Uebersicht der Geologie Daghestans und des Terek-Gebietes.

Von **Dr. Hj. Sjögren** in Baku.

Während der Monate Juli, August und September 1888 unternahm ich zu geologischen Zwecken eine Reise durch den nördlichen Theil Daghestans und das östliche Terek-Gebiet. Die vorliegende Abhandlung soll einen vorläufigen Bericht über die Ergebnisse dieser Reise liefern.

Ueber die Geologie der betreffenden Gegenden wurde meines Wissens seit den grundlegenden Arbeiten Abich's, also während beinahe 30 Jahren, nichts weiteres veröffentlicht. [1]) Obwohl Abich keine systematische Darstellung des geologischen Baues des hier abgehandelten Gebietes gegeben hat, ist doch in seinen Arbeiten ein sehr umfassendes Beobachtungsmaterial niedergelegt, und war ich bemüht, bei Abfassung dieses vorläufigen Berichtes neben eigenen Beobachtungen auch jene Abich's zu verwerthen.

Eine vollständige und abschliessende Darstellung über die Ergebnisse meiner Reisen in dem betreffenden Gebiete, durch Karten und Profile erläutert, zu geben, sehe ich mich veranlasst auf spätere Zeit zu verschieben. Das heimgebrachte, sehr umfassende paläontologische Material wartet noch auf seine Bearbeitung von Seite dazu competenter Specialisten. Bis jetzt konnten nur die nöthigsten paläontologischen Bestimmungen vorgenommen werden.

Meine Reiseroute war in Kurzem folgende: von Derbent [2]) aus wurden mehrere Ausflüge in das Tertiär- und Kreidegebiet des Kaitag-

---

[1]) Die Arbeiten Abich's sind: „Vergleichende Grundzüge der Geologie des Kaukasus wie der armenischen und nordpersischen Gebirge" in Mém. de l'Acad. imp. des sciences de St. Petersbourg. 1859, VI. Série, Tome VII; „Sur la structure et la géologie du Daghestan" in Mém. de l'Acad. imp. des sciences de St. Petersbourg 1862, VII. Série, Tome IV; weiter „Beiträge zur geologischen Kenntniss der Thermalquellen in den Kaukasischen Ländern" Tiflis 1865. Diese Arbeiten werden in dem Folgenden nur mit „Grundzüge", „Structure" und „Thermalquellen" bezeichnet.

[2]) Bei der sehr unsicheren Schreibweise der Ortsnamen bin ich hauptsächlich der Schreibart gefolgt, welche die kaukasische Abtheilung des kaiserlichen Generalstabes auf ihren Karten im Maassstabe 10 Werft = 1 Zoll engl. (1 : 420.000) angenommen hat. Auf den Karten im Maassstabe 5 Werft = 1 Zoll engl. (1 : 210.000) hat der kaiserliche Generalstab zwar eine wesentlich andere Schreibweise gebraucht, die aber, meiner Meinung nach, der Aussprache der betreffenden Namen weniger entspricht.

Tabassaranschen Kreises unternommen, wonach dieselben Bildungen im Kreise Temirchan-Schura verfolgt wurden. Den Naphtavorkommnissen dieser beiden Kreise, sowie den warmen Quellen, wurde dabei besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Von Temirchan-Schura aus wurde ein Ausflug nach Salatau unternommen, um die dortigen, dem oberen Jura zugehörigen Schwefellagerstätten kennen zu lernen. Ueber Petrowsk und Temirchan-Schura führte mich dann mein Weg durch den nördlichen Theil des Kreises Dargo nach Hodshalmaki am kasikumuchschen Koissu, womit ich somit das innere Daghestan betrat. Hier wurden nach einander die Kreishauptorte Gunib, Kasikumuch, Chunsach und Botlich zu Ausgangspunkten für vielfache Ausflüge in das Kreide- und Juragebiet des inneren Daghestan genommen. Von Kasikumuch aus wurde auch ein längerer Ausflug in das Schiefergebirge des oberen kasikumuchschen Koissu unternommen, welcher mich am Ende noch in das Flusssystem des südlich von Derbent mündenden Bolgar-Tschaj hinüberführte. Bei Gelegenheit einer längeren Excursion im Gebiete der unteren Koissuflüsse, welche ich von Chunsach aus antrat, kam ich wieder in die unmittelbare Nähe von Salatau und berührte dabei auch den Punkt, wo sich die Koissuflüsse vereinigen, welche von da an als Sulak in einem engen Felsendefilée die das innere Daghestan umschliessende Wasserscheide durchbrechen.

Von Botlich aus, einen nördlichen Weg über Andi einschlagend, verliess ich Daghestan, um bei Chorotschoj das Terekgebiet zu betreten. Von Grossny bei Sunsha aus besuchte ich dann sämmtliche Naphtafundorte, sowie die zahlreichen warmen Quellen des tertiären Flyschterrains zwischen Terek und Sunsha. Wieder mich den Gebirgen zuwendend, folgte ich dem Thal des Argun, dabei nach einander die tertiäre, Kreide- und Jurazone verquerend, bis ich bei Jewdokimowskoje das aus Schiefern bestehende kaukasische Grundgebirge wieder betrat. Das Flussthal des Argun hier verlassend, passirte ich den schneebedeckten Hauptkamm des Kaukasus und erreichte über den Katschupass (3425 Meter Meereshöhe) bald Grusien, womit meine Reise mit dem Eintreffen in Tiflis beendigt war.

Wie hieraus ersichtlich ist, wurde während meiner diesjährigen Reise, das südliche Daghestan, das heisst das Flussgebiet des Samur nicht berührt. Das weiter Angeführte bezieht sich daher nur auf das innere Daghestan, also die Gebiete der vier Koissuflüsse, den Haupttheil des Landes, sowie auf die nordöstliche Abdachung des Berglandes gegen den Kaspi.

Das im vorliegenden Berichte enthaltene Beobachtungsmaterial glaubte ich am Besten so anordnen zu sollen, dass ich zuerst eine tabellarisch aufgestellte Uebersicht aller, in dem betreffenden Gebiete auftretenden geologischen Etagen, vom Meeresufer aus bis an den höchsten Gebirgskamm, gebe. Darnach folgen kurze Angaben über Verbreitungsgebiete, Lagerungsverhältnisse, Mächtigkeit u. s. w. für die verschiedenen Etagen, woran sich endlich einige Bemerkungen in Bezug auf Tektonik, Oberflächenrelief und Thalbildung anschliessen.

I. In Daghestan und dem Terek-Gebiete vorkommende geologische Bildungen. [1])

1.	Gelber, quarziger Meeres- und Dünensand mit Fragmenten von noch im Kaspi lebenden Muscheln.	Recent.
2 *a*.	Dünne, horizontale Schichten von Muschelkalk mit *Monodacna catillus Eich., Didacna trigonoides Pall., Congeria polymorpha.*	Kaspisch.
2 *b*.	Mächtige Ablagerungen von graugelbem Lehm, meist ungeschichtet; anscheinend fossilienleer.	
3 *a*.	Fester, aber poröser Muschelkalk von gelber, weissgelber oder grauer Farbe mit Tapes und mehreren Arten Mactra und Cardium.	Sarmatisch.
3 *b*.	Lockere, gelbe Kalksandsteine mit feinen Muschelfragmenten, wechsellagernd mit Lehm und Thonschichten, sowie dünneren Sandschichten.	
4 *a*.	Grauer und gelber Sandstein mit Einlagerungen von rothen, stark eisenschüssigen Sandsteinen; anscheinend fossilienleer.	Paläogen (Alttertiärer Flysch).
4 *b*.	Thonschiefer und Schieferthone von dunkelgrauer bis schwarzer Farbe; grauer Mergel; gypsführender, gelber und bräunlicher Lehm mit mergeligen Concretionen, Fischresten und Meletta-Schuppen.	
5.	Mergelartige Kalksteinschichten abwechselnd mit graugrünlichen Kalklagern von kreideartiger, mitunter tuffartiger Beschaffenheit. Keine Fossilien, nur eigenthümliche Abdrücke von Pflanzen oder vielleicht Thierspuren.	Danien (?).
6 *a*.	Mächtige weisse Kalksteine mitunter von plattenförmiger Absonderung abwechselnd mit Schichten von kalkigen Mergeln. In Bändern angeordnete Feuersteinconcretionen. *Inoceramus Crispi, Ananchytes ovata, Belemnitella mucronata.*	Senon.
6 *b*.	Weisse Kalksteine mit mächtigen Bändern von rothbraunen und graugrünen Mergeln. Unbestimmbare Reste von Ammoniten.	
7 *a*.	Lager von dunklen, schieferigen Thonmergeln wechsellagernd mit hellgrauen Kalksteinen.	Gault und Aptien.
7 *b*.	Mächtige Lehm- und Mergellager von gelblicher, grünlicher bis schwarzer Farbe mit sphärischen Concretionen von Faustgrösse bis 2 Millimeter im Durchschnitt; dieselben enthalten Cephalopoden von seltener Grösse und ausgezeichnet gut erhalten: *Hoplites fissicostatus, Hoplites Deshayesi, Acanthoceras Milletianus.* Weiter *Inoceramus sulcatus.*	

[1]) Bei der Aufstellung der folgenden Tabelle wurde zum Theile ein von Dr. Potzchwerow, Chefarzt des Kreises Gunib, niedergeschriebenes Schema über die geologischen Bildungen des Kreises Gunib verwerthet, welches mir zu freier Benützung übergeben wurde. Ich spreche hiermit Herrn Dr. Potzchwerow meine Dankbarkeit öffentlich aus.

8 *a*.	Kalkige, dunkelfarbige Sandsteine, grünliche, sandige Mergel mit erdigen Lagern abwechselnd. Enthalten unregelmässige Bänke von *Ostrea* und *Exogyra Couloni*.	Neocom.
8 *b*.	Mächtige Lager von dichten, harten, gelblichen oder grauen Kalksteinen, die mitunter oolithisch sind; helle, compacte Mergel; feste Dolomite. Fossilien spärlich und wenig gut erhalten; mehrere Arten *Terebratula* kommen in den Dolomitschichten vor.	
9 *a*.	Dichte, compacte dolomitische Kalksteine von gelblicher Farbe, mitunter von Breccienstructur oder porös und mit Geoden von Kalkspathscalenoedern gefüllt. *Nerinea, Diceras, Terebratula.*	Kimmeridge und Corallien.
9 *b*.	Dichte, bituminöse Dolomite und Kalksteine mit feinkörnigem Alabaster von weisser oder Rosafarbe, in sehr unregelmässigen Lagern oder Stücken, welche mitunter Spaltenausfüllungen in das Nebengestein aussenden.	
10 *a*.	Graue Kalksteine und Dolomite mit dunklen, mitunter lagerförmig geordneten Kieselausscheidungen und Chalcedongeoden.	Oxfordien und Calloway.
10 *b*.	Graue, mergelige Kalksteine mit zahlreichen Ammoniten: *Harpoceras lunula, Peltoceras athleta, Stephanoceras macrocephalum.*	
10 *c*.	Bänke von eisenschüssigen, lehmigen Sandsteinen von gelber Farbe und gewöhnlich loser Consistenz, gegen unten in Schieferthon übergehend; fossilienleer.	
11.	Eine mächtige Serie von dunkelfarbigen, grauen, grünlichen dünnschieferigen Mergeln und Schieferthonen mit platten Kalkconcretionen: *Harpoceras opalinum, Harpoceras Murchisonii, Stephanoceras Humphresianum.*	Bathonien und Bajocien.
12.	Mächtige, bunte, kalkige Sandsteine mit zimmtbraunen Knollen; in den tieferen Niveaus in Wechsellagerung mit dunklen Lehmschichten. Steinkohlen und Pflanzenabdrücke.	Lias.
13 *a*.	Hellgraue oder bräunlichgraue kalkige Thonschiefer mit untergeordneten Lagern von Mergeln, Kalksteinen und kalkigen Sandsteinen; sphärosideritische Concretionen Die Kalksteinbänke mitunter mit unbestimmbaren organischen Resten.	Paläozoisch.
13 *b*.	Graue, wenig kalkige, seidenglänzende Thonglimmerschiefer mit stark hervortretender falscher Schichtung. Kryptokrystallinische Sandsteine und bituminöse Kalksteine. Diese ganze Abtheilung ist in der Mitte der Kaukasuskette von zahlreichen Gängen amorphen und krystallinischen Quarzes durchsetzt.	

2. Verbreitung und Lagerungsverhältnisse.

Quartär.

1. Die recenten Bildungen kommen als jetzige Strandzone in grösster Breite und Entwicklung zwischen Bujnak und Derbent vor; bei den kaitagschen Mineralquellen auch als Dünen bis 60 Meter Höhe.

2*a*. Kaspische Lager kommen sporadisch als dünne, conglomeratartige, bröcklige Schichten vor, und bestehen dabei fast ganz aus Muschelschalen; besonders bei Berikei nördlich von Derbent, sowie auch südlich von Tarki.

2*b*. Die Lehme der kaspischen Abtheilung treten auf dem flachen Unterlande, zwischen dem Meeresufer und den ersten Terrassenerhebungen der Gebirge auf. In grösster Ausdehnung nehmen sie eine Ebene von 45 Kilometer Länge und 10 bis 15 Kilometer Breite zwischen Derbent und Kajakent ein, wo sie in einem früheren Meeresbusen zur Ablagerung gelangten.

Die beiden Abtheilungen **2*a*** und **2*b*** steigen in dem betreffenden Gebiete nur bis zu einer Höhe von 40 bis 50 Meter über die kaspische Meeresfläche an. In der Verlängerung der Hauptlinie der Kaukasuskette, auf der apscheronschen Halbinsel, trifft man dagegen die Schicht **2*a*** bis 90 Meter über dem kaspischen Meeresspiegel, was anzudeuten scheint, dass die aufsteigende Bewegung der Kaukasuskette noch fortgeht.

Pontische Schichten (Congeriensch.), welche auf Apscheron und in dem Küstengebiete des Gouvernements Baku eine mächtige Entwicklung gefunden haben, scheinen im dagesthanischen Küstengebiete ganz zu fehlen.

Tertiär.

3*a* und **3*b*.** Die sarmatische Stufe ist im östlichen Daghestan in grosser Mächtigkeit entwickelt. Die dazu gehörigen Schichten haben im Allgemeinen eine horizontale oder wenig geneigte Lage; Neigungen über 30° kommen überhaupt nicht vor. Eine typische Entwicklungsform dieses Schichtencomplexes bilden flach muldenförmige Plateaus mit schwach gegen das Centrum des Plateau einfallenden Schichten. Solche Plateaus sind z. B. die Berge Dshalgan hinter Derbent und Tarki bei Petrowsk, welche bis zu einer Meereshöhe von 718 Meter (K. G.)[1]) und 727 Meter (K. G.) aufsteigen. Auch in dem am Meeresufer gelegenen Berge Bujnak steigt die sarmatische Stufe mit schwach synklinaler Lagerung bis zur Höhe von 520 Meter (K. G.) an.

Die genannten Höhen sind die grössten, bis zu welchen die sarmatische Stufe im nordöstlichen Daghestan sich erhebt.[2])

Die grösste Ausdehnung dieser Stufe findet zwischen dem unteren Theile des Flusses Rubas-Tschaj und dem kaspischen Meeresufer statt. Die Schichten liegen hier annähernd horizontal, ein durch Thalrisse

---

[1]) Die eingeklammerten Buchstaben (K. G.) geben an, dass die betreffende Höhenzahl der Karte, welche die kaukasische Abtheilung des kaiserlichen Generalstabes im Maassstabe 5 Werst = 1 Zoll engl. (1 : 210.000) entworfen hat, entlehnt ist. Die in Cursivschrift gegebenen Höhenzahlen sind nach eigenen Aneroidbeobachtungen mit dem Instrumente Usteri-Reinacher (Hottinger, Zürich), Nr. 3573, berechnet.

[2]) Abich gibt an, dass sarmatische Lager am Schach-Dagh im südlichen Daghestan bis zu einer Höhe von 2186 Meter auftreten. „Grundzüge", pag. 513.

tief eingeschnittenes Plateau bildend, dessen mittlere Höhe durch die Dörfer Maragi (*550* Meter), Mitagi (*670* Meter) und Sil (*644* Meter) angegeben wird.

Die sarmatische Schichtenserie ruht discordant auf den paläogenen Schichten **4***a* und **4***b*; auf der östlichen Seite des Rubas-Tschaj überlagert sie aber direct die cretacischen Bildungen. Die beiden Stufen **3***a* und **3***b* sind in Bezug auf einander nicht nur concordant, sondern gehen ohne scharfe Begrenzungen in einander über. Durch die in den oberen Theilen der Stufe **3***b* vorkommenden wasserdichten Thonschichten wird das den porösen Muschelkalk **3***a* durchdringende Wasser angestaut und gibt zu wasserreichen Quellen Anlass; so bei dem Castelle von Derbent, bei Tarki und Torkali unweit Petrowsk.

Die gesammte Mächtigkeit der sarmatischen Stufe des östlichen Daghestans kann nicht unter 250 Meter angenommen werden.

Als ein bemerkenswerther Umstand im geologischen Baue der Westküste des Kaspisees muss hier hervorgehoben werden, dass, während in Daghestan die sarmatische, also obermiocäne Stufe zu mächtiger Entwicklung kam und die Congerien-Schichten, sowie das ganze Pliocän hier fehlen, 200 Kilometer südlicher, auf der apscheronschen Halbinsel und in dem Ufergebiete des Gouvernements Baku, sowohl Congerien- wie jüngere Pliocänschichten mächtig auftreten, während da die sarmatische Stufe ganz vermisst wird.

Gegen W. nehmen die sarmatischen Ablagerungen an Mächtigkeit und Ausdehnung ab. Bei dem Austritte des Sulak aus dem Gebirgsthore bilden sie die erste Vorgebirgsmauer, welche über die Quartärbildungen der Steppe aufsteigt.

Im Terek-Gebiete trifft man die sarmatischen Schichten nur als kleinere Hügelreihen dem Gebirgsfusse angelagert.

4*a* und **4***b*. Die als paläogene Schichten bezeichneten Bildungen, deren genaueres Alter bei fehlenden Fossilien nicht näher zu bestimmen ist, bilden eine mächtige Schichtenreihe, welche von der sarmatischen Stufe discordant überlagert wird. Diese Schichten zeigen im Allgemeinen ein steileres Einfallen als die sarmatischen, nämlich meistens von 30° bis 45°. Die beiden Stufen **4***a* und **4***b* sind gegen einander concordant und gehen sogar durch Wechsellagerung in einander über Sie haben ihre grösste Ausdehnung vor den höheren Kreide- und Juraketten in einer breiten, terrassenartigen Zone und bilden somit den Uebergang vom daghestanischen Hochgebirge zum flachen Meeresufer oder zu den Quartärbildungen der Steppe.

Diese Zone hat von Derbent bis zum Flusse Sulak einen bogenförmigen Verlauf. Zwischen Derbent und Deschlagar unter den sarmatischen Schichten emportauchend, streicht sie mit einer mittleren Breite von 10 Kilometer in der Richtung N. 25° W. über Karabudakent, bis sie, vor dem Berge Tarki abbiegend, die Richtung N. 65° W. annimmt und über Kumtorkaleh fortstreichend bei Sulak den Bogen abschliesst. Zwischen Petrowsk und Paraul schwellen diese Bildungen ausnahmsweise bis zu einer Breite von 20 Kilometer an, indem sie hier die kuppelförmig gehobenen Senonschichten des Berges Gougourt-Tau mantelförmig umschliessen.

Die äussere, peripherische Kante dieser Zone wird von der Sandsteinetage **4***a* eingenommen, welch letztere auf das oben erwähnte

Plateau randgebirgsartig aufgesetzt ist. Die nach aussen einfallenden, in mächtigen Bänken abgesonderten Schichten dieses Sandsteines werden von verschiedenen Schluchten mit kleinen Wasseradern durchbrochen.

Der innere Theil der Zone wird aus der Schieferetage 4*b* gebildet, deren Schichten, concordant mit dem Sandsteine, ebenfalls nach aussen fallen.

Diese Etage bildet vorzugsweise die Thalebene, auf welcher die Plätze Deschlagar, Gubden, Karabudakent, Paraul und Temirchan-Schura liegen. Die mittlere Höhe dieser Etage wird durch die Höhen der genannten Plätze annähernd gegeben: Deschlagar 602 Meter (K. G.), Temirchan Schura (*495* Meter). Mit dem Berge Gadumbasch östlich von Sulak erreicht diese Bildung ausnahmsweise die Höhe von 940 Meter (K. G.).

Westlich von Sulak setzt die Sandsteinzone 4*a* in beinahe gerader Richtung von N. 70° W., aber mit weniger markirtem Oberflächenrelief und mit abnehmender Höhe, bis Sunsha fort. Zwischen Terek und Sunsha breitet sich derselbe Sandstein, welcher hier nur mehr thonig ist und oft schieferigen oder bituminösen Mergel enthält, zu einem niedrigen Plateau von circa 100 Kilometer Länge und 25 Kilometer Breite aus.

Dieses Plateau ist schwach muldenförmig gebaut; sein Nord- sowie sein Südrand wird von schmalen Antiklinalerhebungen gebildet. Die Schichten der Antiklinalen fallen gegen innen mit schwacher, gegen aussen dagegen mit stärkerer Neigung ein.[1]) Die mittlere Höhe dieses gegen W. aufsteigenden Plateaus dürfte 450 Meter sein, während die Plateauränder Höhen von 6—700 Meter erreichen.

Die Gesammtmächtigkeit der Etage 4*a* und 4*b* darf in Daghestan auf circa 5—700 Meter veranschlagt werden, wovon der grössere Theil auf die untere Abtheilung 4*b* entfällt.

Die hauptsächlich im Kreise Temirchan-Schura in den Sandsteinen vorkommenden eisenschüssigen Schichten gehen mitunter in Lager von cavernösen Brauneisenerzen und eisenreichen Geoden über, welche früher an mehreren Orten, z. B. nordwestlich und südöstlich von Kafirkumuch in zahlreichen Gruben abgebaut wurden.

Es ist hervorzuheben, dass diese Etage beinahe alle Naphtafundorte, sowie auch die meisten warmen Mineralquellen des nordöstlichen Kaukasus, enthält. Natürliche Naphtaquellen sind von folgenden Orten bekannt: in Daghestan, Kreis Temirchan-Schura, auf dem Berge Gougourt-Tau und bei Atlibojun; im Terekgebiet, Kreis Grossny, bei Alchan-Jurt, Mamakaj, Karabulak, Bragun und Istissu; im Kreise Chassaw-Jurt bei dem Orte desselben Namens. Thermalquellen sind innerhalb der paläogenen Schichtenzone folgende vorhanden:

Tarki, schwefelwasserstoffführende, alkalische Quelle von *36·5*° C.[2]) (27·8° R., Abich);

---

[1]) Abich hat die Ansicht ausgesprochen, dass dieses Plateau von Bruchlinien begrenzt sei, eine Anschauung, der ich, falls mit Bruchlinien Verwerfungen verstanden sein sollten, nicht beistimmen kann.

[2]) Die in Cursivschrift gegebenen Zahlen sind eigene Beobachtungen, die mit einem in Zehntheilgraden getheilten Normalthermometer von O. Richter in Petersburg ausgeführt wurden.

Temirgoj, schwefelwasserstofführende, alkalische Quelle von 45° C. (Abich);

Metli, alkalische Thermen von 55·2° R. (Abich);

Istissu, schwach schwefelwasserstoffhaltige Soolquelle von *74·2°* C. (59° R. nach Abich);

Bragun (oder georgiewsche Quelle), Bittersalzquelle von 49·8° R. (Abich);

Umachan-Jurt (oder Petersquelle), Bittersalzquelle von *88·0°* C. (72·5° R. nach Abich);

Stara-Jurt (oder Katharinaquelle), Bittersalzquelle von *87·8°* C. (71·8° R. nach Abich);

Mamakaj-Jurt, Bittersalzquelle von *72·3°* C. (58·5° R. Abich);

Michailowskaja, Soolquelle von 57° R. (Abich).

Ausserhalb derselben Schichtenzone liegen nur die Schwefelquellen bei Kaitag (39·8° R. nach Abich), die Naphtaquellen bei Berikei und diejenigen südöstlich von Kajakent in dem Kaitag-Tabassaranschen Kreis, sowie die sehr unbedeutenden Naphtaquellen von Wedeno im Terek-Gebiet. Da auf der Halbinsel Apscheron die bedeutenden Naphtavorkommnisse von Balachany und Beybat auch in paläogenen Schichten (Oligocän) liegen, so kann diese Etage als die im östlichen Kaukasus speciell ölführende bezeichnet werden. [1])

Kreide.

Das Kreidesystem ist in Daghestan mächtig entwickelt, sowohl in dessen oberen wie tieferen Abtheilungen. Zwischen der oberen und der unteren Abtheilung ist jedoch eine Lücke vorhanden, indem die Turon- und Cenomanetagen nicht vertreten sind. Von der jüngeren Kreide sind Danien und Senon, von der älteren Gault, Aptien und Neocom vorhanden.

Bei dem eigenthümlichen orographischen Baue von Daghestan kommt den cretacischen Bildungen die bemerkenswerthe Rolle zu, die Wasserscheide zu bilden, welche gegen Norden und Nordosten das Gebiet der vier Koissuflüsse begrenzt. Ausserhalb dieser Wasserscheide sind die Tertiärbildungen zur Ablagerung gekommen, innerhalb derselben spielen die jurassischen Lager die Hauptrolle, während cretacische nur mehr untergeordnet auftreten und tertiäre Bildungen da ganz vermisst werden.

5. Die jüngsten Kreidebildungen, deren Alter bei fehlenden Fossilien nur durch die Lagerungsverhältnisse bestimmt werden konnte, treten unmittelbar unter der oben erwähnten paläogenen Sandsteinzone auf und zeigen mit dieser concordantes Streichen und Einfallen. Abich hat schon diese Abtheilung von der übrigen Kreide getrennt und sie als „supracretacisch" bezeichnet. [2]) Wegen ihres nahen Zusammenhanges mit der Senonetage, in welche sie ohne scharfe Grenze übergeht, betrachte ich die betreffenden Bildungen als jüngste Kreide und benenne sie vorläufig Danien, mit welchem sie auch durch die mitunter tuff-

[1]) Die Oelvorkommnisse in Naphtalan im Gouvernement Elisavetopol, ebenso wie die bei Zarskije-Kolodzy im Gouvernement Tiflis, treten in sarmatischen Schichten auf.

[2]) „Structure", pag. 8.

artige Beschaffenheit der Lager Aehnlichkeiten zeigt. Die Danien-Etage steigt niemals zu beträchtlichen Höhen hinauf, sondern breitet sich am Fusse der durch die Senon-Etage gebildeten Gebirgskette aus. In Gougourt-Tau treten die Kreidemergel und tuffartigen Kalke dieser Bildung isolirt von der übrigen Kreide auf und erheben sich zu einer Höhe von 907 Meter (K. G.), ein geöffnetes Gewölbe darstellend, aus deren Mitte die Schwefelquelle Tarki (36·5° C.) hervorbricht.

6*a* und **6***b*. Die Senonbildungen spielen im geologischen Baue Daghestans eine wichtige Rolle durch ihre enorme Mächtigkeit sowohl, wie die bedeutenden Höhen, zu welchen sie emporsteigen. Die grossartigen Reliefformen derselben, sowie ihre weissen, mitunter roth und grün gebänderten Kalkwände tragen sehr dazu bei, der daghestanischen Landschaft ihr charakteristisches Aussehen zu verleihen.

Ihre grösste Bedeutung besitzen jedoch die Senonbildungen dadurch, dass sie die bogenförmig verlaufende Hauptwasserscheide bilden, welche das innere Daghestan zu einem hydrographisch fast geschlossenen Gebiete macht; nur an einem einzigen Punkte finden die daghestanischen Gewässer einen Ausgang, nämlich da, wo die vereinigten vier Koissuflüsse als Sulak durch ein enges Felsenthor die Kreidekette durchbrechen.

Diese Wasserscheide beginnt im Südosten mit dem Bergrücken Saluch-Dagh, dessen höchste Gipfel Kara-Sili (2486 Meter K. G.) und Usti-Saluch (2437 Meter K. G.) sind und in welchen sich auch die Neocombildungen in beträchtlichem Maasse an der Zusammensetzung der Wasserscheide betheiligen. Von dort streichen die Senonbildungen gerade in der Richtung Nordwest, eine ununterbrochene Wasserscheide von wechselnder Höhe bildend, bis zu dem Punkte, wo der Sulak unterhalb Salatau den Gebirgskamm durchbricht. In Salatau, westlich vom Sulak, erreichen die Senonbildungen wieder eine Höhe von 2523 Meter (K. G.) und streichen von dort gerade nach Westen, immer an Höhe zunehmend, bis sie in dem Bozrach mit 2876 Meter (K. G.) ihre grösste absolute Höhe erreichen. Von diesem Punkte an gegen Westen tritt eine Abnahme der Höhe ein; trotzdem machen sich aber die betreffenden Bildungen noch immer orographisch sehr bemerkbar. Nach dem Eintritte in das Terekgebiet spielen sie aber nicht mehr dieselbe Rolle als Wasserscheide wie in Daghestan, da sie durch mehrere Gebirgswässer, so von den beiden Argun und der Assa, welche vom kaukasischen Hauptrücken dem Terek zueilen, durchbrochen werden.

Die Mächtigkeit der Senonbildungen ist, wie schon hervorgehoben wurde, eine sehr grosse. Nach den Profilen in Salatau, sowie zwischen Dshengutai und Urma (Kreis Temirchan-Schura) bin ich geneigt, diese Mächtigkeit auf nicht weniger als 1000 Meter zu veranschlagen.

Die petrographische Beschaffenheit dieser mächtigen Senonablagerungen ist eine sehr einförmige. Mit Ausnahme der dem unteren Theile derselben zugehörigen rothen und grünlichen Bänke, welche als Leitlager ausgezeichnet sind und sich auch auf grosse Entfernungen mit dem Auge verfolgen lassen, kommt kein Gesteinswechsel in der ganzen mächtigen Schichtenzone vor. Die Fauna ist ebenso arm und einförmig; ausser Inoceramen von beträchtlicher Grösse, welche in gewissen Schichten

massenhaft vorhanden sind, wurden bis jetzt nur Belemnitella, Ananchytes und schwer zu bestimmende Reste von grossen Ammoniten vorgefunden.

Als ein Zweig des oben erwähnten Kreiderückens ist die Antiklinalanschwellung aufzufassen, welche sich unweit des Gipfels Asmail-Tau abtrennt und durch den südlichen Theil des Kreises Temirchan-Schura gerade nach W. verläuft. Diese Antiklinale lässt sich bis an das Ufer des Kaspi verfolgen und endet da in dem von sarmatischem Muschelkalke gebauten Berge Bujnak, über welchen schon oben gesprochen wurde. Die Kreidebildungen stellen hier zwischen Dshengutai und Urma ein langgestrecktes geöffnetes Gewölbe, mit der Axenrichtung O.—W. und 20 Kilometer Länge dar, in dessen Mitte die Poststation Kisiljarskaja auf, dem Gault zugehörigen Thon- und Mergelschiefer liegt.

Die Tektonik der Kreiderücken ist im Allgemeinen als die einer schiefen Falte zu bezeichnen. Gegen aussen fallen die Schichten flach ab, oft mit einem Fallwinkel von nur 10—20°; gegen innen stehen sie steil mit 60—90° Schichtenneigung; Ueberkippungen wurden nicht beobachtet. So ist es der Fall da, wo man von Lavaschik nach Hodshalmaki bei dem kasikumuch'schen Koissu heruntersteigt und ebenso in Salatau bei der Vereinigung der Koissuflüsse.

7 *a* und 7 *b*. Die dem mittleren und unteren Grünsand entsprechenden Lager (Gault und Aptien) kommen in Daghestan gewöhnlich als eine wenig breite Zone innerhalb der Senonbildungen vor. Da sie aus weniger festen und widerstandsfähigen Gesteinen zusammengesetzt sind, geben sie zu keinen bemerkenswerthen Reliefformen Veranlassung, treten auch nicht als individualisirte Berge oder Gebirgscomplexe auf.

Die Bildungen der Etagen Gault und Aptien erreichen im centralen Daghestan eine bedeutende Mächtigkeit. Bei Hodshalmaki, Kreis Dargo, sowie bei Aschilta im avarischen Kreise, können sie nicht auf weniger als 200 Meter Mächtigkeit veranschlagt werden.

Ausserhalb der oben erwähnten Wasserscheide, die das centrale Daghestan von der nordöstlichen Abdachung trennt, findet sich dieselbe Etage an mehreren Orten mächtig entwickelt und gut entblösst. Sie kommt hier in den geöffneten Gewölben mehrerer antiklinal gebauter Längsthäler, von welchen schon oben das Thal von Kisiljarskaja erwähnt wurde, zum Vorschein. Andere solche sind die Thäler von Orakla mit der Richtung der anticlinalen Axe von W. 40° N., sowie das nebenbei liegende parallele Antiklinalthal von Sirjagi. Gegen Westen, sowie im Terek-Gebiet, tritt diese Zone weniger entwickelt auf.

Das grösste Interesse beanspruchen die Grünsandbildungen Daghestans durch ihren stellenweise enormen Fossilienreichthum. In den tiefen Thaleinschnitten, welche die betreffende Etage durchschneiden, sieht man die senkrechten bis 100 Meter hohen, aus dunklen Mergel- und Thonlagern bestehenden Thalwände mit sphärischen Concretionen von mathematisch regelmässiger Kugelgestalt und bis 2 Meter Durchmesser, besetzt. Diese Concretionen, aus grauem Kalkstein bestehend, sind die Herberge einer grossen Zahl von Cephalopoden und Muscheln; in anderen trifft man verkalkte Holzstücke. Wieder andere zeigen sich fossilienleer und sind nur von radialen Kalkspatadern durchspickt. Die Cephalopoden sind mitunter von Riesengrösse; solche von 50 Kilogramm Schwere und

1 Meter Durchmesser kommen oft vor. Die besten dieser bis jetzt bekannten Fossilienfundorte sind Akuscha und Hodshalmaki im Kreise Dargo, Turtschi-Dagh im Kreise Gunib und Aschilta im avarischen Kreise. In dem Dorfe Aschilta fand ich die sorgfältig herauspräparirten Ammoniten als architektonische Decoration über Thüren und Fenstern der vornehmeren Häuser in origineller Weise verwendet.

Da die Grünsandbildungen Daghestans dem Gebiete zugehören, welches mehr nur zu flachen Falten zusammengeschoben ist, so sind die Lagerstellungen, von localen Ausnahmen abgesehen, wenig von der horizontalen abweichend. Im Terekgebiete dagegen, wo die Zusammenpressung des ganzen kaukasischen Gebirgsgerüstes eine stärkere war, findet man die Grünsandbildungen zu einer schmäleren Zone mit stärker aufgerichteten Schichten reducirt.

8 *a*. Die obersten Neocombildungen Daghestans treten mit leicht zu verfolgenden Schichten dunkler graugrüner, kalkiger und lehmiger Sandsteine auf. Dieselben sind reich an Fossilien, besonders an grossen Ostreen und Exogyren, welche mächtige Bänke bilden; diese Bänke sind oft von losen, erdigen Schichten getrennt. Diese Lagerserie tritt überall da auf, wo die überlagernden Gault- und Aptienschichten durchschnitten sind. Sie verhalten sich gegen diese concordant und scheinen sogar oft in dieselben überzugehen. Bei ihrer losern Beschaffenheit und geringen Mächtigkeit macht sich diese oberste Stufe des Neocom in der Configuration des Landes wenig geltend. Sie tritt überhaupt in grösseren Höhen nicht auf, wenn sie nicht durch überlagernde festere Gesteinsschichten geschützt ist. Ihre Mächtigkeit kann nicht auf mehr als höchstens 100 Meter geschätzt werden. Durch ihr constantes Auftreten, ihren bestimmten petrographischen Charakter und ihre Fossilienführung bildet sie einen werthvollen Leithorizont, welchen man in den verschiedenen Theilen Daghestans leicht wiederfindet.

Ich fand sie in dem oben erwähnten Antiklinalthale von Kisiljarskaja, Kreis Temirchan-Schura, weiter auf Salatau bei einer Höhe von 1700 Meter und bei dem andischen Koissu in der Nähe von Aschilta, im avarischen Kreise. Sie bedecken einen Theil des Hochplateaus von Chunsach (circa 1650 Meter hoch) und sind in der Gegend von Botlich, Kreis Andi, gut entwickelt.

Ueber die Schichtenstellung dieser jüngsten Neocomlager in Daghestan und im Terek-Gebiet gilt dasselbe, was oben für den Grünsand der betreffenden Gebiete angeführt wurde.

8 *b*. Die unteren Neocombildungen sind von den oberen petrographisch sehr verschieden, da sie durchgehend kalkige Schichtencomplexe von sehr bedeutender Mächtigkeit bilden.

Diese weissen, hellgrauen oder gelblichen Kalke wechseln drei Mal mit weniger mächtigen Schichten von compactem, sandigem Mergel und geben dadurch zu sehr charakteristischen und leicht zu erkennenden Reliefformen der von dem Neocom gebauten Berge Veranlassung.

Diese untere Neocomstufe tritt im Allgemeinen mit dem untergelagerten Malm zusammen auf. Da die betreffenden jüngsten Malmbildungen aber denselben petrographischen Charakter besitzen wie das Neocom, und noch dazu auch Fossilien in beiden sehr selten sind, so ist es im Allgemeinen mit Schwierigkeiten verbunden, die Grenze

zwischen Neocom und Malm, das heisst zwischen Kreide und Jura, genau aufzufinden. Abich gibt an, dass stellenweise Discordanzen dieser Grenze vorkommen sollen; mir ist es jedoch nicht gelungen, solche zu constatiren.

In der Nähe der Preobrashenskibrücke über den andischen Koissu beobachtete ich zwischen dem harten, krystallinischen neocomen Kalksteine und dem gypsführenden Malmdolomite ein mächtiges Lager von grauen Schieferthonen und sandigen Kalkbänken eingeschaltet. Auch hier war keine Discordanz wahrzunehmen.

Die neocomen Kalksteine, deren Mächtigkeit nicht auf weniger als 200 Meter zu veranschlagen ist, besitzen in Daghestan gewöhnlich eine flach muldenförmige Lagerstellung. Zusammen mit der untergelagerten, ebenfalls kalkigen und dolomitischen Malm-Etage, bildet sie ausgedehnte Hochplateaus, deren kalkige, oft unzugängliche Steilwände hoch über die Schieferbildungen des Jura und der Kreide emporsteigen.

Jura.

Die Etagen **9***a* und **9***b*, sowie **10***a* und **10***b*, welche in Daghestan zusammen die Malmbildungen vertreten, bilden eine mächtige Lagerserie von ausschliesslich kalkiger Beschaffenheit. In Stanzowoje-Uschtschelje (Schieferkluft), Kreis Gunib, wo die Malmbildungen und der darüberliegende neocome Kalk durch eine überaus enge und tiefe Kluft von stellenweise nur circa 4 Meter Breite durchschnitten sind, zeigen die Malmbildungen eine Mächtigkeit von mindestens 200 Meter.

Diese Malmbildungen liegen gegen oben concordant zu den darüberliegenden neocomen Kalksteinen; gegen unten jedoch, wo sie durch die Bathonien-Etage des braunen Jura begrenzt werden, finden sich dagegen an mehreren Orten bedeutende Discordanzen.

In Daghestan bildet der Malm trotz seiner bedeutenden Mächtigkeit keine zusammenhängende Gebirgsstrecke, sondern ist zusammen mit dem übergelagerten Kalkstein in eine Anzahl grösserer und kleinerer Hochplateaus von schwach synklinalem Baue zerstückelt. Solche Hochplateaus, welche alle mit ihrem südlichen Steilrand bedeutende Höhen erreichen, sind: das Keher Plateau zwischen dem Kara-Koissu und dem kasikumuchschen Koissu mit dem höchsten Punkte Turtschi-Dagh, 2411 Meter (K. G.), das Gunib-Plateau zwischen dem Kara-Koissu und dem avarischen Koissu mit einer grössten Höhe von 2354 Meter (K. G.), die Talokol-Kette, als südlicher Rand des Chunsach-Plateau zwischen dem avarischen Koissu und dem andischen Koissu, 2721 Meter (K. G.) erreichend.

Die südlichen Steilwände dieser mächtigen Plateauerhebungen, welche alle gegen die Hauptkette des Kaukasus gewendet sind, bilden eine fast ganz gerade Linie, welche die Richtung W. 25° N. genau einhält. Diese Linie ist physiographisch von sehr hoher Bedeutung, nämlich als Grenze zwischen dem vorzugsweise von Kalksteinen des Jura- und Kreidesystems gebauten unteren Daghestan und dem aus Schieferbildungen bestehenden oberen Daghestan.

Im Terek-Gebiete zeigen sich die Malmbildungen mehr als ein zusammenhängender mächtiger Kalkwall, dessen Schichten gegen S. scharf abgebrochen sind, gegen N. dagegen mit schwacher Neigung

einfallen. Dieser Kalkwall, welcher eine mehr unregelmässige Linie bildet, spielt auch hier eine wichtige Rolle in der Topographie des Landes, obwohl er nicht so grosse Höhen erreicht, wie die entsprechenden Bildungen Daghestans. Er wird von mehreren Gebirgswässern in prachtvollen Engpässen durchbrochen; ich nenne z. B. das schöne Defilée, welches von Andi in Daghestan nordwestlich nach Chorotschoj im Terek-Gebiet führt; weiter die Durchbruchsthäler der beiden Argunflüsse und des Assa im Terek-Gebiet.

In ihrem oberen Theile, welcher wohl am nächsten den Etagen Kimmeridge und Corallien entspricht, enthalten die Malmbildungen an mehreren Orten mächtige Massen von feinkörnigem Alabaster mit zuckerähnlichem Bruche, durchscheinend und von weisser oder hellrother Farbe. Der Alabaster tritt stockförmig oder in Form sehr unregelmässiger Einlagerungen auf und enthält mitunter späthigen, krystallisirten Gyps. Auf Salatau enthalten diese Alabasterstöcke mächtige, abbauwürdige Lagerstätten von Schwefel, welcher da, zusammen mit grauem und dunklem Thon, krystallisirtem Gyps, Anhydrit und Caolin vorkommt. Diese Schwefellagerstätte, welche in einer Höhe von 1670 Meter auf der südlichen Steilwand von Salatau liegt, wird gegenwärtig von einer französischen Unternehmung ausgebeutet und ist der einzige Platz, wo jetzt in Daghestan Bergbau betrieben wird. Andere Plätze, wo dieselben Alabasterbildungen mächtig entwickelt auftreten, befinden sich in der Kluft Tlok beim andischen Koissu, sowie in dem Argunthale nördlich von Jewdokimowskoje im Terek-Gebiet.

Bei Konchidatel im Kreise Andi treten aus den gypsführenden Dolomiten bittersalzhaltige Soolquellen mit starker Wasserfülle und einer Temperatur von *18*° C. (14° R. nach Abich) hervor. Die nur 2—3 Procent Salz führenden Wässer werden zur Salzgewinnung benützt.

Noch zu erwähnen sind die mit **10** *c* bezeichneten, im Liegenden der Kalksteinbildung, aber concordant mit derselben lagernden Sandsteine, welche ich vorläufig auch zum Malm gerechnet habe. Sie sind bis jetzt nur an einigen Punkten beobachtet. Am nördlichen Eingange der schon oben erwähnten Slanzowoje-Uschtschelje trifft man Sandsteinschichten von geringer Mächtigkeit, welche die kalkigen Lager der Oxford- und Calloway-Etage concordant unterlagern. Bei der Vereinigung des andischen und avarischen Koissuflusses unterhalb Gimri trifft man ebenso im Liegenden des dolomitischen Kalksteines bräunlichen, eisenschüssigen Sandstein von feinkörniger Textur in mächtige Bänke abgesondert. Ein ähnlicher Sandstein findet sich ebenso in dem oben erwähnten Defilée zwischen Andi und Chorotschoj; er tritt hier in horizontalen Bänken auf, unmittelbar unter dem Dolomit, hat röthliche Farbe und zeigt mitunter transversale Schieferung. Es kommen conglomeratartige Lager darin vor; gegen unten zeigen sich Uebergänge in dunkle Thonschiefer. Fossilien wurden bis jetzt in diesem Sandsteine nicht angetroffen.

11. Der Dogger oder braune Jura, welcher durch die Etagen Bathonien und Bajocien vertreten ist, wird von einer sehr mächtigen Schichtenserie mit wechselnder petrographischer Zusammensetzung gebildet. Mitunter hat man dunkelgraue bis schwarze, dünnschiefrige, bröcklige Thonschiefer oder graue bis hellgrüne, feste Mergel. Lehmige,

sandige und kalkige Schichten kommen ebenfalls vor. Als eine charakteristische Eigenschaft dieser Etage kann überhaupt die Dünnschiefrigkeit und das schnelle Wechseln der petrographischen Beschaffenheit der Schichten in verticaler Richtung angeführt werden. Ellipsoidische, meistens stark abgeplattete Kalksteinconcretionen von 1 bis 2 Decimeter Durchmesser kommen häufig vor und beherbergen Ammoniten der Stufen Bathonien und Bajocien.

Die Schichtenstellung des Doggers ist allgemein eine ziemlich steile. Gegen oben auf der Grenze gegen die Malmdolomite scheinen mitunter Discordanzen vorzukommen; dagegen sind die betreffenden Bildungen gegen unten mit den kohlenführenden Liassandsteinen concordant und durch Uebergänge innig verbunden. Ueber die Mächtigkeit der dem Dogger zuzurechnenden Lagerserie liegen keine Beobachtungen vor. Jedenfalls ist dieselbe eine sehr bedeutende, so dass 300 Meter nur als eine Minimalzahl gelten kann.

12. Lias ist durch eine mächtige Serie von Sandsteinen vertreten. Zuerst hat man grünliche, später graue, gelbliche, weisse und bunte, kalkige Sandsteine mit eisenschüssigen Knollen erfüllt. Tiefer wechseln die Sandsteinschichten mit schwarzen Thonschichten.

Zwischen den Sandsteinbänken, ungefähr in der Mitte der ganzen Sandsteinetage, kommen mehrfach dünne Flötze von Steinkohle vor, die jedoch nirgends eine abbauwürdige Mächtigkeit erreichen. Die Plätze, wo diese Steinkohlen zu Tage treten, sind: Ulutschra im Kreise Kasikumuch; beim Kara-Koissu, unweit der Brücke, 7 Kilometer südlich von Gunib; bei Bougulal und bei Koroda im Kreise Gunib. Diese vier Vorkommnisse liegen auf einer schwach gebogenen Linie mit der Hauptrichtung W. 30° N. Sie gehören demselben Horizonte an und treten im Allgemeinen in dem flachen Gewölbe einer Antiklinalfalte zu Tage. Die weit nördlicher, unweit Tschirkat am Fusse des Salatau auftretende Kohle gehört ebenso, aller Wahrscheinlichkeit nach, dem gleichen Horizonte an.

Die betreffenden Kohlen sind von wechselnder, im Allgemeinen aber guter Beschaffenheit. Wegen der geringen Mächtigkeit der Flötze, welche nur ausnahmsweise mehr als 2 Decimeter beträgt, sind sie von keiner praktischen Bedeutung. Die in den Kohlen enthaltenen Pflanzenfossilien wurden schon in den Fünfziger-Jahren von Göppert als Liaspflanzen bestimmt; doch glaubte Abich, durch irrige Auffassung der stratigraphischen Verhältnisse verleitet, sie in das unterste Neocom oder den Wealden verlegen zu müssen; später betrachtete er sie als dem braunen Jura angehörig. Andere Fossilien als verkohlte Pflanzen wurden bis jetzt nicht angetroffen.

In dem unteren Theile der Sandstein-Etage tritt oft eine quarzige Ablagerung von gelber oder weisser Farbe auf, überlagert eine Schicht dunklen wasserstauenden Thones und gibt so mehrerenorts zum Hervortreten von Salzquellen Veranlassung.

Die Mächtigkeit dieser liasischen Sandsteinbildung muss als eine sehr bedeutende bezeichnet werden, obwohl ich keine Zahlen angeben kann, da ich ihre unterste Grenze niemals beobachtete. Sie ist überhaupt die älteste Bildung dieses Theiles des Kaukasus, welche bestimmbare Fossilien führt und geht gegen unten durch dunkle Thonschiefer in die fundamentale, kaukasische Schieferformation über.

Paläozoische Bildungen.

Die kaukasische Schieferformation, über deren Alter die Meinungen weit auseinander gehen, hatte ich mehrfach Gelegenheit zu studiren, so während meiner Ausflüge in das obere Gebiet der Koissuflüsse, sowie noch näher bei der Uebersteigung der Kaukasuskette zwischen dem Terek-Gebiete und Kachetien. Ebensowenig wie Abich und Favre ist es mir gelungen, eine Grenze zwischen dem unteren Juraschiefer und den betreffenden, älteren Schiefern zu finden, doch muss bemerkt werden, dass mir überhaupt wenig Gelegenheit geboten wurde, nach dieser Grenze zu suchen.

Dass eine solche Grenze vorhanden sein muss, scheint mir unzweifelhaft, da mich alle Beobachtungen in dem betreffenden Gebiete zu dem Schlusse geführt haben, dass die Schieferbildungen der kaukasischen Hauptkette nicht dem Jurasystem zuzurechnen sind, sondern bedeutend älter, wahrscheinlich wohl paläozoischen Alters sein müssen.

Das betreffende Schiefergebirge nimmt in Daghestan eine Zone von 50 bis 60 Kilometer Breite ein. Als nördliche Grenze dieser Zone kann eine Linie betrachtet werden, welche die vier Koissuflüsse ungefähr bei den Ortschaften Chosrek (Kreis Kumuch), Tlach (Kreis Gunib), Matschada (Kreis Gunib) und Konoda (Kreis Andi) schneidet. Diese Linie hat somit eine Richtung W. 30° N. und verläuft also parallel mit dem Hauptkamme der Kaukasuskette.

Im Terek-Gebiet besitzt die in gleicher Richtung wie in Daghestan sich erstreckende Schieferzone eine unverminderte Breite, während im Gegensatz hierzu alle jüngeren Systeme sich gegen Westen durch die grössere Zusammenpressung des ganzen Gebirgsgerüstes bedeutend verschmälern.

Dieses ausgedehnte Schiefergebiet, welches nicht nur die höchste Kammregion dieses Theiles des Kaukasus einnimmt, sondern auch die bedeutenden Ausläufer gegen N., wie die Nokat- und die Bogoskette, das Katschu-Massiv, bildet, ist petrographisch sehr einförmig zusammengesetzt. Doch kann man ohne Schwierigkeit zwei Etagen unterscheiden.

Die obere, nächst den Liasbildungen liegende Etage wird aus mehr kalkigen Thonschiefern mit untergeordneten Kalklagern zusammengesetzt, während die untere, welche erst in der Kammregion angetroffen wird, aus weniger kalkigen, oft seidenglänzenden, feine Glimmerschuppen führenden Thonschiefern besteht. Auch in der letztgenannten Etage sind Kalklager und thonig-kalkige Sandsteine vorhanden.

Mehr als durch petrographische Merkmale werden jedoch die betreffenden Schieferbildungen durch einen eigenthümlichen Umstand von einander geschieden. Während nämlich der oberen Etage echte Schieferung zukommt, so zeigen dagegen die zu der unteren Etage gehörenden Thonschiefer fast durchgehend falsche Schieferung, wobei die ursprüngliche Schichtung sehr undeutlich, mitunter beinahe ganz verwischt ist. Eine sehr ausgeprägte griffelförmige Absonderung durch zwei Systeme falscher Schieferung kommt auch vor.

Die Schichten der oberen Etage fallen regelmässig unter die Liasschiefer ein.

Bei meiner Ueberschreitung der Kaukasuskette, wobei ich auf der Nordseite dem Thal des Argun folgte, fand ich, unweit Jewdokimowskoje das Schiefergebiet betretend, die kryptokrystallinischen Thonglimmerschiefer in steil gehobener Stellung mit in den meisten Fällen gegen S. einfallender Schieferung. Diese Schieferung stellt sich bei genauer Untersuchung als falsche Schichtung dar. Das Einfallen gegen S. dauert in der Kammregion, bei Ueberschreitung des Katschu-Passes (*3425* Meter) und des Didi-Passes (*2775* Meter) fast ununterbrochen fort; im Allgemeinen ist das Einfallen ein steiles, 60° bis 90°.

Die wirkliche Schichtung, welche sich auf den Absonderungsflächen mit helleren und dunkleren Streifen kundgibt, fällt bald nach N., bald nach S. ein. Das Schiefergebirge muss ich mir deswegen als aus einer grossen Zahl steil zusammengepresster Falten gebildet vorstellen. Die Anzahl und nähere Beschaffenheit dieser Falten ist bei der sehr undeutlichen wirklichen Schichtung, welche gegen die falsche Schieferung ganz zurücktritt, nur schwer zu bestimmen.

Es sei hier nur vorübergehend bemerkt, dass das oben angeführte Verhältniss der steil gegen S. einfallenden falschen Schichtung sich in mehrfachem Widerspruche mit den von anderen Seiten aufgestellten Ansichten über die Tektonik der Kaukasuskette befindet. Abich hat das „isoklinale Fallen gegen N. und NO. als das eigentliche Grundgesetz des Kaukasus“ [1]) formulirt und Suess betrachtet nach ihm „die gesammte Masse des Kaukasus in diesem (centralen) Theile als eine ungeheuere, gegen SW. überschlagene Falte“. [2]) Diese Ansichten lassen sich aber schwerlich mit dem oben angegebenen Umstande vereinigen, wonach ein durch die Meridiane von Grossny oder Telaw über die Kaukasuskette gelegter Schnitt auf eine 50 Kilometer lange Strecke ausser der falschen Schieferung, welche constant gegen S. einfällt, eine echte Schichtung zeigt, welche mit schnellem Wechsel nach N. und nach S. einfällt. Nach meinen Erfahrungen in Bezug auf das Schiefergebirge im centralen Kaukasus zwischen Elberus und Kasbek meine ich, dass die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass auch die Schieferung, welche da constant gegen N. und NO. einfällt, ebenso eine falsche Schichtung ist, und dass die oben angegebene Ausführung Abich's, über das isoklinale Fallen gegen N. und NO., sich auf diese falsche Schichtung beziehen könne.

3. Tektonik und Oberflächenrelief.

Discordanzen. Auf die wichtigsten Discordanzen, welche in der oben charakterisirten mächtigen Lagerserie vom unteren Jura bis zum jüngsten Tertiär vorkommen, wurde schon oben vorübergehend aufmerksam gemacht.

Dabei ist besonders hervorzuheben, dass an den Grenzen der verschiedenen Systeme keine Discordanzen angetroffen werden, was das Auffinden dieser Grenzen besonders schwierig macht. So scheint das Jurasystem gegen unten concordant auf den als paläo-

---

[1]) Grundzüge, pag. 459.
[2]) Das Antlitz der Erde. Band 1, pag. 608.

zoisch bezeichneten Schiefern zu ruhen, während die obersten Jurabildungen — die Malmdolomite — concordant von den neocomen Kalksteinen überlagert werden. Ebenso wird das Kreidesystem durch die oben als Danien bezeichnete, fossilienfreie Kalk- und Mergeletage als Uebergangsglied mit dem überlagernden paläogenen Flyschhorizont auf das Engste verbunden. Hier muss auch hervorgehoben werden, dass die Grenze zwischen Lias und dem oberen Jura, wo oft in anderen Gebieten eine Transgression stattgefunden hat, sich in Daghestan durch keine Discordanz oder Transgression auszeichnet, sondern nur durch einen allmäligen Uebergang von psammitischen zu pelitischen Ablagerungen bezeichnet wird.

Im Inneren der verschiedenen Systeme treten jedoch mehrere Discordanzen auf, welchen nicht nur eine locale Bedeutung zuzumessen ist, sondern welche auf Denudation oder Abrasion mit nachfolgenden Transgressionen über ziemlich weit ausgedehnte Flächengebiete zurückzuführen sind. Im Jurasysteme ist eine Transgression nach Ablagerung der Bathonien-Etage vorgekommen, wie man aus dem discordanten Ueberlagern des Malms, schon von Abich beobachtet, schliessen kann. Im Kreidesysteme kommen wahrscheinlich zwei Discordanzen vor: die erste zwischen Neocom und Gault-Aptien, die zweite zwischen Gault und Senon. Die erstgenannte jedoch habe ich nur auf einem Platze beobachtet, nämlich im Thale des andischen Koissu zwischen Aschilta und Gimri. Im Tertiärsystem kommt eine Discordanz zwischen den paläogenen Bildungen und der sarmatischen Stufe vor.

Diese mehrfachen Discordanzen scheinen mir genügend zu beweisen, dass die daghestanischen Gebirge und somit der ganze östliche Kaukasus nicht ein Product von Bewegungen der Erdrinde in der Tertiärperiode allein sein können, sondern vielmehr ein Resultat von gebirgsbildenden Processen, deren Anfang schon in die Juraperiode fällt.

Tektonik und Oberflächenrelief. Daghestan ist, wie schon oben hervorgehoben wurde, in seinem Baue durchgehend ein Faltengebirge. Abich hat eine der charakteristischen Hauptformen der daghestanischen Gebirgsfalten beschrieben [1]), nämlich das regelmässig gebaute, langausgedehnte, symmetrische Antiklinalgewölbe, welches längs der Axe geöffnet ist und dadurch zu antiklinal gebauten Thälern Veranlassung gibt. Beispiele von solchen geöffneten Antiklinalgewölben wurden schon oben mehrfach gegeben. Ich erinnere hier an das Antiklinalthal von Kisiljarskaja mit der Axenrichtung O.—W., die Thäler von Orakla und Sirjagi mit einer Axenrichtung W. 40° N. In diesen Thälern sind die von Kreide- und Juraschichten gebauten Gewölbe geöffnet und dadurch die unteren Schichten des Gewölbes mehr oder weniger entblösst. Es mag hier darauf besonders aufmerksam gemacht werden, dass die betreffende tektonisch-orographische Form nur auf das äussere Daghestan beschränkt ist und also ausserhalb der Wasserscheide, welche das Gebiet der vier Koissuflüsse umschliesst, liegt.

Eine, wie mir scheint, für den Bau Daghestans ebenso wichtige tektonisch-orographische Form sind die schiefen Falten, welche

[1]) „Structure", pag. 9 bis 12.

besonders auf der Grenze zwischen dem äusseren und inneren Daghestan auftreten. Es wurde schon oben bei Erwähnung des daghestanischen Kreidegebirges hervorgehoben, dass diese Grenze durch einen mächtigen Wall, hauptsächlich dem Senon zugehörig (gegen W. aber auch von Neocom gebildet), bestimmt wird. Diese Wasserscheide hat in einem grossen Theile ihres Zuges den Charakter einer schiefen Falte; gegen aussen fallen die Schichten flach ein unter Winkeln von 10° bis 20°, gegen innen dagegen steil von 60° bis 90°. Diese schiefen Falten sind nicht, wie die oben erwähnten symmetrischen, ihrer Längenaxe nach geöffnet und geben also zur Bildung von Antiklinalthälern nicht Veranlassung. Dagegen ist in den meisten Fällen auf der inneren steileren Seite der Falte ein Thal vorhanden, welches dann den Charakter eines unsymmetrischen Synklinalthales bekommt. Mehrere der grösseren daghestanischen Flussthäler haben auf kürzere oder längere Strecken den genannten tektonischen Bedingungen ihre Entstehung zu verdanken.

So ist es z. B. der Fall mit dem Thale des Kasikumuchschen Koissu unterhalb Hodshalmaki, wo der Fluss die Richtung W. 45° N. einschlägt, die er bis zum Vereinigungspunkte mit dem avarischen Koissu beibehält. In der nordöstlichen Thalwand liegt der steile Schenkel der schiefen Falte von Senonschichten, welche mit einer Neigung von 60° bis 70° gegen den Fluss abfallen. In der entgegengesetzten Thalwand hat man die neocomen Kalksteinschichten, welche in flacher Stellung sich zu den Bergen Koppa und Sochtala erheben.

Diese beiden Berge sind wieder ebenso von einer zweiten, ebenfalls schiefen Falte gebildet, wie man es auf der südwestlichen Seite derselben, wo die Schichten wiederum steil gegen SW. einfallen, beobachten kann. Diese zweite Falte, welche mit der ersten genau parallel verläuft, ist aber aus neocomen Kalksteinen und Juradolomiten zusammengesetzt. Dieselbe lässt sich durch den ganzen Raum von dem kasikumuchschen bis zum avarischen Koissu verfolgen und wird in ihrer Mitte vom Kara-Koissu in einem engen Querthal durchbrochen.

In Salatau, auf der nördlichen Seite des andischen Koissu, trifft man wieder dieselben Verhältnisse. Die schiefe Falte, aus Senonkalk gebildet, wendet hier ihren steileren Schenkel gegen den tief unten fliessenden Fluss, während der flache Schenkel ein gegen N. allmälig abfallendes Plateau bildet.

Ein weiteres Beispiel derselben Verhältnisse findet man weiter östlich im Thale des andischen Koissu auf der Strecke zwischen Preobrashenskoje und Tlok, wo eine schiefe, gegen S. steil einfallende Falte, welche aus den Etagen des obersten Jura bis zur obersten Kreide zusammengesetzt ist, die nördliche Thalwand bildet. Die südliche Wand, welche hier ausnahmsweise auch aus ziemlich steil aufgerichteten Schichten besteht, wird von den gypsführenden Malmdolomiten gebildet.

Diese tektonische Form der schiefen Falten, deren steilere Schenkel im Allgemeinen gegen S. gewendet sind, ist für das Grenzgebiet zwischen dem inneren und äusseren Daghestan, sowie für die, diesem Grenzgebiete am nächsten liegenden Theile des unteren Daghestan charakteristisch.

Weiter im unteren Daghestan fortschreitend, kommen wir in ein Gebiet, wo flachere und mehr symmetrische Falten

vorherrschen; der charakteristische Gebirgstypus ist hier durch flache, muldenförmige Plateaus bestimmt, die aus Malm und Neocom zusammengesetzt sind, wofür schon oben mehrere Beispiele angeführt wurden.

Ueber die Tektonik des oberen Daghestan, ausschliesslich aus dem Schiefergebirge mit unterordneten Kalk- und Sandsteineinlagerungen gebildet, kann bis jetzt nicht viel gesagt werden. Es wurden schon die Gründe angeführt, welche dafür sprechen, dass dieses durch falsche Schichtung gekennzeichnete Schiefergebirge aus einer grossen Zahl steil zusammengepresster Falten besteht.

Es mag hier der Platz sein zu bemerken, dass solche tektonische Elemente, wie grössere Verwerfungen oder Bruchlinien, Senkungsgebiete, Grabenversenkungen, Horste, Flexuren und Staffelbrüche, in Daghestan und dem Terek-Gebiete nicht beobachtet wurden; im Gegentheil trägt das betreffende Gebiet überhaupt nur den Charakter eines Faltengebietes. Ich kann mich also nicht der Anschauung Abich's anschliessen, wonach Daghestan als „ein halb eingesunkenes Gebirgsland" zu betrachten wäre. —

Wir fassen hier unten in gedrängter Kürze dasjenige zusammen, was oben in Bezug auf Tektonik und Oberflächenrelief der physiographisch von einander so sehr verschiedenen Theile Daghestans angeführt wurde.

Das äussere Daghestan, das heisst das ausserhalb der vielfach erwähnten Wasserscheide gelegene Gebiet, welches den Abhang des Gebirges gegen das Meeresufer und die nördlich vorliegende Steppe einnimmt, besteht vorzugsweise aus Tertiärbildungen mit gegen aussen flach einfallenden Schichten, welche ausgedehnte Terrassenerhebungen und wellige Höhenzüge mit einer mittleren Höhe von etwa 400 Meter bilden. In der Nähe des Meeresufers treten vielfach flach muldenförmige Plateaus von sarmatischem Muschelkalk auf. Weiter hinein betheiligt sich auch das Kreidesystem, vom Neocom ab bis oben, in Form symmetrisch gebauter Antiklinalgewölbe am Aufbaue des Gebirgsabhanges.

Als eine Grenze und zugleich auch als Wasserscheide zwischen dem äusseren und dem inneren Daghestan tritt der ausschliesslich nur aus cretacischen Bildungen zusammengesetzte, bogenförmige Gebirgsrücken auf, welcher in Kara-Sili (2486 Meter), Salatau (2523 Meter) und Bozrach (2876 Meter) seine höchsten Punkte erreicht und eine mittlere Höhe von circa 1800 Meter besitzt. Dieser Gebirgsrücken besteht aus mehreren schiefen Falten, deren steilere Neigungen im Allgemeinen gegen innen, das heisst gegen S. und SW., gewendet sind. Diese Zone zeichnet sich überhaupt dadurch aus, dass die Zusammenschiebung hier eine stärkere war, als ausserhalb wie innerhalb derselben, wo Gebiete von weniger gestörter Lagerung mit flacheren Falten vorkommen.

Dringen wir über diesen Gebirgsrücken in das innere Daghestan ein, so betreten wir zuerst das Gebiet des unteren Laufes der vier Koissuflüsse. Hier finden wir wieder schiefe Falten von dem gleichen Baue, wie die soeben erwähnten, nur aber von Schichten des Jura und der unteren Kreide zusammengesetzt. Hier treten auch die aus Malm und Neocom bestehenden, schwach synklinalen Hochplateaus auf, welche für diesen Theil Daghestans besonders charakteristisch sind. Als Beispiele

solcher Plateaus, welche oft nur durch überaus enge, schluchtenähnliche Erosionsthäler von einander getrennt sind, wurden schon oben die Plateaus von Keher, Gunib, Tschamadan-Gora und Chunsach angeführt. Während diesen Plateaus eine mittlere Höhe von circa 1900 Meter zukommt, liegt das mittlere Niveau der Flussläufe nur 700 Meter hoch. Durch diese Höhenunterschiede wird eine überaus grosse Verschiedenheit des Klimas, der Producte und der wirthschaftlichen Verhältnisse zwischen den tiefen Flussthälern und den Hochplateaus dieses Theiles Daghestans hervorgerufen. [1])

Wenn man das obere Daghestan, welches nur von den Sandsteinen des Lias und dem fundamentalen Schiefergebirge aufgebaut ist, betritt, werden die Reliefformen sogleich andere. Die Hochplateaus mit unersteigbaren Steilwänden sind verschwunden. Die Gebirge zeigen sanftere Neigungen und deren Abhänge sind durch labyrinthartig verzweigte, aber mässig tiefe Erosionsrinnen durchfurcht. Die Flussthäler werden breiter und zugänglicher. [2])

Unter Beibehaltung desselben Charakters steigt dieses Terrain mit allmäliger Erhebung gegen den kaukasischen Hauptkamm und dessen schneebedeckte nördliche Ausläufer auf.

Thalbildung. Die Flussthäler Daghestans sind reine Erosionsthäler; Abich nennt sie zwar „Spaltenthäler“ [3]), wahrscheinlich will er damit aber mehr das charakteristische Aussehen der Thäler von tiefen Spalten oder Schluchten als deren Entstehungsweise bezeichnen.

Wenn auch daran nicht zu zweifeln ist, dass die Thäler Daghestans der Erosion sowohl ihre Entstehung wie ihr jetziges Aussehen

---

[1]) Man könnte hier von zwei verschiedenen Klimaten, zwischen welchen keine Uebergänge vorhanden sind, sprechen, nämlich einem Klima der Hochplateaus und einem Klima der Thäler. Während auf den Hochplateaus kalte Winde wehen oder Schneestürme und Hagelschauer auftreten, herrscht in den engen Thalschluchten durch die Wärmeausstrahlung der erhitzten Kalkwände eine drückende Hitze. Auf den Plateaus, welche ausgezeichnete Weiden bieten, wird überhaupt nur Hafer, Gerste und Flachs gebaut, während in den Thälern, da, wo sie ausnahmsweise so breit sind, dass Gartenbau möglich ist, prächtige Weintrauben, Pfirsiche, Aprikosen und Wallnüsse gedeihen. Es ist leicht zu verstehen, dass unter solchen Verhältnissen jedes Stück Land des Thalbodens hoch im Preise steht. Die Dörfer sind deswegen, um so wenig den Thalboden wie möglich in Anspruch zu nehmen, wie Vogelnester an die Steilwände angeklebt, jedes Haus mit mehreren Etagen in der Weise aufgeführt, dass das Dach des einen Hauses auch den Hof des höher stehenden bildet.

Die Flussthäler sind in diesem Theile von Daghestan für den Verkehr weit mehr hinderlich als nützlich, da sie oft so enge sind, dass neben dem Flusse nicht mehr Raum genug für einen Weg bleibt. Die Verkehrsstrassen, welche im Allgemeinen nur einfache Reitpfade sind, suchen deswegen mit Vorliebe die Gebirgsabhänge oder die Hochplateaus auf, wobei man jedenfalls sehr oft die 1000 bis 1500 Meter tiefen Thalschluchten überqueren muss. Bei dem vielfachen Hinauf- und Hinunterklettern in diese Thäler geniesst man ausgezeichnete Gelegenheiten, die prachtvollen geologischen Profile, welche die Steilwände darbieten, zu studiren. Die hier eben angeführten Verhältnisse machen gerade diesen unteren Theil des inneren Daghestan zu der an Naturschönheiten reichsten Partie des ganzen Landes.

[2]) Diese Verschiedenheiten der Reliefformen haben auf der sogenannten „Zehnwerstkarte“ des kaiserlichen Generalstabes (Maassstab 10 Werst = 1 Zoll engl. oder 1 : 420.000) eine so meisterhafte Wiedergabe gefunden, dass man schon durch diese Karte trotz des kleinen Maassstabes, ohne die Gefahr sich zu irren, voraussagen kann, ob ein gewisser Gebirgscomplex dem Schiefergebirge oder dem jurassisch-cretacischen Kalkgebirge zugehört.

[3]) „Grundzüge“, pag. 375.

verdanken, so ist aber auch ebenso deutlich, dass die Richtung der Thäler von den tektonischen Bedingungen abhängig ist. Um das durch Beispiele zu erläutern, werden wir unten einen Blick auf den Bau der Thäler der Koissuflüsse werfen.

Der oberste Theil des Thales des kasikumuchschen Koissu zwischen Chosrek und dem Aule Kasikumuch hat die Richtung N. 25° W., was mit der mittleren Streichungsrichtung des Schiefer- und Sandsteingebirges der Gegend zusammenfällt. Die Schichten fallen an beiden Thalseiten gegen ONO. ein; das Thal hat also vollkommen den Charakter eines Isoklinalthales, wobei das Schichtenstreichen auf die Thalrichtung bestimmend einwirkte. Weiter unten in der Nähe des Auls Kasikumuch, wo der Fluss in das Gebiet des Jura und der Kreide eintritt, nimmt er die Richtung gerade nördlich und schneidet schräg die mächtigen Malm- und Neocomfalten durch. Bei Hodshalmaki, wo er der oben vielfach erwähnten schiefen Senonfalte begegnet, tritt wieder eine veränderte Richtung ein, indem das Flussthal hier der inneren Seite dieser Falte bis zum Vereinigungspunkte mit dem avarischen Koissu folgt. Wieder von Neuem auf eine kurze Strecke einen nördlichen Lauf annehmend, trifft er hier noch eine zweite schiefe Falte, welche für die Richtung des Flussthales auf die übrige Strecke bis zu dem Aul Gimri, unweit der Vereinigung mit dem andischen Koissu, bestimmend wird. In drei verschiedenen Strecken des Thales sind also die tektonischen Bedingungen ausschlaggebend für die Richtung des Thales.

Obwohl dieselben Verhältnisse auch in den Thälern des Kara-Koissu und avarischen Koissu mehr oder weniger wiederzufinden sind, treten sie doch erst im unteren Laufe des andischen Koissu in voller Deutlichkeit auf.

Nachdem dieser Fluss in einem transversal gerichteten Thale das Schiefergebirge durchquert hat und bei Konada in das Terrain der Jura- und Kreidefalten eingetreten ist, nimmt das Flussthal bei Konchidatel einen longitudinalen Lauf an, indem es der tiefen synklinalen Falte, aus den Malm- und Neocometagen gebildet, bis zum Aul Tlok folgt. Von hier schneidet es wieder einige Falten schräg ab, bis der Fluss bei Tschirkat im letzten Theile seines Laufes, vor der Vereinigung mit den anderen Koissuflüssen, gegen die mächtige Falte des Salatau gestaut wird und so wieder einen mit dieser Falte parallelen Verlauf nimmt.

Als Resultat der obigen kurzen Analyse dieser zwei Flussläufe geht hervor, dass, nächst der allgemeinen Abdachung des Landes, die tektonischen Linien desselben, wie Streichungsrichtungen und Gebirgsfaltung, für den Lauf der Flussthäler in Daghestan bestimmend waren.

Gletscher. Endlich will ich in diesem Berichte das Antreffen eines Gletschers nicht unerwähnt lassen, welcher, so viel ich weiss, bis jetzt in der Literatur nicht bekannt war. Er gehört dem Katschumassiv an und geht von der nördlichen Seite des höchsten Gipfels desselben, der Bolschoi Katschu (4277 Meter, K. G.), aus. Abich sagt wohl[1]), dass der betreffende Gebirgszug, mit Ausnahme der Gletscher des Tebuloz,

---

[1]) Ueber die Lage der Schneegrenze und die Gletscher der Gegenwart im Kaukasus. Mélanges phys. et chim. tirés du Bullet. de l'acad. imp. de St. Pétersbourg. 1878, Tome X, pag. 638.

nur ganz untergeordnete Hängegletscher gegen S. aussendet, das Vorkommen eines Gletschers auch auf der nördlichen Seite wird dagegen nicht erwähnt. Aller Wahrscheinlichkeit nach war also der Katschugletscher Abich nicht bekannt.

Dieser Gletscher, welcher in eine tiefe Gebirgsspalte eingebettet liegt, hat eine Breite von etwa 1 Kilometer bei drei- bis viermal grösserer Länge und gehört also nicht zu den unbedeutenden Gletschern des Kaukasus. Er wird durch zwei kleinere Eisströme, welche von O. und W. herkommen und den Katschugipfel auf seiner nördlichen Seite umschliessen, gebildet. Diese Quellenarme zeigen eine stärkere Neigung, wogegen die Hauptzunge nur einen ganz flachen Fall besitzt. Im Einklang hiermit kommen in den erstgenannten grosse Gletscherspalten vor, während solche bei dem Hauptgletscher nur oben bei Vereinigung der beiden Eisarme auftreten. — Die Mittelmoräne liegt bei nur mässig starker Entwicklung viel näher der östlichen als der westlichen Seite des Gletschers. Dagegen haben die Seitenmoränen eine mächtigere Entwicklung gefunden; sie bestehen aus chaotischen Wällen von Schieferblöcken und erreichen eine mittlere Höhe von 10—12 Meter, bei einer mittleren Breite von 16—20 Meter. Die Bewegungsgeschwindigkeit des Gletschers muss keine besonders grosse sein, da ein Reitpfad, welcher augenscheinlich Jahre lang im Gebrauche ist und dabei seine Lage nicht bedeutend verändert haben kann, auf der westlichen Seitenmoräne besteht. Schöne Gletschertische, von kolossalen Schieferplatten gebildet, sind vielfach zu beobachten.

Ueber die Höhe, bis zu welcher dieser Gletscher heruntersteigt, liegen keine directen Beobachtungen vor. Ich betrat den Gletscher, bei dem Aufstiege zum Katschupasse, von seiner östlichen Seite etwas oberhalb dem Zungenende in einer Höhe von 2990 Meter und nehme vorläufig an, dass sich das Ende des Gletschers etwa in der Höhe von 2900 Meter befindet. Zum Vergleich mag hier noch angeführt werden, dass, laut den Angaben Abich's[1]), die zwei grössten Gletscher der Bogoskette in Daghestan bis zu einer Höhe von 2660 Meter und 2430 Meter und die beiden Gletscher des Schachdagh-Systems bis zu 3200 Meter und 3160 Meter heruntersteigen.

[1]) l. c., pag. 638, 639.

Druck von Gottlieb Gistel & Comp. in Wien.