdreht, mit den Händen um sich schlagend — kurz wie ein Epileptiker.

Ich bemühe mich nach Kräften um ihn, und als er nach seinem Anfall wieder zu sich kommt, ist er so schwach, dass von einem Verlassen des Lagers vorerst nicht die Rede sein kann. — Voll Mitleid um den Kranken bleibe ich selbst um ihn, und obwohl die Pferde, das Zelt und andere Dinge für eine Reise von unbestimmter Dauer gemiethet waren, leider nicht für einen Tagespreis, sondern für eine Pauschalsumme, die bei der Rückkehr nach Brussa unbedingt zu zahlen war, begleitete ich am Nachmittage selbst den Dollmetscher zur Stadt hinab.

Die Rückkehr nach der Stadt war so sehr im Interesse des Pferdeverleihers, dem ohnehin bei Regen und Nebel eine längere Reise nicht verlockend erscheinen konnte, dass er mein Mitleiden mit dem Dollmetscher seinerseits noch zu nähren suchte. — Erst mehrere Tage später reinigte er sich auch von der Beschuldigung, die Wein- und Branntweinvorräthe in jener Nacht aufgebraucht zu haben. Der Dollmetscher allein hatte diese Leistung vollbracht und so den Anfall von Krämpfen hervorgerufen, der meine Reise abbrach.

Nicht einmal den Gipfel des Olymp konnte ich besteigen, denn nach dem Regen der Nacht, der auch am Tage sich mehrfach wiederholte, waren wir fast ganz in dichte Nebel gehüllt, konnten nur auf wenige Schritte sehen, kaum die nahen Sennhütten erblicken.

Ueber den Olympgipfel berichtet Verneuil¹, dass der letzte, etwa eine Stunde in Anspruch nehmende Stieg $\frac{3}{4}$ Stunden auf Granitblöcken dahingehe. Der Engpass westlich vom Gipfel besteht ganz aus körnigem, tafelförmig gesondertem, geschichtetem Kalkstein, dessen Schichten nach Süden einfallen. Ostwärts vorschreitend erreicht man in 20 Minuten von dort aus den Gipfel, über einen mächtigen Gang von Granit hin, welcher von dem der Hochfläche abweicht und vom Kalke durch ein Saalband reinen, 1 Fuss mächtigen Quarzes geschieden ist. Im Contact ist der Kalk zuckerkörnig und riecht beim Klopfen etwas nach Schwefelwasserstoff. Beim Erklettern des obersten Gipfels überschreitet man eine Menge Pegmatitgänge in Kalk. In einer kleinen Einsenkung nahe nördlich vom Gipfel sieht man feinkörnigen Granit sich gangförmig zwischen zwei Kalkspitzen erheben, der Gipfel selbst ist körniger Kalkstein. — Viquesnel hat am Contact mit den Granitgängen Granatkrystalle im Kalk gefunden.

1) Bulletin de la société géologique de France I. Ser. Vol. 8 (1837) S. 276 ff., auch ausgezogen in Tschichatscheff's Géologie de l'Asie mineure I, 340 ff.

Zur Rückkehr nach Brussa musste wesentlich der Weg des Aufstieges benutzt werden, weil bei dem Nebel meine Begleiter keinen anderen Pfad zu erkennen vermochten; erst ziemlich tief unten wurde eine etwas nähere, aber steilere Strasse eingeschlagen. In 748^m Höhe kamen wir dabei an Alphütten in einer kleinen Thalmulde vorbei, wo Ziegenherden gehütet wurden, von da abwärts war, wie unter Bödschütteshme und unter dem Tschelkayafelsen der Marmor vorherrschend.

In geognostischer Beziehung wurden beim Abstiege sonst nur die Beobachtungen des vorhergehenden Tages wiederholt; nur einmal ein sehr steiles Einfallen (55°) nach N. der in der Richtung 130° (SO) streichenden Lagen des Gneissgebirges oberhalb der Alphütten bemerkt.

Von der missglückten Besteigung des Olymp nach Brussa zurückgekehrt, machte ich am nächsten Tage nur einen kleinen Ausflug, während der Dollmetscher sich erholen sollte; ich schrieb und zeichnete und miethete für die Rückreise nach Constantinopel die Pferde des mir vom Olymp bekannten Italieners, der, aus der Lombardei gebürtig, vor dem österreichischen Militärdienste hierher geflüchtet war.

Diese Rückreise ward am Morgen des 25. Juni angetreten. Nachdem wir die Stadt verlassen, erreichten wir eine schnurgerade Fahrstrasse durch die Ebene von Brussa. Freilich fuhren nur wenige Wagen, aber tausende von Landleuten, die zum städtischen Markte gingen, begegneten uns mit ihren Reit- und Lastthieren. Nach 1½ stündigem scharfem Ritte war das in der Ebene bei ca. 137^m Meereshöhe belegene Dorf Tegetschik erreicht, eine halbe Stunde später ritten wir in eine Bucht zwischen niedrigen Hügeln ein, welche sich nordwärts mehr und mehr zusammenschliessen. Nach 2½ Stunde Reitens waren wir in einem breiten Muldenthal, dessen Bergumwallung aus Thonschiefer mit einigen wenigen Einlagerungen von Kalkstein, auch von grauackentartigem Sandstein bestand. Eine volle Stunde mussten wir ein wenig weiter aufwärts an dem Daul Devrent (224,5^m) rasten. An Diabas schliesst sich hier ein schöner eisenschüssiger Schalstein mit Kalksteineinschlüssen an; ca. 150^m weiter folgt eine 10^m mächtige, ziemlich steil aufgerichtete Kalksteinbank, weiterhin grauackentartiger Sandstein. Nach deutlichen Petrefacten habe ich, leider überall vergeblich, längere Zeit gesucht.

Von dem Daul Devrent an ging der Weg immer zwischen Feldern und Brachland im breiten Thale weiter aufwärts, bis dieses in seinen Anfängen sich zu einem weiten flachen Kessel gestaltet. Aus diesem steigen wir in einen zweiten ostwärts sich anschliessenden ähnlichen Kessel hinüber, von welchem die Gewässer in drei Bachbetten südwärts abfliessen. Der Kalkstein und Schalstein stehen nur an der Südseite

der Mulden an, bei der östlicheren bildet ersterer ziemlich scharfe Felszacken. $1\frac{1}{4}$ Stunden nachdem wir Daul Devrent verlassen haben, erreichen wir die Höhe über dem östlicheren Kessel und überschreiten dessen sanftwellige Nordumwallung (496^m), welche aus Sandstein und Conglomerat, ähnlich den unfern von Mudania beobachteten Gesteinen, besteht.

Oestlich vor uns steigt der Katerlü Dagh mit seinen steileren Felszacken empor, von welchem westwärts der Ain Jur Tschai (oder En Jur Tschai oder Enguri Tschai) gegen den Busen von Kemlek fließt. Nahe dem Gebirge liegt oben im Thale desselben ein Oertchen Letschköi, tiefer unten das Dorf Murad Abassy. Ueber die nächsten Berge hinüber wird das bewaldete Arganthonis-Gebirge sehr schön sichtbar, auch ein Stück des Golfes von Kemlek.

Von der Höhe überblicken wir jenseit der Kette des mit dem Schalstein verbundenen Kalksteines den Olymp, der, im Südosten von uns gelegen, viel reichlichere Schneebedeckung zeigte, als ich vorher gesehen zu haben meinte. Denn nun waren auch die Höhen sichtbar, welche, vom Gipfel nach Osten belegen, den auf der Kiepert'schen Karte angezeigten Gebirgssee Kara Göl (Schwarzer See) einschliessen: Zacken, welche von der näheren Umgebung Brussas aus, durch die Bergmasse verdeckt, unsichtbar waren.

Von der Höhe an führt der Weg eine Stunde lang abwärts ziemlich sanft zum Thal des Ain Jur Tschai; das Land ist wohl angebaut, Felder herrschen, Weidestrecken treten zurück. Tiefrothe Sandstein- und Lettenlagen bringen oft eine ähnliche Bodenfarbe hervor, wie sie in deutschen Gebieten des Rothliegenden vorkommt. Wo gegen den Thalgrund die Hänge steiler werden, hängt das mit dem Auftreten massiger Bänke eines braunen Nagelfluh-ähnlichen Conglomerates zusammen. In geringer Entfernung zu unserer Linken bleibt das Dorf Murad Abassy. Wir überschreiten, $2\frac{1}{4}$ Stunden nachdem wir die Höhe verlassen, den Fluss bei 218^m.

Da mir nicht vergönnt war den Katerlü Dagh selbst zu besuchen, musterte ich möglichst sorgsam die von dort her stammenden Gerölle. Eine sehr hervorragende Rolle spielen darunter schwarze und graue, durch zahlreiche, regellos gelagerte Plagioklase porphyrische Gesteine. Die dunklere Abänderung ist noch häufiger als die graue, und ich irre wohl kaum, wenn ich annehme, dass die dunklen Gesteine identisch sind mit dem, was Tschichatscheff¹ in benachbarten Gegenden Melaphyr genannt hat.

1) Asie mineure, Géologie I p. 10.

Petrefactenführende Gerölle fehlten nicht, aber es liess sich nicht entscheiden, ob der an den Schalen eines muthmasslich tertiären *Pecten* aus der Gruppe der oberoligocänen *P. Hausmanni* Gf., *P. Menkei* Gf. etc. und des eocänen *P. plebejus* Lk. und an Lithothamnienstücken reiche Kalkstein, der häufig in diesen Geröllen auftritt, den Kalkeinlagerungen des eben von uns überschrittenen Schichtensystemes oder den Felssacken des nahen Gebirges angehört.

Von der Furt des Ain Jur Tschai ritten wir gegen das Dorf Katerlü aufwärts auf rothem Boden mit anstehenden Conglomeraten und Sandsteinen, deren Schichten mit bedeutender Neigung südwärts, also thaleinwärts, einfallen. Das Dorf blieb einige hundert Meter östlich von unserem Wege, als wir im Liegenden der Conglomerate und Sandsteine ebenso südwärts einfallende sandige, Gypsschichten einschliessende Mergel erreichten, welche bis zur Höhe anhalten. Undeutliche organische Reste in den die Gypse begleitenden Mergeln geben Hoffnung, dass diese Gebilde später paläontologisch charakterisirt werden können.

Katerlü hat etwa 439^m Elevation. Man erblickt nochmals den westlichen Theil des Olymp; vom zweiten Gipfel an verdeckt ihn aber der zackige Katerlü Dagh, der unmittelbar nördlich vom Dorfe endigt, während die nach Westen gegen Mudania fortziehenden Höhen nur als Vorberge gelten können.

Die Höhe bei Katerlü überschritten wir bei 578^m Elevation, und gelangten dort sofort in den Wald. Alle Sträucher sitzen voll von grossen Landschnecken.

Oben lassen wir den Anfang eines Thales links, das sich tiefer unten mit dem des Ain Jur vereinigt. Dann geht der Weg fast horizontal eine Strecke im Buschwalde voll *Arbutus* fort und senkt sich, erst allmählich, später steiler, dann nochmals sanft abwärts, während die Aussicht auf den See von Nicäa immer vollständiger wird und auch der Arganthonis, aufs deutlichste in zwei Gebirgszüge geschieden, seine Schönheiten vor unseren Blicken entfaltet.

Zwischen den Abhängen des Katerlü Dagh und der Vorkette, welche wir überschritten haben, ist ein in der Höhe kesselartig erweitertes malerisches Thal eingesenkt, in dieses leitet allmählich der Weg herab. Prachtvolle alte Kastanienbäume stehen an einer Thalverengung. Erst kurz vor seinem Eintritte in das flache Alluvialland des *Ascanius*-flusses überschreiten wir den Thalbach und reiten über die niedrigen Ausläufer eines seitlichen Rückens, der mit Olivenhainen bestanden ist. Dann gelangen wir in das schluchtartig enge, tiefe, von den steilen zerrissenen Felsen des Katerlü Dagh herabkommende Thal, in welchem zwischen Kastanien- und Olivenhainen Karsak liegt, ein grosses Dorf

von Holz- und Lehmhütten, das meist von Armeniern und Griechen bewohnt ist. Für das hochgelegene Haus, in welchem wir dort übernachteten, finde ich eine ungefähre Meereshöhe von 283^m.

Die Wasserscheide zwischen Ain Jur Tschai und dem Thal des Ascanius fällt ungefähr mit der Grenze der geologischen Systeme zusammen.

Die gypsführenden Sandmergel von Katerlü liegen offenbar auf einem Complex ziemlich mannigfaltiger Gesteine, welche mehr und mehr gegen Karsak hin den Charakter eines Thonschiefergebirges annehmen. Auf der Höhe ist der Habitus der Gesteine mehr wechselnd zwischen Thonschiefer, Sandstein und festen Mergeln, so dass man an Plänerkalk, an Keupermergel mit Steinbänken, an Grünsand etc. erinnert wird, je nachdem die Gesteinsbeschaffenheit hier so, dort anders sich zeigt und je nachdem die Farbe wechselt. Je mehr wir uns Karsak näherten, um so mehr herrschten braune und bräunliche Thonschiefer, oft mit intensiv durch Eisenoxydhydrat gefärbten festeren Concretionen, bisweilen mit einzelnen Schichten von besonders kurzklüftiger Absonderung, zum Theil förmlich griffelschieferähnlicher Beschaffenheit. Diese braunen Schichten enthalten reichlich Pflanzenreste, ich sah aber nur unbestimmbare Blattfetzen und Stengelstücken. Zwischen den Schiefern beobachtet man conglomeratartige, grünlich gefärbte Bänke und Schichten, welche Grauwacken genannt werden müssen.

Vielleicht wäre es schon gelungen, über das Alter der Gesteine von Karsak Auskunft und eine klarere Vorstellung vom Bau des Katerlü Dagh zu gewinnen, wenn ich, wie ich wollte, von Karsak aus einen Ausflug ins Gebirge aufwärts hätte machen können, zu dem mich ausser dem geologischen auch ein allgemeineres Interesse trieb. Man erzählte mir viel von Alterthümern, welche thalaufwärts, wenig mehr als eine Stunde von Karsak zu sehen wären. Der Beschreibung nach können es Felsengräber sein, wie solche als lykische etc. Alterthümer von Hammer u. A. aus mehreren Theilen Kleinasiens beschrieben wurden. Noch heute bedauere ich sehr, dass damals diese kleine Seitentour nicht unternommen werden konnte.

Wir wandten uns thalwärts gegen die Ebene, welche den Nicäasee nach Westen hin fortsetzt, ritten zwischen zahlreichen wohlbewässerten Reisfeldern hin und erblickten mehrere Dörfer in der Nähe des Sees. — Die Ebene ist sumpfig, und da die angeblich ortskundigen Führer sich verirrtten, so dass sehr lange Zeit durch nutzloses Reiten auf der Sumpffläche verloren ging, mussten wir schliesslich darauf verzichten, das Seeufer zu erreichen. Wiesen, Weiden und Schilfgeröhrig bilden die Umgebung des Sees, in welchen vom Katerlü Dagh her kommende

Bäche grössere Vorgebirgszungen (Deltas) vorgeschoben haben. Was von diesen Schuttkegeln untersucht werden konnte, zeigte vorherrschend den Geröllen des Ain Jur Tschai sehr ähnliche schwarze andesitische Gesteinsstücken; diese Eruptivmassen müssen also am Aufbau des Gebirges einen recht erheblichen Antheil haben.

Eigenthümlich aussehende kleine runde bewachsene Kuppen am Westufer des Sees erregten meine Aufmerksamkeit, leider konnte ich keiner derselben nahe genug kommen um zu sehen, ob es wirklich uralte Hünengräber (tumuli) seien.

Langes Umherirren in der Sumpffläche an der Westseite des Sees von Nicäa hatte uns manches ungewöhnliche Landschaftsbild gezeigt, hier belebt durch Landleute, dort durch Büffelheerden, dort durch wilde Thiere, unter denen besonders ein Schakal die Aufmerksamkeit meiner Begleiter auf sich zog, während mir selbst dies Thier nicht sichtbar wurde. Endlich erreichten wir die Brücke über den Ausfluss des Sees, den Ascanius, dessen Wasser ungemein träge, fast stagnirend genannt werden kann. Nach meiner Aneroidablesung würde die Brücke in ca. 125^m Meereshöhe liegen. Leider fehlten mir allerdings genau gleichzeitige Barometerbeobachtungen an sicheren Punkten der Nähe. Doch müssten ausserordentliche Schwankungen des Luftdruckes angenommen werden, falls Tschichatscheff's Höhenangabe von ca. 20 m als richtig sich erweisen sollte. Der gegen Kemlek hin in enger felsiger Schlucht hinfließende Askanius dürfte in jener Rinne ein sehr starkes Gefälle haben, wenn auch der dem See zunächstliegende Theil des Flusses fast unmerklich sich fortbewegt.

Vom Flusse gegen Basarköi steigt das Gelände nur sehr wenig an, der Weg entfernt sich aber von der sumpfigen Ebene und zieht sich am Fusse von Marmorhügeln, an denen Quellen hervorkommen, entlang zwischen Feldern und Maulbeerbäumen. Näher am Orte reitet man eine grosse Strecke lang zwischen Eichen und ähnlichen Bäumen, unter welchen sich Hecken und Gestrüpp befinden. Nur hier und da zeigt ein verfallenes Grab, dass wohl die ganze Partie einer jener riesigen Friedhöfe ist, wie sie in der Türkei grosse Flächenräume einnehmen.

Hier sind übrigens alle höheren Bäume geschneidelt, wie bei uns in vielen Gegenden. Mindestens 1 Kilometer weit von Basarköi trägt aber jeder der Bäume wenigstens ein, oft drei bis vier Storchennester: es ist eine wahre Storchenvorstadt und fast möchte man glauben, dass Basarköi mehr Störche als menschliche Bewohner hat.¹

1) Die türkische Volkszählung (Petermanns Mitth. 1858) giebt Basarköi 10 Gemeinden mit 16095 Einwohnern, 10707 Armenier, 5388 Muhamedaner. Hier handelt es sich natürlich nur um eine dieser Gemeinden.

Der Ort ist mit Ausnahme des verhältnissmässig grossen Basars mit seinen gedrängten Bretterbuden weitläufig gebaut und hat grosse Plätze, die zum Theil von Platanen beschattet sind; auch Strassen von ansehnlicher Breite, deren Häuser wohlhabende Bewohner vermuthen lassen. Die Hauptmoschee ist nicht eben gross und scheint die Stelle eines griechischen Heiligthumes einzunehmen, von welchem behauene Marmorblöcke und Opfersteine¹ etc. theils im Vorhofe, theils ausserhalb der Moschee liegen; zwei der grössten Quadern bezeichnen die Ortsbewohner als Grabsteine. Die Inschriften deuten offenbar auf spätgriechische oder römische Zeit. Die Höhe finde ich zu ca. 140^m. Die Ebene um den Ort ist gut bebaut, namentlich mit Getreidefeldern und mit Maulbeerbäumen, sie wird von zahlreichen Bewässerungsgräben durchschnitten, welche meistentheils vielen Schildkröten zum Aufenthalte dienen.

Nahe den nördlichsten Häusern steht ein sandsteinartiges, braungelbes Conglomerat an; die eingeschlossenen Bruchstücken haben jedoch nur geringe Dimensionen, bis etwa zu Wallnussgrösse. Nordöstlich vom Orte liegen auf einem Felde, unter welchem weisser Marmor als anstehendes Gestein auftritt, einige Stücken porösen, travertinartigen Kalksteines umher, welche undeutliche Reste von Süsswasserconchylien (Litorinellen, Neritinen, Tichogonien) enthalten. Travertine mit Röhrenbildungen, welche von Schilfincrustationen herrühren, sind oft im Orte als Mauersteine verwendet; sie gleichen sehr dem Kalktuff von Brussa.

Mit sehr geringer Böschung steigt das Gelände über Basarköi nordwärts an gegen eine Passeinsenkung hin, welche das östliche Arganthonisgebirge (Samanlü Dagħ) vom weiter östlich gelegenen Usun Tschari Dagħ trennt. Auf dem Wege nach diesem Passe bildet den Boden meist ein an Quarzstücken sehr reiches Conglomerat, das mit Thonschichten, welche Melanopsen und Neritinen führen, mit Sand etc. wechsellagert. Im steileren Theile des Hanges kommen darunter inselartige Partieen von Thonschiefer und zum Theil von Kalkstein zum Vorschein. Letzterer bildet z. B. in einem Thälchen nahe dem Wege eine sehr auffallende Kuppe.

Eine erste Höhe, 307^m, erreichen wir 1³/₄ Stunden nachdem wir Basarköi verlassen haben; oben herrscht grauer Thon und Thonmergel mit braunem Thon und mit Braunkohlenspiuren wechsellagernd. Bald darauf ist die zweite Höhe, der eigentliche Pass, ca. 341^m, erreicht.

1) Auf dem Opfersteine z. B. ist leicht lesbar:

MEION KATEΣKE
ΥΣΑ ΕΗΙ ΤΩ . .

Nordöstlich vor uns liegt das scharf eingeschnittene Thal des Drako (jetzt Kirk Getschid), links im Thale ragt ein ziemlich spitzer Bergkegel empor, während rechts das Land sanftwellig erscheint. Die südliche Rückwand des Thales wird noch von den Süßwasserbildungen gebildet (hier herrschen graue Thonmergel mit Limnaeen und Planorben), und wir durchschreiten, langsam am Nordhange herabsteigend, erst wellige Thäler und breite Mulden. Bald aber übersteigen wir einen Rücken und haben von da an Grauwacke und Kalke mit Thonschiefer als herrschende Gesteine. Diabasgänge werden darin sichtbar, in den Bächen liegen auch Gerölle von Diorit und von Amphibolit, welche auf die Anwesenheit krystallinischer Schiefer im Samanlü Dagħ hindeuten. Vergeblich sah ich mich nach Petrefacten in den Kalken, Thonschiefern und Grauwacken um.

Wir reiten nun immer durch den Buschwald hin gegen ein breites, wenig tief eingreifendes Seitenthal des Drako, von wo an der Feldbau wieder beginnt. Rechts vom Wege liegen in einiger Entfernung kleine Bergpyramiden, deren Formen sehr an vulkanische Ausbruchskegel erinnern. —

Jenseit des erwähnten Thales treten die hohen Berge zurück, wir überschreiten ein zwischen denselben und der Küste gelegenes, von kleinen Runsen durchzogenes, im Mittel etwa 76^m hohes Plateau, welches wieder aus Tertiärlagen zu bestehen scheint. Je mehr wir uns der Küste nähern, um so mehr nimmt der Feldbau zu; Bäche, Flösschen und Bewässerungsgräben wimmeln von Schildkröten.

Endlich war Jalova erreicht, ein durch Thermen von 66° — 69° C. seit den Zeiten Constantins des Grossen bekannter Ort. Die Mutter Constantins, Helena, soll diese besonders Natriumsulfat und Gyps enthaltenden Quellen¹ öfters benutzt haben.

1) Lawrence Smith, Sillimans American Journal of science 12. Bd. S. 366 f. (1851) giebt auch von diesen Quellen eine Analyse; eine dergl. ist auch von Rigler mitgetheilt worden, vielleicht ein nicht correcter Abdruck der Smith'schen. Smith erreichte die Quellen von Angori aus, auf einer Ebene reisend, die gegen die Berge hin in ein Thal übergeht, welches dann enger und enger wird. 6 miles von der Küste kommen inmitten zahlreicher Alterthümer die Quellen hervor, mit ihnen eine Menge Gas, das 97 Th. Stickstoff auf 3 Th. Sauerstoff enthält. In 1 Liter des Wassers vom sp. G. 1,00115 finden sich 1,461 Gramm fester Stoffe oder

Schwefelsäure	0,690 Gr.
Chlor	0,086 „
Natron	0,393 „
Kalkerde	0,208 „
Magnesia	0,002 „
Thonerde	Spur.
Kieselsäure	0,035 Gr.

Nicht geringes Aufsehen machte zur Zeit meines Besuches in Jalova der Versuch einiger Engländer, in dortiger Gegend Landwirthschaft in grösserem Stil mit Maschinen zu betreiben. Alles strömte herbei, um die englischen und türkischen Arbeiter an der Dreschmaschine thätig zu sehen.

Der Weg von Jalova über den Schuttkegel (das Delta) des Drako, die flache Hersekspitze, bot wenig Interesse. Verwundert war ich aber, die dieser gegenüber liegenden, wie Kreide weiss schimmernden Küstenfelsen als ein ziemlich stark zersetztes paläozoisches Gestein zu erkennen, in welchem Trilobiten vorkommen.

In der vorliegenden Reiseskizze sind zwar geognostische Bemerkungen mehrfach in den Vordergrund gestellt. Ich halte aber für nöthig, noch eine zusammenfassende geognostische Darstellung hier anzuschliessen, besonders um zu zeigen, wie unendlich gering noch unsere Kenntnisse von einem Gebiete sind, welches doch zu Forschungen so sehr einladend ist. Vielleicht bietet sich einem oder dem andern der Besucher des goldenen Hornes die Gelegenheit, zur Aufklärung der Verhältnisse beizutragen. Mir selbst wurde das Glück zu Theil, im Jahre 1879 wieder die herrlichen Gestade des Bosphorus und die Ufer des Marmarameeres zu sehen. Aber die sich wiederholenden Anfälle von Wechselfieber gestatteten mir nicht, die früheren Studien wieder ernstlich aufzunehmen, ich musste zur nordischen Heimath zurückeilen.

Der um die Kenntniss Kleinasiens so hoch verdiente russische Reisende P. v. Tschichatscheff weist wiederholt darauf hin, dass seine geognostische Uebersichtskarte Kleinasiens ergänzt wird durch den Text seiner *Géologie de l'Asie mineure*. Dieses umfangreiche Werk enthält eine grosse Fülle wichtiger Beobachtungen. Die Benutzung dieses Materiales ist freilich keineswegs leicht, und besonders schwer für die schnelle Orientirung wird es, dass der Verfasser offenbar selten darauf ausgegangen ist, die genauere Gliederung der geognostischen Systeme zu bestimmen und den Zusammenhang derselben zu ermitteln. So haben wir es mehr mit einer losen Aneinanderreihung der Beobachtungen, als mit einer Verarbeitung derselben zu thun.

Für die Gegend, welche in den vorstehenden Blättern besprochen ist, gründen sich Tschichatscheff's geognostische Angaben in dem Texte und auf der Karte auf die Reisen des Autors, dessen Routen auf dem von Kiepert bearbeiteten Blatte¹ ersichtlich sind, auf einige Notizen

1) Petermann's Mittheilungen, Ergänzungsheft 20. 1867.

in Hamilton und Strickland's Aufsatz *On the Geology of the western Part of Asia minor*¹ und auf Verneuil's oben besprochene Schilderung des Olympos-Gipfels. Andere Hilfsmittel, z. B. Grisebach's Reisenotizen, scheinen unberücksichtigt geblieben zu sein, wiewohl vielleicht die bestimmte Behauptung Texiers² vom Auftreten tertiärer Gebilde zwischen Brussa und Tschekirje beachtet ist.

Auf Tschichatscheff's geologischer Karte fällt, was unser Gebiet betrifft, ganz besonders auf, dass der Verfasser sich veranlasst gesehen hat, den bei Brussa gelegenen Theil des Olymp mit der Farbe des „unbestimmten Uebergangsgebirges“ zu kartiren, was er mit dem kleinen Maassstabe der Karte und der „anscheinend untergeordneten Rolle, welche die Granite im Olympgebirge zu spielen scheinen“ begründet.³ Es wird hierdurch ein Rückschritt gegenüber dem von Verneuil, von Hamilton und Strickland auf Grund von Texier's Beobachtungen und von Grisebach⁴ gegebenen Standpunkte und gegen deren Gebirgsprofile gethan. Dieser Rückschritt ist um so weniger erklärlich, als Tschichatscheff im östlichen Theile des Gebirges zwischen Divanlü und Hammamlü ein aus Dioriten, mehr oder minder schieferigen Kalksteinen und deren Uebergängen(?) in Talkschiefer bestehendes Gebiet beschreibt⁵ und kartirt. Von den „Dioriten“ sagt er, dass sie im allgemeinen aus schneeweissem Plagioklas, schwarzgrünem Amphibol, Magnesiaglimmer und Quarz bestehen, viele Abänderungen zeigen und oft sogar Veränderungen in der Natur der Mineralelemente wahrnehmen lassen. Es ist ja mit dieser Gesteinsschilderung schon angegeben, dass Uebergänge in Granit und Gneiss südlich von Aine Göl vorkommen; und es konnte wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass das „Dioritgebiet“ bei Divanlü und Hammamlü mit dem Gneiss- und Granitgebiete südlich und südöstlich von Brussa auf das innigste zusammengehöre, obwohl die Häufigkeit des Diorites an den Hängen des Giözdere bei Brussa von früheren Beobachtern übersehen worden zu sein scheint.

Wir dürfen unbedenklich annehmen, dass jene Zusammengehörigkeit besteht. Und trotz der so vielfach wiederholten Behauptungen von sehr stark krystallinischer Entwicklung cretaceischer Gesteine in Griechenland etc. werde ich kaum eines Irrthums mich schuldig machen, wenn auch ich die Gneisse, Glimmerschiefer, Hornblendegesteine, Diorite u. dergl., sowie den mit denselben innigst verknüpften Theil der

1) Transactions of the Geological Society. 2 ser. Bd. VI. 1840.

2) Asie mineure S. 210.

3) Bemerkung zu Bd. I. S. 343.

4) Grisebach Reise I. Taf. I.

5) Asie mineure, Géologie I. 405 ff.

Marmorbildungen in Attika, auf den Cykladen und hier am Olymp der Urgebirgsgruppe (archaischen Gruppe) hinzurechne.

Aus Verneuls Schilderung des Olympgipfels wage ich trotz der Angabe der Granitgänge keinen Schluss zu ziehen auf die Beziehungen des Gebirgsgranites zum Gneisse. Denn der Olympgranit soll ja petrographisch von dem Plateaugranit abweichen; letzterer könnte aber recht wohl die unterste sichtbare Masse des Gneissgebirges sein und als das Kerngestein eines dort entwickelten Sattels gelten, von dem am Gipfel dieselben Marmorschichten südwärts abfallen mögen, die ich an der kleinen Kiefernwaldhochebene von Kusu Jarlak mit nördlichem Einfallen angetroffen habe, wo ja auch trotz der Waldbedeckung das häufige Auftreten von Schriftgranitgängen etc. mir auffiel, wie es am kahlen Gipfel die Aufmerksamkeit Verneuls auf sich zog.

Nach der Bergform zu schliessen dürfte auch der noch ganz unbekannte grosse Theil des Olymp zwischen dem Gipfel und den von Tschichatscheff überschrittenen Partien, bei Divanlü, Kotschebei und Hammamlü durch das zusammengefaltete Gneiss-, Diorit- und Marmorgebirge gebildet werden.

Ostwärts von Brussa sind die oberen Hänge eines der Bergrücken des Olymp besonders felsig, als ginge dort eine ungewöhnlich mächtige Gesteinslage des olympischen Faltensystems zu Tage aus. — Sind das, wie man nach dem Streichen vermuthen darf, die Granitmassen des Plateaus, welche wir als die den Sattel in der Nähe des Olympgipfels bildende Gesteinspartie betrachten?

Zweifelhafter bin ich noch über die Natur eines kahlen Felsgipfels, welcher weiter gegen Südost am Gehänge des Olymp bemerkbar wird.

Nach Tschichatscheffs Karte herrscht südlich vom Adirnas Tschai nach Orchanlar hin theils (im Nordost) krystallinischer Glimmer-, Talk- und Chloritschiefer (mit Serpentin bei Agatsch hissar), theils (im Südwesten) ein Hornblendegestein, das in der Géologie de l'Asie mineure Diorit, in dem Itinerar in Petermanns Mittheilungen, Ergänzungsheft 20, Syenit genannt wird. Nach der Géologie zieht das Gebirge krystallinischer Schiefer einerseits gegen Kiutahia weit hinauf, herrscht mit eingelagerten Kalkbänken reichlich versehen zwischen Hammamlü bezüglich Kürschünlü (= bleireiches Dorf) und Biledschik, sowie zwischen diesem Orte und Eskischehir, ja wahrscheinlich noch weiter gegen Sivri hissar.¹ etc. etc.

1) l. c. I. 594 bis 602.

In den Thälern liegen allerdings über den krystallinischen Schiefern und Marmorlagern meistens die später zu besprechenden jungtertiären Süswassergebilde und noch andere jüngere Massen.

Ich glaube berechtigt zu sein aus dem Gebiete der „unbestimmten Uebergangsgebilde“ auf Tschichatscheffs Karte einen sehr grossen Theil herauszunehmen und mit seinen Dioriten, Serpentin, Glimmer-Talk- und Chloritschiefern zu einem in sich wahrscheinlich mehrgliedrigen Urgebirgssysteme zu verknüpfen.

Geotektonisch scheint mir nun dies Urgebirgssystem hier in zwei Theile zerlegt durch eine dem Nordhange des Olymp folgende Linie, in der man nach dem Vorkommen der Thermen von Tschekirja, Brussa (und dem Ortsnamen nach auch von Hammamlü) eine Verwerfungsspalte vermuthen darf, auf welche auch andere Verhältnisse hindeuten.

Dieser Auffassung nach würden wir das Urgebirgsmassiv des Olymp an der Nordseite erst bei Aine Göl unterirdisch anstossend denken an die zu geringerer Höhe aufsteigenden krystallinischen Schiefer von Kürschunlü, Biledschik etc., die Auflagerungsgrenzen jüngerer Gebilde einerseits zwischen Brussa und dem Apolloniasee, andererseits in dem Thale des Giök-Su annehmen, also das Gebirgsstück nördlich der supponirten Verwerfung als das gesunkene uns denken. Es würden die tiefsten Stellen der vor dem Eintreten der Verwerfung vorhanden gewesenen Oberfläche dem Busen von Kemlek, der Ebene von Brussa und den Ebenen von Aksu und Jenischehr entsprechen. Die wiederholten Erdbeben, unter welchen Brussa zu leiden gehabt hat, hängen wohl von längs dieser Verwerfungsspalte stattfindenden Massenverschiebungen ab.

Die Thermen von Brussa fallen durch ihre hohe Temperatur auf. Man muss indess berücksichtigen, dass, wenn wir selbst für die Stellen des breiten Olymprückens, wo bis in den August und September hin in etwas über 2000^m Meereshöhe Schnee liegen bleibt, eine Oberflächentemperatur von 0° annehmen, unter normalen Verhältnissen dann im Innern des Berges in der Höhe von Brussa eine Wärme von mindestens 54° herrscht.

Um etwas wird diese Temperatur erhöht, weil die Oberflächentemperatur der Berghöhe über 0° ist, was durch das jährliche Abschmelzen des Schnee's bewiesen wird. Noch mehr wird aber durch die chemischen Vorgänge im Gebirge, durch welche die Thermen ihren Stoffgehalt bekommen, diese Wärme gesteigert. Das mit Marmorlagen reichlich versehene Gneissgebirge enthält alle die Stoffe, welche in den Thermen hervorquellen, in mehr als genügender Menge. Wahrscheinlich spielt die Zersetzung der Schwefelkiese, die in manchen olympi-

schen Marmorlagen und in gewissen der dortigen Diorite vorhanden sind, eine sehr grosse Rolle bei der Erzeugung der in den Quellen enthaltenen Salze sowohl als bei der Erwärmung des Wassers, das jedoch, wie das Aufsprudeln des Bujuk Kükürlü anzeigt, jedenfalls mit in grösserer Tiefe befindlichen Gewässern communicirt, aber aller Wahrscheinlichkeit nach nicht von Behältern gespeist wird, welche tiefer als höchstens einige hundert Meter unter der Ebene liegen. Muthmasslich dringen die in der Bergmasse des Olymp mit mancherlei aufgelösten Stoffen angereicherten Gewässer auf Schichtungs- und Ablösungsklüften der Gesteine nach der angenommenen Verwerfungsspalte, welche an einzelnen Stellen das Hervortreten des in ihr vorhandenen Wassers begünstigt.

Ausser am Olymp kommt im Gebiete unserer Darstellung noch im Samanlü Dagh Urgebirge vor. Grisebach hat in einer Schlucht bei Katirlü am Astacenischen Busen grosse Rollstücken von Granit wahrgenommen. Ich selbst beobachtete dioritische und amphibolitische Gerölle oberhalb Jalowa, und halte es für wahrscheinlich, dass auch die Marmorhügel bei Basarköi, deren krystallinisches Gestein sehr dem von Brussa und dem in Constantinopel so viel benutzten von der Insel Marmara gleicht, der archaischen Gruppe angehören.

Dennoch halte ich für nicht richtig die auf v. Hochstetters¹ geologischer Übersichtskarte der europäischen Türkei dargestellte Auffassung, wonach der grösste Theil der Halbinsel zwischen dem astacenischen und dem kianischen Busen den Glimmerschiefer-, Talkschiefer- und Phyllit-Gebieten zugezählt wird. Der im Harz und in andern Thonschiefer-Landschaften Deutschlands so wohl bewanderte Grisebach würde in solchem Falle nicht von dem Gebirge zwischen Kapaklü und Katirlü berichten, die Gesteine könnten der Grauwacke oder dem Thonschiefer² zugezählt werden; er hätte dann von Glimmerschiefern etc. gesprochen.

Aus Grisebachs Schilderung folgere ich, dass der grösste Theil des westlichen Gebirges der Arganthonis-Halbinsel paläozoischen Alters ist, nämlich dasjenige Gebiet, das nach Grisebach eine auf ihrer Oberfläche allerdings sehr unregelmässige, vier Stunden breite, schiefe Ebene darstellt, die am Nordrande gegen 1000 Fuss höher als am ca. 1200 Fuss hohen Südrande ist.

Ungefähr entsprechend dem Nordrande dieser Platte verläuft der Kamm der westlichen Höhenkette. Höher erhebt sich aber die Reihe derjenigen Gipfel, welche gewöhnlich nach dem Dorfe Samanlü benannt

1) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt zu Wien 1870 (Bd. 20.) Taf. 18.

2) Reise I. S. 92.

werden. — Nur diese letztere Kette scheint Urgebirgsgesteine zu enthalten, doch bleibt unklar, ob auch die Gipfel selbst von solchen gebildet sind, oder ob das archaische Gestein nur am Gebirgsunterbau und am Gebirgsfusse sichtbar wird.

Da westwärts wie ostwärts Schiefergebirge von muthmasslich paläozoischem Alter ziemlich hoch ansteigen und Tschichatscheff auf dem Wege von Jalowa nach Kemlek bläulichen Kalkstein vom Aussehen des Devonkalkes am Bosphorus erwähnt, so scheint mir diese letztgenannte Ansicht die natürlichere, so dass ich in den Gipfeln der Samanlükette paläozoische Schiefer etc. vermuthete.

Die Schiefer und anderen Gesteine vom Aussehen paläozoischer Bildungen, welche ich bei Karsak und auf der nördlichen Seite des Abhanges bei Katerlü beobachtet habe und in denen mir die zahlreichen Pflanzenreste (leider unbestimmbare Fetzen von Stengeln und Blättern) auffielen, hielt ich im Jahre 1866 für Culm; ich erwartete irgendwo einen wohl erhaltenen *Calamites transitionis* oder ein *Lepidodendron* entdecken zu können.

Erst seitdem ich im Balkan in Schichten, welche z. B. petrographisch in ähnlicher Weise dem Culm des voigtländischen Gebirges, des Oberharzes und der Dillenburgger Gegend gleichen, und stellenweise gleichfalls unbestimmbare Pflanzenreste in Fülle enthalten, neocome Ammoniten, Ancyloceren und Aptychen kennen gelernt habe, sind mir Bedenken aufgestiegen, ob jene Gebilde oberhalb Karsak nicht neocom sein könnten. Allerdings ist die Nähe von anderen aller Wahrscheinlichkeit nach paläozoischen Gebilden der Auffassung günstig, dass auch diese Schiefer und Grauwacken etc. ähnlich zu beurtheilen seien, und namentlich der Umstand, dass zwischen dem Orte Katerlü und der Ebene von Brussa das Schalstein und Diabas führende Gebirgsglied im Unterbau des südlichen Katerlü Dagh eine ähnliche Rolle zu spielen scheint wie die Schiefer etc. von Karsak für den Nordhang des Gebirges.

Der conglomeratische Schalstein am Daul Dersent ist vorwiegend zusammengesetzt aus Bruchstücken von rothbraunem, z. Th. mandelsteinartigem Diabas, von dunkelrothem, in Rotheisenstein übergehendem unreinem Kalkstein und von weisslich- bis röthlich-grauem reinerem Kalkstein. Der letztere lässt bei mikroskopischer Untersuchung organogene, aber leider unbestimmbare Partikeln erkennen, die wohl von Muschelschalen herrühren.

Der Diabas von derselben Stelle ist ein graugrünes, durch Glühen sich braungrau färbendes, feinkörniges bis feinkörniges Gestein, in welchem man ziemlich zahlreiche eingesprengte Plagioklaskrystalle von

1—4^{mm} Durchmesser, einen schwarzgrünen augitischen Gemengtheil, dessen Krystalle nur bis 1^{mm} im Durchmesser haben und weit kleinere Magneteisenkörnchen beobachtet, auch an manchen Stellen die Ausfüllung vormaliger unregelmässig gestalteter kleiner Hohlräume durch milchweissen Kalkspat wahrnimmt. Ein tombakbrauner Kies, wohl Magnetkies, tritt stellenweise in einzelnen Flimmern oder kleinen Häufchen auf und macht den Eindruck eines Infiltrationsproductes.

Von den Feldspaten ist ein Theil durch Zersetzung licht grünlichgrau gefärbt und schon die Beobachtung mit der Lupe zeigt bei diesen Plagioklasen zonale Structur, bisweilen Umrandung eines zersetzten Kernes durch ganz frischen Feldspat. — Andere von den eingewachsenen Feldspaten sind durch und durch frisch.

Die mikroskopische Untersuchung bestätigt diese Wahrnehmungen und lehrt uns weiter in den frischen Feldspaten zahlreiche Einschlüsse einer braunen starren amorphen Substanz mit Gasbläschen („Glaseinschlüsse“) kennen. Der nur schwach gefärbte Augit erscheint unter dem Mikroskop sehr oft umgewandelt, und grüne Umwandlungsproducte treten in so verschiedenen Farben und verschiedenen Gestalten auf, dass man versucht ist zu glauben, dass in unserem Gestein vielleicht dreierlei Umbildungen (von Feldspaten zu Pinit, von Augit zu Grünerde, und wohl auch von Olivin zu Serpentin) vorliegen. — Natürlich zeigt das Mikroskop auch Apatit, der als ursprünglicher Gemengtheil zu gelten hat. Ein geringer Antheil von Quarz ist wohl Folge der Feldspatumwandlung. —

Die Feldspate zeigen sich nach mehreren Gesetzen polysynthetisch verbunden; nach den Auslöschungsrichtungen zu urtheilen, sind zwar verschiedene Plagioklasse im Gestein vorhanden, der grössere Theil der makroskopisch schon sichtbaren Krystalle scheint aber nach den beobachteten Auslöschungsschiefen labradoritartig zu sein; Orthoklas habe ich im Gestein nicht beobachtet.

Die eben geschilderte Gesteinsbeschaffenheit schliesst wohl den Gedanken aus, dass dies so stark umgewandelte Gestein jünger als paläozoisch sei, was auch vom Schalstein etc. gilt.

Gegen den Meerbusen von Kemlek hin erstreckt sich nach den Schilderungen von Grisebach¹ und von Tschichatscheff² das muthmasslich paläozoische Gebiet noch weiter fort.

Bevor weiterer Anhalt als der jetzt vorliegende gegeben ist, lassen sich aber diese paläozoischen Gebilde nicht weiter gliedern oder

1) Reise Bd. I. S. 57.

2) Géologie de l'Asie mineure Bd. I. S. 531.

mit dem Devon der Bosphorusgegend vergleichen. Dieses letztere ausführlicher zu besprechen ist hier nicht der Ort.

Abgesehen von der Möglichkeit, dass bei Karsak und zwischen diesem Orte und Katerlü die vorhandenen Gesteine als neocom gedeutet werden könnten, habe ich wohl bei meiner kurzen Reise kein neptunisches mesozoisches Gestein berührt.

Hamilton und Strickland halten den blassgelben Kalkstein, welcher an der Südseite des Sees von Apollonia von Westsüdwest nach Ostnordost streicht und mit steiler Neigung gegen den See einfällt, für cretaceisch und geben an, dass derselbe Kalkstein an der Nordseite der Hügel zwischen dem See von Maniyas und Susurlü Gerlik auftrete, d. h. in westsüdwestlicher Fortsetzung jener dem Seeufer fast parallelen Streichrichtung. — In derselben Richtung vom Seeufer nach Nordwesten vorschreitend würde man jenseit der Biegung des Ülfer Su und jenseit der Küstenkette von Mudania jene Stelle am kianischen Seebusen erreichen, wo etwa 1 franz. lieue südwestlich von Kemlek nach Tschichatscheff ein gelblicher, muscheliger brechender und z. Th. dünnplattig abgesonderter Kalkstein einen schmalen von Westsüdwest nach Ostnordost gestreckten bis nahe ans Meer fortsetzenden Rücken bildet. —

Tschichatscheff hält diesen Kalksteinrücken für Tertiär und zählt auch auf seiner Karte die Hügel am Apolloniasee und jene im Flussgebiete des Susurlü Tschai zum unteren Tertiär.

Dagegen rechnet er ein grosses Gebiet¹ beiderseits des astaceni-schen Busens zum cretaceischen System. Die von mir gegenüber der Landspitze von Hersek gefundenen Trilobitenreste zeigen, dass die paläozoischen Gebilde dort weiter nach Osten reichen als bei Tschichatscheff angegeben ist. Nach des verdienten Reisenden Gesteinsbeschreibungen sowohl, als nach seiner Angabe, dass den Lagerungsverhältnissen nach die Massen bei Ismid jünger als die zweifellos obercretaceischen Gebilde zwischen Aktscheowa und Abdi Pascha sind, endlich nach dem, was ich in Constantinopel von den Fossilienspuren in Sandsteinen des östlichen Theiles des Golfes von Ismid gesehen habe, möchte ich glauben, dass ein sehr grosser Theil dieses als cretaceisch bezeichneten Gebietes sich als zum unteren Tertiär gehörig erweisen wird.

Andesite, Dacite, Rhyolithe, Trachyte und Basalte werden in den uns beschäftigenden Gegenden von verschiedenen Stellen angegeben.

1) Innerhalb desselben erwähnt er *Géologie de l'Asie mineure* (2. 55) vom Gehänge n. von Ismid gelbliche Kalksteine, welche dem lithographischen Kalksteine ähnlich sind.

Am Ausflusse des Pontus, wo die Gewässer den Bosphorus zu bilden beginnen, treffen wir die vulkanischen Hügel von Kilia, Rumili Fanarak, von Riva etc. Nach den Schilderungen von Swan¹ ist auf den Prinzeninseln ein beträchtlicher Theil des Bodens vulcanischer Entstehung. Nach Hamilton² ist das Posidiumvorgebirge (Bos Burun), nach Grisebach³ scheinen mehrere der Vorsprünge der Arganthonis-Halbinsel zwischen Katirlü und Jalowa aus vulkanischem Material aufgebaut. Tschichatscheff⁴ erwähnt aus der Nähe von Basarköi ein vulkanisches Gebilde, das er Melaphyr nennt, und das wir wohl mit Recht für identisch halten mit dem oben kurz bezeichneten Andesit des Katerlü Dagh. Derselbe hochverdiente Erforscher Kleinasiens schildert dann⁵ „Basalte“ vom Südufer des Kianischen Seebusens zwischen Kurschunlü und Mudania, über welche „Trappe“ Hamilton kurz berichtet hatte; ihm⁶ und Hamilton⁷ verdanken wir die Kenntniss von vulkanischen Massen am See von Apollonia, und eine Menge anderer vulkanischer Erzeugnisse werden aus nahe gelegenen Theilen Anatoliens beschrieben.

Typische vulkanische Oberflächenformen sind anscheinend nicht bei diesen Ausbruchsmaterialien erhalten geblieben, wenigstens nicht mit Sicherheit erkannt worden⁸; in den Hauptgebieten der vulkanischen Thätigkeit (am Eingange des Bosphorus, im Katirli Dagh und am Apolloniasee) scheinen solche entschieden zu fehlen. Das deutet auf höheres geologisches Alter dieser Gebilde. Und wenn ich auch keinen sicheren, auf Petrefactenfunde in den Tuffen gegründeten Beleg für die von Hochstetter⁹ bezüglich der Andesite des Bosphorus geäußerte Ansicht kenne, dass dieselben wie ähnliche Gesteine bei Burgas cretaceischen Alters seien, so will ich hier darauf hinweisen, dass mehrere der oben aufgezählten Verbreitungsgebiete vulkanischer Massen zwischen den Gebieten paläozoischer (inclusive wahrscheinlich paläozoischer)

1) Quaterly Journal of the geological Society. 24. 1868. S. 53 ff.

2) Transactions of the geological Society of London Bd. V. Hamilton Researches in Asia minor. I. 68. — London and Edinburgh Phil. Mag. Vol. 10. p. 70.

3) Reise Bd. I. S. 93.

4) Géologie de l'Asie mineure I. 10.

5) *ibid.* I. 207.

6) *ibid.* I. S. 12.

7) Transactions of the geological Society VI. 1840. 25.

8) In meiner Reisebeschreibung habe ich erwähnt, dass ich oberhalb Mudania und im Gebiete des Drako (Kirk Getschid) Kegelberge gesehen habe, von denen ich jedoch nicht untersuchen konnte, ob sie vulkanischen Ursprunges seien.

9) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1870. Bd. 20. 378.

Gebilde und denen eocäner Absätze liegen. Triadische und jurassische Ablagerungen scheinen auf grossen Strecken ganz zu fehlen. Cretaceische Massen sind anderwärts in der Umgebung vorhanden, ein Raumäquivalent cretaceischer Schichten scheinen aber auch die vulkanischen Massen zu bilden. Ein Raumäquivalent im geologischen System ist aber nach aller Wahrscheinlichkeit auch ein gleichaltriges Gebilde. Für die vulkanischen Gesteine am Bosporus und auf den Prinzeninseln, von denen nur das paläozoische Liegende bekannt ist, erscheint es natürlich, dieselbe geognostische Stellung anzunehmen. Es muss sich aber erst später herausstellen, ob vielleicht vulkanische Massen mit dem untersten Tertiär innig verbunden sind und ob etwa die petrographischen Verschiedenheiten der Laven und Tuffe erheblichen geognostischen Altersunterschieden derselben entsprechen. Ich glaube, dass im allgemeinen alle diese vulkanischen Gebilde der in Rede stehenden Landschaft in ihrem geologischen Alter nur wenig von einander abweichenden Stufen angehören und cretaceisch sind.

Von den Laven des Katerlü Dagħ habe ich zwei hauptsächlich Varietäten untersucht. Entschieden vorherrschend und zwar sowohl im Thal des Ain Jur Tschai als in den Schuttkegeln gegen den Nicäasee hin ist ein schwarzer, mit scheinbar dichter bis halbglasiger, sehr wenig beim Glühen veränderter Grundmasse versehener, durch zahlreiche regellos vertheilte Plagioklastafeln von sehr verschiedener Grösse porphyrischer Augit-Andesit. Die grösseren Feldspattafeln haben bis über 5^{mm} im Durchmesser, selten aber bis 2^{mm} Dicke, die meisten Feldspate sind jedoch viel kleiner. Die Grundmasse ist bisweilen ein wenig wolkig braun gefärbt. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigt sich der Feldspat der Ausscheidungen, unter welchen nach den optischen Merkmalen Bytownit (?) zu herrschen scheint, durch die Gruppierung seiner Krystalle zu mehr oder minder regelmässigen Aggregaten, durch die verschiedenen Zwillingsbildungen, die zonale Structur und die Einschlüsse interessant. (Unter diesen letzteren erregt körnig entglaste Masse, und eigentümlich netzartig vertheilte doppeltbrechende Substanz mehr noch als Augit, Magnet Eisen und Apatit die Aufmerksamkeit). Der Augit enthält viele Einschlüsse von Magnet Eisen, ausserdem oft andere Mineralien und ist mit sehr lichtgrüner Farbe durchscheinend.

Die Grundmasse wimmelt von kleinen Feldspatkryställchen, unter denen auch Orthoklas bez. Sanidin zu sein scheint. Aber auch Magnet Eisen und Augit treten darin hervor. Das Gestein ähnelt nach mir vorliegenden Schliffen gewissen bei Tokay auftretenden Felsarten und entspricht unverkennbar dem Typus der „Schwarzen Augitandesite“

des Bosporus nach v. Andrian¹, in welchem schöne Augitzwillinge allerdings häufig sein sollen, die im Gestein des Katerlü Dagh zurücktreten. In Poren des Gesteins haben sich, wie man unter dem Mikroskop sieht, Chalcedonmassen abgeschieden; wahrscheinlich stammen also eigenthümliche Chalcedongerölle mit erbsensteinartiger Ausbildung, die ich mit denen dieses Andesites zusammen auffand, aus Klüften des Gesteins oder aus denen der muthmasslich zusammen damit auftretenden Tuffe.

Neben den Andesitrollstücken, aber anscheinend in geringerer Verbreitung im Gebirge, finden sich im Thal des Ain Jur Tschai Gerölle eines aschgrauen Dacites, der durch Plagioklaskrystalle von zuweilen mehr als 10^{mm} Durchmesser², durch unregelmässig begrenzte, bis 5^{mm} dicke Quarzkörner und durch schwarzbraune Glimmertafeln, die nur selten bis 3^{mm} breit, meist aber ganz kleine Flittern und Schuppen darstellen, porphyrisch ist.

Unter dem Mikroskop zeigt dieses Gestein sich in viel höherem Grade zersetzt als der Andesit. Die mikroskopischen grünen Flecken, welche sich an einzelnen Stellen finden, gehören einem vielleicht pinitartigen Zersetzungsproducte an; ein bei der Untersuchung des Gesteines mit der Lupe fast gar nicht wahrnehmbarer langsäulenförmiger Gemengtheil, dessen Gestalten an Hornblende erinnern, ist in Aggregate einer fast farblosen doppeltbrechenden Substanz übergegangen, welche sich mit einer meist kaffeebraunen, nicht oder kaum dichroskopischen Rinde umhüllt zeigen. Manchmal erscheinen diese Aggregate fast homogen, bis man polarisirtes Licht anwendet. Der Umstand, dass keine Spaltbarkeit hervortritt, könnte gegen die Annahme sprechen, dass hier Pseudomorphosen nach Hornblende vorliegen, denn bei so deutlich spaltbaren Körpern wie Hornblende überdauert ja oft die Structur noch die Substanz. — Jene braunrindigen Krystalle scheinen identisch mit den kleinen schilf- und nadelartigen Kryställchen der Grundmasse, welche wohl auch braunrindige Pseudomorphosen nach Hornblende sind und daher nicht den Pleochroismus zeigen, welchen man in der Meinung, frische Hornblende vor sich zu haben, erwartet.

Die grösseren eingesprengten Krystalle sind sämmtlich Plagioklasse, von denen anscheinend die meisten nach der Auslöschungsschiefe von ca. 15—16° gegen die Kante zwischen Längsfläche und Basis labradoritartige Zusammensetzung haben dürften. Sie zeigen Zwillings-

1) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1870. Bd. 20. S. 212 ff.

2) Man bemerkt ferner am Gestein helle Flecken von 15^{mm} Grösse und mehr, die aus umgewandelten Feltspatkrystalloiden hervorgegangen sein können.

bildungen verschiedener Art und sind reich an mannigfachen Einschlüssen, fast durchweg ausgezeichnet zonal aufgebaut. Kleinere Feldspate der Grundmasse, theils einfache Krystalle, theils Zwillinge, scheinen nach optischen Kennzeichen Orthoklas bez. Sanidin zu sein; doch kommen auch in der Grundmasse viele kleine Plagioklase vor.

Der Glimmer ist zum Theil ganz unwachsen und an den Rändern der Krystalle durchwachsen von Magneteisen. Kleinste Glimmerschüppchen werden in der Grundmasse sichtbar.

Was die Glieder des Tertiärsystems in Thracien und den angrenzenden Theilen Kleinasiens betrifft, so sind bis jetzt paläontologisch nachgewiesen die eocäne Abtheilung und die pliocäne, welche letztere allein in zwei bestimmte Stufen, die sarmatische und die levantinische, sich hat sondern lassen.

Aus den Listen der Fossilien, welche die verschiedenen in jenen Gegenden thätig gewesenen Geologen gesammelt haben, und aus den Schilderungen von Tschichatscheff und anderen scheint hervorzugehen, dass auch das Eocän jener Gegenden eine weitere Gliederung zulässt. Es erscheint noch fraglich, ob dort die oligocäne Abtheilung irgend welche nachweisbare Vertretung hat. Miocäne Meeresgebilde scheinen zwischen den Gegenden von Plewna etc. nördlich vom Balkan und der Landschaft von Cilicien nicht vorzukommen, obwohl Tschichatscheff die Gebilde von Alexandria Troas und jene südlich von Samsun miocän nennt.

Für die Gegenden, über welche unsere kleine Skizze sich erstreckt, haben wir ausser der Angabe Tschichatscheffs, dass er zwischen Karamuraşal und Jalowa lose Blöcke von weissem, Nummuliten enthaltendem Kalkstein gefunden hat, keine Tertiärfossilien von hier in der Literatur aufgezählt gefunden. Texier giebt zwar in seinem Buche über Kleinasien an, dass zwischen Brussa und Tschekirje Tertiärgesteine lägen, doch ohne paläontologische Begründung. Hamilton und Strickland bezeichnen wegen der petrographischen Aehnlichkeit weissen Kalksteins mit Hornsteinlagen, die sie bei Mudania beobachteten, mit den Süswassergebilden von Smyrna und anderen Orten, die Tertiärgebilde zwischen dem Olymp und dem Busen von Mudania als jenen vermuthlich gleichstehend. Tschichatscheffs Karte giebt bei Mudania marines Untertertiär, dieser Auffassung schliesse ich mich vorläufig an.

Was die von mir in den Geröllen des Ain Jur Tschai beobachteten Fossilien betrifft, so erscheint mir wichtig, dass Hochstetter zwischen Sarai und Wisa einen sehr festen compacten Kalkstein, der zahlreiche Nulliporenreste und daneben kleine Nummuliten von der Form von Nummulites *Raymondi* d'Arch. oder *N. rotularius* Desh. enthält, angiebt.

Ist die Bestimmung jenes Nummuliten richtig und entspricht, wie trotz der Entfernung von über 150 Kilometern zu erwarten steht, der Nulliporenkalk von Wisa dem der Abhänge des Katerlü-Gebirges, so würden wir hier also ältestes Eocän der Soissons-Stufe vor uns haben, das wahrscheinlich auf den Eruptivgesteinen des Katerlü Dagh auflagert, da die Gerölle zusammenliegen.

Der Pecten, dessen Schalen zahlreich im Nulliporenkalke, aber in nicht günstiger Erhaltung liegen, ist oben erwähnt worden. Die Exemplare sind meist etwa 30^{mm} lang und breit, beide Klappen sind nahezu gleich gewölbt, die Ohren klein, der Bysseinschnitt nicht stark. Die linke Schale scheint etwas schmalere und zahlreichere (26—28, wovon 21 recht deutliche) Rippen zu haben, als die rechte (23—25, wovon 18 recht deutlich). Doch ist dies Verhältniss nicht ganz klar, weil die gesammelten Exemplare fast alle mitten durch die Schale gebrochen sind, also die seitlichen Rippen nur undeutlich erkennen lassen. Die Rippen zeigen unter einander keine bemerkenswerthe Ungleichheit, strahlen augenscheinlich alle vom Wirbel aus und sind ebenso breit als die Furchen dazwischen und erscheinen nicht kantig, sondern gerundet. Eine schwache Gitterung der Rippen durch Zuwachsstreifen tritt auf, wo die Schale besser als gewöhnlich erhalten ist, andere Ornamentirung wird nicht bemerkt. Ob auch die Ohren Rippen tragen, habe ich nicht ermitteln können, so dass auch in dieser Beziehung eine ganz scharfe Bestimmung unseres Pecten unausführbar ist, der sich an *P. plebejus* Lk. anschliesst.

Pectines von ähnlichem Aussehen sind zwar auch in älteren Gebilden vorhanden, von *P. prisceus* Schl. im Lias an. Aber erst vom Eocän an, aus welchen mehrere ähnliche Formen bekannt sind, wird diese Gruppe von Kamm-Muscheln bedeutsamer.

Die Lithothamnien vom Katerlü Dagh (*Lithothamnium Gumbeli* Fr.) scheinen sich gegenüber den von Gumbel beschriebenen fossilen Formen deutlichst zu unterscheiden. Meist sieht man nur 1—2^{mm} im Durchmesser besitzende kurze Zweiglein mit ellipsoidischem, auch mit eiförmigem oder unregelmässigem Umriss, der aber auf glatte bis über 6^{mm} lange Zweige deutet. In einzelnen Fällen nimmt man mehr klumpenförmige Massen von 4—6^{mm} Durchmesser wahr, auch scheinen flache Krusten wie bei Melobesien vorzukommen. — Die rechteckigen Zellen sind sehr langgestreckt, gewöhnlich etwa 2^{1/2} mal so lang als breit (9—11 micr. breit, bei 22—24 micr. Länge). Die Cysticarien erscheinen in einzelnen Exemplaren ungewöhnlich angeordnet.

Von anderen Fossilien enthalten die mir vorliegenden Stücken allzu unvollständige Reste, als dass ich deren Erwähnung thun dürfte.

Ist unsere Gleichstellung des Nulliporenkalkes von Katerlü mit dem von Wisa in Thracien richtig, so darf man wohl den Gyps führenden Mergel¹ etc. vom Katerlü der nächst höheren Eocänstufe, der von London, zurechnen. Der anderwärts anscheinend petrefactenreichsten Stufe des Eocän von Kleinasien und Rumelien, der Pariser und der noch höheren Priabona- oder Bartonstufe würden dann die bunten Mergel und Sandsteine von Tschekirje, von den Hügeln im Nordosten von Brussa und wohl auch die Gebilde bei Mudania in der Küstenkette und in deren Umgebung angehören, sowie die bei Katerlü über den Gypsmergeln vorhandenen tiefrothen Letten und Sandsteine (ingleichen vielleicht die braunen Conglomerate).

Diese zum Eocän gerechneten Gebilde wurden, wie erwähnt, an mehreren Stellen in ziemlich stark aufgerichteten Schichten gefunden.

Die Reste einer vormals jedenfalls sehr viel ausgedehnter und mächtiger als jetzt aufgetretenen Bildung, der levantinischen Pliocänstufe bei Basarköi sind im Gegensatz hierzu fast sählig gelagert. Habe ich diese Süsswassergebilde auch nur in Gestalt von schwächeren Auflagerungen auf älterer Unterlage gesehen, so ergibt sich doch aus meinen Beobachtungen, dass wahrscheinlich die Mächtigkeit der Stufe an 100^m beträgt, und dass dieselbe nördlich vom Nicäasee dreigliedrig zu sein scheint: unten kalkige Schichten mit vielen Hydrobien und kleineren Tichogonien, in der Mitte Thon, Mergel und Conglomerate mit besonders zahlreichen glatten Melanopsen und Neritinen, zu oberst besonders Mergel mit Limnaeen und Planorben von Form und Grösse des *P. corneus*, darbietet. Freilich sah man auf meinem Wege immer nur kleinere schwache Schollen auf der älteren Unterlage aufrufen, dennoch liegen schwerlich nur völlig gleichalterige Gesteine vor. Es ist nicht ohne Bedeutung, dass diese Schichten, die ich nur zwischen Basarköi und Jalowa sah, dort die Passhöhe und Wasserscheide überschreiten.

Bei ihrer Bildung mussten ausgedehnte Süsswasserbecken vorhanden sein, deren Gestalt also vom heutigen Relief der Gegend unabhängig war.

Vielleicht gelingt es später die dereinstige Begrenzung dieser Binnengewässer kennen zu lernen und die Vorgänge nachzuweisen, welche jene Seen der späten Tertiärzeit vernichteten. — Sind einzelne der jetzigen Seen noch in genetischer Hinsicht von jenen der Pliocänzeit abzuleiten? Wahrscheinlich sind seitdem grosse Massenverschiebungen und Senkungen eingetreten. Nach seiner Boden-Configuration verdankt der Bosphorus seine Entstehung der Senkung eines grösseren

1) Vielleicht stammt aus Gypsen derselben Stufe der Pandermit von Sultan-tschair, welcher neuerdings zur technischen Ausbreitung Anlass gegeben hat.

Landstriches, bezüglich eines Gebirges, von dem einst Gewässer nach Nordost gegen den Pontus und nach Südwesten gegen die Propontis abflossen, und die gleiche Senkung schuf die Fjorde, die wir im goldenen Horn und den langgestreckten Wasserflächen von Gross- und Klein-Tschekmedsche vor uns sehen. Dass diese Ereignisse erst in diluvialer Zeit erfolgt sind, halte ich durch die Lage jener oberpliocänen Süswassergebilde auf der Höhe zwischen Jalowa und dem Nicäasee für bewiesen. Dass an solchen Vorgängen die vulkanischen Ausbrüche bei Kilio etc. unschuldig waren, die wahrscheinlich zur Kreidezeit oder am Beginn des eocänen Zeitraumes stattgefunden haben, braucht kaum hervorgehoben zu werden.

Wohl dem Geologen, der das Glück hat, in der herrlichen Natur der Umgebungen der Propontis jene vielen Aufgaben lösen zu helfen, deren einige in vorstehenden Blättern besprochen sind!

Untersuchung von Wasser aus dem nördlichen Theile des Indischen Oceans.

Von
Dr. G. Liebscher.

Bekanntlich werden in der Zusammensetzung des Meerwassers dadurch Differenzen hervorgerufen, dass es an einzelnen Stellen durch einströmendes süßes Wasser verdünnt wird und dass an andern Orten seine Concentration durch Wasserverdunstung oder durch Eisbildung steigt. Die durch Verdünnung entstehende Veränderung des Meerwassers kann natürlich nur eine sehr beschränkte sein, da die Wassermassen auch der stärksten Ströme im Vergleich mit denen der meisten Meere nur geringfügig sind. Es ist dieser Einfluss deshalb nur in unmittelbarer Nähe der Flussmündungen oder dort zu erkennen, wo einerseits ein Meerestheil nur durch enge Strassen mit einem grösseren Ocean in Verbindung steht und wo andererseits sehr bedeutende Süswassermassen den Aussüßungs- oder Entsalzungsprocess vornehmen, wie es beispielsweise beim Schwarzen Meere und der Ostsee der Fall ist. Anders ist es mit dem Einflusse der Verdunstung, der sich überall in grösserer oder geringerer Stärke geltend macht und, meist auf weit ausgedehnten Gebieten in gleicher Weise wirkend, die Zusammensetzung des Meerwassers stark verändern kann. Für die Grösse der Wasserverdunstung ist ausser der Temperatur der Luft noch deren Trockenheit massgebend, die durch die Grösse der das Meer umgeben-