

[ 2.393  
[ 309 W



533 buch Zolzhofen

ИМПЕРАТОРСКОЕ  
ОБЩЕСТВО

# MÉLANGES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

TIRÉS DU

BULLETIN DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES  
DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME VIII.

3  $\frac{19}{31}$  Januar 1871.

[544] Bemerkungen über die Geröll- und Trümmer-  
ablagerungen aus der Gletscherzeit im Kau-  
kasus. Von H. Abich, Ehren-Mitgliede der  
Akademie.

In einer kürzlich publicirten Broschüre: *Études sur les glaciers actuels et anciens du Caucase*, Tiflis 1870, habe ich mich vorläufig nur auf die Erscheinungen im Terek-Thale beschränkt, weil ich das Bedürfniss empfand, indessen in ihrer Wichtigkeit für den Gegenstand besonders hervorgetretene Thatsachen weiter zu verfolgen und wiederaufgetauchte Zweifel über bereits adoptirte Deutung gewisser, zwar von mir studirter, aber wiederholter Prüfung bedürftig erscheinender Phänomene an Ort und Stelle zu beseitigen. In Bjeloi Kliutsch, dem Central-Punkte für meine vorjährigen Wanderungen auch in diesem Jahre den grössten Theil des Sommers, zum Abschlusse specieller geologischer Arbeiten zurückgehalten, gelang es mir erst im Spätherbste, jenen Zwecken eine dreiwöchentliche Reise zu widmen. Von ausgezeichnetem, genau mit dem Eintritte des Nordlichtes vom 13. Oktober beginnendem und mit seltener Beständigkeit anhaltendem Wetter begünstigt, gelang die Ausführung meiner Absichten in befriedigendster Weise, die der Durchwanderung,

sowohl eines Theiles unseres Hochgebirges im Norden, wie der Ausgänge seiner Thäler zur Ebene galten. Schwer wiegende Bedenken über so manches, an die physikalisch-geographische Individualität des Kaukasus geknüpfte Räthselhafte, in Betreff der erratischen Phänomene, worauf der in den Alpen so wohl erkannte Schlüssel nicht so recht passen wollte, verschwanden mit der Wiederaufnahme und Erweiterung meiner Beobachtungen und mit klareren und, wie ich glaube richtiger formulirten Vorstellungen als früher, konnte ich vor vier Wochen wieder nach Tiflis zurückkehren. Durch den wiederholten Besuch der Hochthäler der Assa, des Naridon und Uruch mit dem Chasny, gewann ich die Kenntniss der östlichen und westlichen Grenzen des grossen Wirkungsgebietes derjenigen Transportphänomene, von welchen meine Schrift, vorerst nur mit Rücksicht auf das Terek-Thal, handelt. Die, gleicher Ordnung angehörigen Phänomene, die sich auf die Massenerhebung des Elburuz und die Ketten von Hoch-Suanien beziehen, sowie diejenigen, welche vom Schachdagh in der südöstlichen Kaukasus Kette, dem Bogos- und dem Diclos-Gebirge in Daghestan ausgingen, sind mir lange bekannt.

Die ersteren sind in den Baksan-Thälern in grossartiger, die Ablagerungen des Schutt-Terrains im Terek-Thale noch übertreffender Weise entwickelt. Eine Differenzirung, derjenigen proportional, wie sie in der Gegenwart, Seitens der Schneelinie, wie der Gletscherentwicklung überhaupt, zwischen dem nördlichen und dem südlichen Kaukasus-Abhange statt findet, hat auch in der Vergangenheit geherrscht. Von denselben Ursprungsstätten der heut vorhandenen namhaften Glet-

scher ersten und zweiten Ranges, gingen mit relativ-vergleichbaren, aber absolut enorm gesteigerten Volumverhältnissen, auch die Gletscher in der Eiszeit aus. In Folge des eigenthümlichen Baues des centralen Längengebirges, mit einem ununterbrochenen südlichen Hauptkamme als Wassertheiler, und einem nördlichen ihm parallelen Vorkamme, den die Hauptflüsse durchbrechen, wurden die grossen, je aus zwei Flügeln bestehenden, durch 8000 bis 9000 Fuss hohe Querjöcher von einander geschiedenen Längenthäler, bei bedeutend geringerer Tiefe als jetzt, die Recipienten für, in einem grossen Theile des centralen Längengebirges, gewiss nur mit geringen Unterbrechungen, aneinander gereihete Gletschereis-Ausfüllungen. Diese Anhäufungen blieben aber keinesweges auf das, so sehr an den Bau der centralen Andeskette erinnernde System der, zwischen den Hauptkämmen eingeschlossenen Kessel-Thäler beschränkt, vielmehr hatten die Gletschermassen auch von denjenigen viel breiteren Längenthälern Besitz genommen, die durch das jurassische Kalkgebirge bedingt werden, welches in etwa 12 Werst mittlerer Entfernung von der sekundären Centralkette, als gewaltiges, von engen Querschluchten durchbrochenes Contrefort, mit durchgängigen Höhen von 9000 bis 11000 Fuss, dem Hochgebirge im Norden vorliegt. Dieselben klimatischen Ursachen, welche den heutigen kaukasischen Gletschern erster Ordnung, eine bedeutende Längentwicklung versagen, und das niedrigste Niveau ihres Endes, wie z. B. im Gletscher des Uruch Don in Ossetien, auf 5700 Fuss beschränken, waren auch in der Gletscherzeit, einem allgemeinen tieferen Hinabdrin-

gen von Eisströmen, aus den Regionen der vergletscherten Centralketten und aus den sekundären Längenthälern entgegen. Die daselbst zu enormer Mächtigkeit angeschwollenen Eismassen, wie sie z. B. im oberen Gendalton-Thale, nach der Grösse und dem Umfange daselbst vorhandener Gandecken zu schätzen sind, entledigten sich ihres Überflusses, theils durch orographisch besonders bevorzugte Querthäler erster Ordnung, theils durch seitliches Hinwegdringen über den Kalkgebirgskamm, an einigen in demselben vorhandenen Depressions-Stellen, die noch heut dem von Norden dem Kaukasus sich Nähernden als physiognomisch auffallend gekennzeichnete, ausgerundete Einsattlungen sich darstellen. Ich versäume es keinesweges, in Betreff der beweisenden Gründe für diese Voraussetzungen, einen Unterschied zu machen, ob es sich um die nur klastischen Bildungen älterer Stromablagerungen, wie diejenigen handelt, in welchen an den Ausgängen der Thäler des Psekup und des Kuban die Knochen vorweltlicher Pachydermen von mir und Anderen gefunden wurden, oder um ungeschichtete, so leicht das trügerische Gepräge der Gandecken annehmende Gebirgsschutt und Gletscherablagerungen, oder endlich um abgeschliffene und geritzte Felswände, in denen ich da, wo charakteristische wirkliche Moränen fehlen, die einzige Berechtigung für die Annahme des örtlichen früheren Vorhandenseins eines Gletschers finden kann. Auch darf ich jetzt auf die, noch einmal revidirten und vermehrten Thatsachen, welche Gletschereinwirkungen auf dem Rücken und am Nordabhange des Kalk-Contreforts beweisen, ein grösseres Gewicht legen, als auf

diejenigen, welche in meiner jüngst publicirten Schrift, über den Kasbek-Gletscher und das Terek-Thal in Anspruch genommen worden sind, um von den polirten und geritzten Felsen, in der Enge von Darial an, die weitere Ausdehnung eines Gletschers, thalabwärts über den Querdamm von Lars hinaus, darzutun. Der Boden jener Einsattelungen, welche in den dolomitischen Kalken des Coralrag, durch *Nerinea bruntrutana*, *N. Defranci*, *N. depressa*, nebst *Diceraten* bezeichnet, bis in die harten Kalke des *terrain à chailles* (im schweizer Jura), eingesenkt sind, ist in absoluter Höhe von 9400 bis 9500 Fuss mit einem Schutt-Terrain bedeckt, welches nächst den Kalktrümmern der Lokalität, zum grösseren Theil, aus den zermalmtten Bestandtheilen der granitischen und krystalinisch-schiefrigen Felsarten der kaukasischen Centralkette, mit Inbegriff stark vertretener Trachyt-Gesteine besteht, und welches Blöcke dieser sämtlichen Felsarten von bedeutenden Dimensionen, bis zu 2 und 3 Meter Durchmesser, mit theils abgerundeten, theils scharfkantigen Begränzungen einhüllt\*).

Höhere, die Einsattelungen trennende kalkige Felsstöcke, zeigen die Anlagerung dieses Schutt-Terrains nur bis zu einem übereinstimmenden Niveau. Gesteigert werden die, von solchen überraschenden Thatfachen erweckten alpinen Erinnerungen, durch den Anblick der physikalischen Zustände, den die steilen, vorerwähnte Einsattelungen des Kalkgebirges auf der Nordseite bildenden Thalschluchten darbieten.

\*) Das Vorkommen der fremdartigen Felsblöcke auf dem Passe von Chod, ist von dem Berg-Ingenieur Herrn Hütten-Direktor Tschastlifzof zuerst wahrgenommen worden.

Die Schuttbedeckung der Höhe ist hier zwar verschwunden, dagegen treten die Phänomene der abgerundeten und geglätteten, nach Süden gewendeten Stossseiten der Thalwände und der, von dem Grunde der obersten, rinnenförmig ausgebuchteten Thalweitungen, isolirt hinter und neben einander emporstrebenden Felsstöcke und pfeilerförmigen Klippen, in grossartiger Weise hervor. Das Fehlen deutlicher Schriffe und Schrammen längs den dolomitisch cavernösen, den atmosphärischen Angriffen preisgegebenen Kalkbänken, an deren steil geneigten Schichtenflächen die sparsam eingestreuten, späthigen *Nerineen* und *Pteroceren*, mitunter im Hochrelief hervortreten, kann die an diesem Orte sogleich auf Gletscher-Einwirkung gerichtete Vorstellung nicht entkräften. Die, durch die Jurakalke hinabziehenden Thalverzweigungen communiciren mit dem, am tieferen Abhange, das reich bewaldete Kreide-Gebirge durchsetzenden Querthale des weissen Flusses (bjelaja réka), dessen System keine Zuflüsse aus dem inneren Raume des hohen sekundären Längenthales von Chod empfängt. In dem, mit den weissen Geröllen der Jura- und Kreidekalke erfüllten breiten Bette dieses Flusses, finden sich zahlreiche Blöcke von der Natur der auf der Kammhöhe des Kalkgebirges vorhandenen; indessen sind dieselben auch dem Ganzen der unvollkommen geschichteten Geschiebe-Ablagerungen der steilen, bis 80 Fuss hohen Ufer-Terrassen auf der unteren Thalstufe der Bjelaja nicht fremd. Auch bedarf es der Erwähnung, dass der Fluss seinen Austritt in die Ebene durch einen hohen quer vorliegenden Schuttwall nimmt, der aus den locker zusammengehäuften und mit feinen

Kalktrümmern gemengten Elementen krystallinischer, vorzüglich aber trachytischer Gesteine besteht, die ebenfalls Felsblöcke der vorbezeichneten Art umschliessen. Als integrierender Theil einer, mit vielen Einsattlungen versehenen, und nur durch Querthal-Einschnitte unterbrochenen Hügelkette, bildet diese Trümmer-Anhäufung in östlicher und westlicher Richtung, den äussersten, reich bewaldeten Gebirgssaum. Auf der linken Seite des Naridon-Thalausganges, ist der grobe und vorherrschend trachytische Conglomerat-Charakter des unteren Theiles dieser Bildungen, an hohen Steilabstürzen eben so deutlich zu erkennen, wie die fast tuf- oder trassartige Beschaffenheit der nahe horizontalen oberen Ablagerungen. Indessen ist die erratische Natur ganz gleichartiger Felsblöcke von bedeutenden Grössenverhältnissen unzweifelhaft, die ich auf dem Rande des, zu den Einsattlungen emporführenden Seiten-Thales der Bjelaja, in einem bei weitem höheren Niveau als die Rücken-jener Schuttwälle gefunden habe. Die barometrische Bestimmung der Meereshöhe von 3083 F. bezog sich hier hauptsächlich auf die Lage einer schwachen Salzquelle, die aus den daselbst, unter der oberen Kreide, schon orographisch entwickelt hervorgetretenen, versteinungsreichen Gault-Sandsteinschichten hervordringt. Ganz ähnlich sind die, auf Geröllablagerungen sich beziehenden Verhältnisse in dem nächsten westlichen Parallelthale der Bjelaja, welches der, ebenfalls nur auf dem äusseren Abhange des Kalkgebirges entspringende Durdur durchfliesst. Jedoch bedingt das Vorherrschen, insbesondere dunkelgrauer und rothbrauner, mitunter poröser Trachyte in dem Fluss-



bette, vor anderen krystallinischen Geröllen und namentlich, nur sparsam vertretenen Kalkgeschieben, einen namhaften Unterschied von den entsprechenden Bildungen in dem nur fünf Werst östlich entfernten Bjelaja-Thale. Zu den erratischen Erscheinungen zurückkehrend, die der Einsattelung auf dem Kalkgebirgskamme eigenthümlich sind, welche die Passhöhe des Weges von dem unteren Aul Kubatjef nach Chod im oberen Alagyr bezeichnet, hebe ich die ganze Grösse der Bedeutung jener Phänomene für die Hauptfrage, durch die Bemerkung hervor, dass das Schutt-Terrain jener Passhöhe durch die enorme Kluft eines Niveauunterschiedes von 6770 Fuss von dem Spiegel des Naridon, da, wo der Fluss in gerader östlicher Entfernung von zehn Werst von der Einsattelung des Contreforts, das letztere durchbricht, geschieden ist. Das weite Längenthal von Chod, an dem Querjoch zwischen Alagyr und Digori beginnend, dessen tiefste Depression in 8700 F. absoluter Höhe liegt, hat im Meridiane des Chod-Passes eine mittlere Tiefe von 1500 Fuss und wird, dem letzteren gegenüber, also südlich, von den mächtigen Gebirgsstöcken der protogynartigen Granite dominirt, in welchen der gigantische Erzgang von Sadon, mit vorwaltender Zinkblende und silberhaltigem Bleiglanze, in hora 3 aufsetzt. Der sehr unebene Boden dieses, mit grosser Steilheit zu dem Hauptquerthale des Naridon östlich hinziehenden Längenthales, ist durch die über einander gehäuften Trümmer des oberen Jura gebirgsartig gestaltet. Der Bau und die Zusammensetzung dieses weissen Jura, sind in ihrem ganzen Umfange, an den senkrechten Abstürzen des Contreforts auf der linken Thal-

seite, an einem der umfassendsten natürlichen Profile zu beurtheilen, welches der Kaukasus darbietet. Im Mysurdag, einem der Gipfelpunkte des genau in O.  $10^{\circ}$  S. gegen Osten bis zum Argun fortstreichenden Kalk-Contreforts, gipfeln mit 10560 F. abs. Höhe, die 600 Fuss mächtigen Etagen der Kimmeridge-Gruppe mit, in der obersten Höhe beinahe horizontal geschichteten, an der Basis aber  $15^{\circ}$  NNO einfallenden Bänken von oft zuckerförmigem Kalkstein, worin *Terebr. inconstans* häufiger, als *Pteroceren* vorkommen.

Diese Etage ruht auf dem 900 bis 1000 Fuss mächtigen, schon zuvor betonten Coralrag, oder dem Complex der Diceraten-Zone, die sich mit sehr cavernösen, von derbem Kalkspath in geodenreichen Verzweigungen durchzogenen und häufig Brecciennatur annehmenden dolomitischen Kalken, mit abwechselnd deutlicher und unvollkommener Schichtung entwickelt. Das hierauf folgende Gebirgsglied von 800 bis 900 F. Mächtigkeit, aus festen und meistens regelmässigen Bänken, häufig silicidöser Kalke, von ebenso verschiedener Dicke, als disparaten Struktur- und Dichtigkeitsverhältnissen gebildet, begreift die Äquivalente: des *terrain à chailles*; der Scyphien- und Spongiten-Kalke, mit *Cidaris coronatus* und Stacheln von *Cid. florigemma*; dabei eine Vielzahl von silificirten Cnemidien und Scyphien bekannter Arten, und an der Basis des Ganzen, insbesondere ganze Schichten von kieseligen Amorphozoen. Unmittelbar unter den Letzteren verbindet sich das, meistens nur einen, oder wenige Fuss starke Band der eisenoolithischen Ornaten-Schicht, mit einer Anzahl Ammoniten, aus Quenstedt's braunem Zeta beladen, auf das engste mit einer, wohl 4 bis 5 Faden

und stellenweis auch 6 bis 8 Faden mächtigen braungelblichen, unreinen thonig-eisenreichen Kalk-Etage, in welcher, in oberen Lagen, Stielglieder von *Pentacrinus* häufig, sonst aber *Ostrea Marshi*; *Holactypus depressus*; *Rhynchonella varians*; *Ammonites funatus*; *A. Parksonii*; *A. macrocephalus*, etc. vorkommen.

Diese festen Bänke, die nicht selten mit den Spongiten-Kalken zusammen, schmale, stufenförmige Vorsprünge unter den steilen Wänden des Coralrag bilden, überlagern unmittelbar; mürbe und schiefrige Oxford-Mergel, mit welchen eine Schichtenfolge von gewaltiger Mächtigkeit von, vorherrschend schiefrig-sandsteinartigem Charakter beginnt. Zwischenlager von platten, rostbraunen, sphärosideritischen Geoden, durch die verschiedensten Intervalle von einander geschieden, sind bis zu bedeutenden Tiefenzonen die anhaltenden Charaktere. Wenn auch hier meistens versteinierungsleer, enthalten sie doch mitunter Ammoniten, welche den Zonen der *Amm. Humphresianus*, *Murşchinsoni* und *torulosus* entsprechen, deren wohl erhaltene Repräsentanten in Schichten, die demselben Horizonte angehören, von mir, in anderen Theilen des nördlichen kaukasischen Gebirges, vorzüglich reich vertreten aber, auf der Südseite des Salatau im Daghestan, gefunden worden sind. Auch bilden sehr feste Bänke von dunkelbraunem, thonigen Sandstein, die mit schwärzlichen, durch Bruchstücke von *Belemnites canaliculatus* gekennzeichneten Mergelschiefeln wechseln, einen wichtigen Bestandtheil dieses unteroolithischen Terrains. Die, im Westen, am Kuban vorkommenden Steinkohlen gehören diesem Horizonte an, und auch hier, ohnweit Chöd, haben in den Sandsteinen vor-

kommende Pflanzenreste und Kohlenspuren; zu Versuchsbauten Veranlassung gegeben. Posidonien-Schiefer des Lias, treten unter den, beinahe Alles verdeckenden Trümmer- und Schuttablagerungen des oberen Jura, in steil gegen N. einfallenden Bänken am Naridon-Ufer hervor und dunkle, harte Fucoiden-schiefer nehmen, mit Annäherung an die Zone metamorphischer Schiefer, die allmählich gegen Süden in die krystallinische Gesteins-Zone der Granite und Protogyne von Sadon überführen, eine Vielzahl von eisenreichen schwarzen Geoden auf, die auf den Durchschnittsflächen fast immer glänzende, meistens unregelmässig eckige Schwefelkiespartikel von Linien-grösse und darüber zeigen, deren gewöhnlich spiral-förmige symmetrische Anordnung, mit beinahe gleichbleibenden Intervallen, auf Ammoniten-Kammern schliessen lassen. Das oberjurassische Kalkgebirge ist, nach Maassgabe des hier betrachteten Profils, mit einer Gesamtmächtigkeit von 2700 bis 2800 F. entwickelt. Das Vorherrschen der *coral-facies* in den Parallelschichten des *terrain à chailles*, vorzüglich aber in den korallenreichen Diceras-Kalken, giebt den wahren zoologischen Charakter dieses weissen Jura, als ein meerisches Korallenfeld, mitunter als Korallenriff ausgebildet, zu erkennen; ein geologisches Verhältniss, dem auch das auffallend seltene Erscheinen von Cephalopoden in diesen, doch gewiss der ammonitenreichen tithonischen Stufe von Oppel, parallel gehenden Kalk-Etagen, ganz entspricht. Es bedarf in der That nur eines Hinblicks auf die leichte Zerstörbarkeit des merglichen Oxford-Untergrundes dieser, einst mit geringen Unterbrechungen am ganzen nörd-

lichen kaukasischen Gebirge hinuntergezogenen Korallenriff-Bildung, um sogleich den geeignetsten Standpunkt für die richtige Beurtheilung und die volle Würdigung der ausserordentlichen Effekte zu gewinnen, die von atmosphärischen und diluvialen Erosionen auf die Ausbildung der kaukasischen Thäler bis zur Gegenwart ausgegangen sind. Es ist schwer zu glauben, dass ein zusammenhängender Gletscher jemals durch die enge Schlucht gedrungen sein sollte, in welcher der Naridon das jurassische Kalkgebirge durchsetzt. Wohl gewahrt man im Inneren des, in seiner oberen Region auffallend ausgeweiteten Thales, das Herabgesunkensein scharfer Thälränder aus der Höhe auf weite Erstreckungen, ausgeprägt in den stufenförmigen abwärts geneigten Absätzen; wie auch das gewaltige partielle Einsinken, bis zur nahe senkrechten Stellung, der Kimméridge und Portland-Schichten, die der Fluss bespült; aber keinerlei Spuren von Gandecken oder erratischen Blöcken, weder auf den Absätzen der Thalwände, noch längs der Flussufer am Austritte zur Ebene, werden sichtbar. Die vorhandenen, fast ausschliesslich auf die linke Thalseite beschränkten Reste von ansehnlichen Geröllablagerungen in der gewöhnlichen Terrassenform, entsprechen dem Charakter des grossen Querthales erster Ordnung. Nur völlig abgerundete Geschiebe, aus den Centalketten und dem Kalkgebirge, ohne Beimengung eckiger Blöcke, setzen das Schutt-Terrain zusammen, und nur sehr selten verrathen sich an den grösseren Rollsteinen, die hier stets trügerischen Spuren von Schliffen oder Schrammen, wie sie sonst Gletscher-Produktionen aller Orten eigenthümlich sind.

Vanden

Die absolute Erhebung der Thalsole, am Eingange zur Querschlucht aus dem Längenthale, ist 2900 Fuss; aber zehn Werst westlich erreicht der Chod-Pass die Meereshöhe von 9400 F. Die Annahme, es sei dieser ungeheure Tiefenraum, dessen Boden mit  $11^\circ$  Neigung zum 8800 F. hohen Querjoch nach Digori ansteigt, völlig mit Eis ausgefüllt gewesen, muss schon wegen der so eben betonten Abwesenheit jeglicher Gletscherwirkung in dem Querthale abgewiesen werden. So gäbe es denn in der That für die Frage: auf welche Weise wurde es möglich, dass Gletschermassen die Passhöhe des Kalkgebirges überstiegen? allein die Antwort: nur zu einer Zeit war dies möglich, als das zweiflügelige Längenthal von Alagyr, zwischen den Oxford-Pässen der Querjöcher nach Fiag und Digori hin, in Osten und Westen, entweder noch gar nicht, oder höchstens in schwacher Anlage zu dem heutigen hydrographischen Verhalten bestand.

Dem gemäss, mussten die Korallenriff-Bildungen des oberen Jura, sich damals über den noch stetig vorhandenen mergelschiefrigen und Sandstein-Untergrund des braunen Jura hinweg, in voller Breite bis zu der Zone der Protogyn-Granite und metamorphosirten schiefrigen Lias-Gesteine ausdehnen. Dieselbe Voraussetzung gilt auch für die, weiter östlich vom Fiagdon gelegenen Hochthäler des Genal- und Gisal-Don, woselbst gewaltige, mit wirklichen erratischen Felsblöcken vom Kasbek und vom krystallinischen Hochgebirge bedeckte Gandecken, die aber nicht das jurassische Contrefort überstiegen, für ehemalige Gletscher zeugen. Es bestand somit einst, eine zusammenhängende Eisbedeckung des centralen Ge-

birges, mindestens bis zum Meridiane des Kasbek, mit Einschluss der obersten, östlichen Terek-Verzweigungen, deren Anfänge in den Krater-Thälern des grossen trachytischen Eruptionssystems der «rothen Berge», oberhalb Kaschaur liegen. Auf diese Weise gewinnt das Vorkommen von Trachytblöcken und deren Trümmern auf der Passhöhe von Chod, eine verständliche Deutung. Das allmähliche Einsinken und Zusammenbrechen der colossalen Riffbildungen des weissen Jura auf ihrer Südseite, war das Werk der, im Fortschreiten sich verstärkenden Gewalt der Erosionen und der, durch sie bedingten Hinwegführung des braunen Jura. Die allmähliche Vertiefung des Querthales im Kalkgebirge, muss der vor sich gehenden Ausweitung des doppeltflüglichen Längenthalen von Alagyr proportional gewesen sein.

Die physikalisch-geographischen Verhältnisse der Thäler des nördlichen Kaukasus-Abhanges beweisen, dass dieser Erosions-Process, zwar gleichzeitig in der ganzen Ausdehnung des Gebirges wirkte, dass er aber lokalen Abänderungen unterlag. Eines Theils wurden dieselben durch vorhergegangene Terrain-Brüche und Spaltungen bedingt, welche das Empordrängen paralleler Gewölbketten und einzelner, aus stetiger Verbindung getretener Gebirgsglieder, wie z. B. in Daghestan und zwar in verhältnissmässig junger Zeit veranlassten; anderen Theils aber, erscheinen sie als Folgen partieller Einsenkungen früher gehobener Gebirgstheile, deren Wirkungen selbst über die Grenzen des heutigen Gebirges hinaus reichten. Diese Gebirgsbildungen und umgestaltenden Reactionen des Erdinnern nach der Oberfläche, ohne deren Annahme

die orographisch-geologische Entstehungs Geschichte des Kaukasus in undurchdringliches Dunkel gehüllt sein würde, haben, wie es scheint, noch zu Anfang der Diluvial-Periode in diesem Gebirge eine bedeutende Rolle gespielt.

Ihre grössten und denkwürdigsten Wirkungen liegen jedoch auf der, orographisch und klimatologisch so ganz verschieden von der Nordseite constituirten Südseite des Gebirges. Da es nicht in dem Zwecke dieser Mittheilungen liegt, diese letztere Seite des Gebirges mit in Betrachtung zu ziehen, so kehre ich zu dem speciellen Verfolge der Erscheinungen zurück, die mit der thatsächlich früher bestandenen allgemeinen Vergletscherung des centralen, zwischen den Systemen des Kasbek und Elburuz liegenden Hochgebirgstheiles im engen Zusammenhange stehen.

Für eine richtige d. h. naturwahre Beurtheilung der Gebirgsschutt-Ablagerungen und Terrassenbildungen in den Kaukasus-Thälern, insbesondere derer, welche auf der Nordseite des Gebirges, aus der, von krystallinischen Gesteinen zusammengesetzten Hochgebirgs-Region zu der Ebene hinabführen, fällt ein besonderes Gewicht auf den Umstand, dass der Beginn der vulkanischen Eruptionen im Kaukasus, wie mir dies immer deutlicher geworden ist, innerhalb der Gletscherperiode, mithin in eine Zeit gefallen sein muss, als die Eisbedeckung eines Hochgebirges vorhanden war, welches höhere Gipfel besass als das heutige und dass das Verhalten des gegenwärtigen hydrologischen Systems des Kaukasus kaum mehr, als in seinen ersten Grundzügen erkennbar gewesen sein mag. Es ist aus guten Gründen vorauszusetzen, dass



die Eruptiv-Periode der Trachyte daselbst, eine zeitlich sehr ausgedehnte gewesen ist, und dass die Wirkungen der grossen Eruptions-Systeme auf den Höhen beider kaukasischen Centranketten sich, so zu sagen, in einem fortdauernden Kampfe mit den Eisanhäufungen des Hochgebirges überhaupt befunden haben. Dahin gehörte, nächst dem Elburuz und Kasbek mit ihren benachbarten Eruptions-Kegeln, auch jene Vulkan-Gruppe des, einer Auvergne im Kleinen vergleichbaren Hochlandes von Keli, mit seinen Kraterseen, auf dem an der Südseite des kaukasischen Hauptkammes, westlich vom Kreuzberg-Passe, ein Haupttheil des Aragua-Quellengebietes liegt. Eben so wahrscheinlich ist es mir, dass die Intensität der kaukasischen vulkanischen Manifestationen, im umgekehrten Verhältnisse zu der Langsamkeit des Rückzuges der Vergletscherung gestanden haben und dass dieser Rückzug, insbesondere von den Centralpunkten der vulkanischen Hauptwirkungssphären des Elburuz und Kasbek aus, periodische und lokale Beschleunigungen erlitten hat. Diese hypothetische Voraussetzung, welche durch belangreiche geognostische Thatsachen unterstützt werden kann, hat den Vortheil, dass sie die zahlreichen lokalen Schwierigkeiten, denen die Unterscheidung der wirklichen Gletscher- und Gandecken-Phänomene von denen, die nur durch diluviale periodisch-potenzirte Fluthungen vermittelt wurden, in den nördlichen kaukasischen Thälern begegnet, wenn auch nicht völlig zu heben, aber doch auf ein bedeutend geringeres Maass zu reduciren vermag. Im Zusammenhange mit dieser Vorstellung, bemerke ich beiläufig, dass ich noch kürzlich, bei Untersuchung der

östlich vom Kasbek gelegenen Thäler, in dem auf den Terek zunächst folgenden Querthale erster Ordnung, der Assa, Nachforschungen anstellte, die in Bezug auf ältere Gletscherbildungen und Gandecken-Spuren, wie auch auf Beimengung von Trachytblöcken in den Geschiebeablagerungen, zwar ein negatives Resultat hätten, dagegen einen neuen Beweis von der Fortdauer vulkanischer Eruptionen gegeben haben, welche innerhalb der Centralkette, während der Bildungszeit zum Theil ungeschichteter, terrassirter Gebirgs-Schutt und Geröll-Massen stattfanden. Diesen Beweis lieferte eine Bimmstein-Schicht von zollgrossen Stücken, die sich als schneeweisses Band durch die Lagen im oberen Drittel der Höhe eines mächtigen, im Profil geöffneten Trümmerwalles zog, der sich zu beiden Seiten der engen Schlucht gegen die Felswand legt, in welcher die Assa das jurassische Kalk-Contrefort durchsetzt. Auch hier durchschneidet der Fluss, aber in einer Meereshöhe von 3800 Fuss, die harten Spongitenkalke, die Variansschichten und die unter denselben liegenden, merglich schiefrigen Sandsteinschichten des Oxford-Terrains mit O. 7° N. Streichen und 33° nördlichem Einfallen. Krystallklare, sehr starke Quellen von 5,8 R. dringen auf der Gränzzone, aus cavernösen dolomitischen Kalksteinen hervor. Ein Phänomen von Bedeutung für das Capitel von den fluviatilen Trümmer-Transporten bietet an dieser Thalstelle das Vorhandensein eines, in der Mitte des Flussbettes liegenden gigantischen Felsblockes des Dicercaten- oder Korallenkalks dar, der das Volum des grossen erratischen Blocks (pierre de Jermoloff) am Ausgange der Darial-Schlucht, mindestens um das Zehnfache über-

Assa  
Ergänzung v. h.

Assa  
nicht  
für  
sein?

trifft. Eine senkrechte, wenige Arschinen breite Spalte trennt den Block in zwei gleiche Hälften, die beide festungsartige Ruinen mit den Resten uralter Thürme der Inguschen tragen. Mit Deutlichkeit ergibt sich, wie dieser Felsblock einst die Kluft vollständig abgesperrt hat. Mit dem Hinblicke auf die, an diese Stelle des Assa-Thales, durch atmosphärische Agentien geführten Zeichen eruptiver Auswurfs-Thätigkeit vulkanischer Kegel der entfernten Centralkette in der Diluvialzeit, verbindet sich unwillkürlich die Erinnerung an die Physik des grossen Gletschers erster Ordnung im Baksan-Thale. Derselbe senkt sich von dem ausgedehnten plateauartigen Eisfelde, aus dessen Mitte der Elburuz-Kegel excentrisch emporragt, auf dem Rücken eines Trachytlava-Stroms von beträchtlicher Breite und den wildesten charakteristischen Formen hinab. Der letztere ist seiner Seits über einen schroff terrassirten Untergrund von Granit und krystallinischen Schiefen hinweg geströmt und bildet noch auf eine weite Strecke thalabwärts, das Bette des Gletschers. Dagegen ragen parasitische Eruptionskegel jüngeren Alters als dieser Lavastrom, mit scharfer Ausbildung ihrer Form, und nicht minder deutlich von ihnen auslaufende, schwarz-verschlackte Lavaströme, am Abhange des Elburuz-Kegels, vom Eise nur schwach verhüllt, empor. Diese Laven dringen sämtlich in das Thal der Malka.

Mit Bezugnahme auf die, in dem Vorstehenden angeregte Vorstellung von dem wahrscheinlichen Ineinandergreifen der Evolutions-Erscheinungen der Gletscherzeit, mit den periodischen Ausbrüchen der Kaukasus-Vulkane, gewinnen auch die bedeutenden La-

vaströme eine besondere Bedeutung, die aus den Höhen der granitischen Gebirgsstöcke, die der Kasbek durchbrochen hat, in das Terek-Thal hinabgedrungen sind. Einer der bedeutendsten Lavaströme dieser Art, dessen Ausbruchs-Stelle, der Eis-Region nahe, zwischen den radialen Thälern des Mta's Zminda und Devdoraki-Gletschers liegt, gab mit seinen mehrfachen Verzweigungen Veranlassung zu einer vollständigen Absperrung des Terek-Thales zu einer Zeit, wo der Tiefen-Einschnitt desselben in dem fundamentalen Granit und Schieferbaue zwischen dem Kasbek und der Darial-Schlucht, im Vergleiche mit dem heutigen, bedeutend geringer war. Die Umwandlung einer ganzen Thalstufe in ein Bassin von grosser Tiefe, wie dergleichen im Terek-Thale, von dem Ursprunge des Flusses an, bis zu dem Austritte desselben in die Ebene in abnehmenden Niveaus bestanden, war die Folge dieser Absperrung. Wenn eine solche Eruption auch einer verhältnissmässig kurzen Vergangenheit angehört und in einer jedenfalls schon sehr weit vorgeschrittenen Rückzugsperiode der Gletscherzeit überhaupt sich ereignete, so ist doch die grosse Wahrscheinlichkeit in Betracht zu ziehen, dass nicht nur der, eventuell im Thale vorhandene Gletscher, sondern auch die einen solchen bedingende, noch immer als excessiv zu denkende Eisbedeckung des Hochgebirges, bei Gelegenheit solcher Eruptionen, schmelzende Einwirkungen von ausserordentlicher Tragweite erlitten haben werden. Man wird vollständige Hinwegräumung grosser Gletscher und Moränen-Massen und Zerstörung älterer Schutt- und Geröllablagerungen durch Fluthungen von diluvialer Stärke anzunehmen haben und wird er-

warten dürfen, dass die, mit jeder Thalverengung gesteigerte Gewalt der, Gletschereis und Felstrümer wälzenden Fluthen, Schlammströme hervorbrachte, deren Mächtigkeit nach Hunderten von Fussen geschätzt werden muss, in welchen Felsblöcke der grössten Dimensionen mit Leichtigkeit fortbewegt und aus dem Hauptthale bis zur Ebene geführt werden konnten.

Mit der Annahme solcher Prämissen sieht sich die Forschung für die Erläuterung der Probleme, welche die Terrassenbildungen und die lokalen moränenartigen Schuttwälle an und auf denselben, in dem kaukasischen Gebirge darbieten, auf einen Standpunkt, abweichend von demjenigen geführt, von welchem in den Alpen die Beurtheilung der Erosionen in ihrer verschiedenen Form und Stärke, vor Allen aber die Deutung der älteren Gletscherbildungen und Transportphänomene mit den, jenem Gebirge so specifisch eigenthümlichen erratischen Blöcken, sich zu stellen hat. Während es sich daselbst, bei dem Studium der letztgenannten Phänomene, um klar abgefasste und gezeichnete, untrügerische Dokumente handelt und in der überall erkannten Gesetzmässigkeit in der räumlichen Vertheilung derselben, die grösste Stärke der von ihnen ausgehenden Schlussfolgen beruht, hat die analoge Forschung im Kaukasus, um mich eines schon oft gebrauchten, aber treffenden Bildes zu bedienen, es mit der schwierigen Aufgabe der Entzifferung von Palimpsesten zu thun.

Mit voller Sicherheit ist aus denselben nur das zu entnehmen, dass ein constant gewesener, der Ausbildung und Längenentwicklung der Gletscher feindlich

entgegenwirkender Einfluss hydrometeorischer und fluvialer Prozesse, die Hinwegräumung früherer Gängecken veranlasste und die wechselnde Vertheilung, wie die häufige Vermischung der Schutt- und Trümmerablagerungen im Gebirge selbst, wie insbesondere der, über den Bereich der Thäler nach den Ebenen hinausgegangenen bestimmt hat.

Die spezifische Bedeutsamkeit dieses wichtigen Theiles der kaukasischen Geologie, der die Bildungsgeschichte des Gebirges, seit dem Beginne der Gletscher-Periode begreift, und das Unterscheidende desselben von den synchronischen Verhältnissen in den Alpen, liegt darin, dass während dort in der angedeuteten Richtung ausschliesslich nur exogene, durch meteorologische Factoren vermittelte Bildungsprozesse thätig waren, diese letzteren im Kaukasus mit intensiven, auf das Tiefste in die Physik des Gebirges eingreifenden endogenen, durch Vulkanität bedingten Wirkungen, in eine lange dauernde Verbindung getreten sind.

Ein sehr eigenthümliches, die Hydrographie des Kaukasus während der Gletscher-Periode nahe berührendes, physikalisch-geographisches Verhältniss auf der Nordseite des Gebirges, verdient hier, wegen der erläuternden Anwendung, die dasselbe auf das in dem Vorstehenden Gesagte zulässt, noch einer näheren Erörterung.

Es darf als bekannt vorausgesetzt werden, dass der Terek in einer Meereshöhe von etwa 2200 Fuss aus dem Bereiche der letzten Vorhügel des Gebirges in die Ebene tritt, welche mit schwacher, aber merklicher Neigung gegen NNW abfällt. Der Horizont die-

ser Ebene, wird nach allen Seiten hin, durch eine niedrige, aber stetig zusammenhängende Hügelkette begrenzt, die sich in hemisphärischer Krümmung, in einer mittleren Entfernung von 40 Werst von Wladikavkas und mit einer, am Fusse des Gebirges fortziehenden Sehnen-Spannung von etwa 60 Werst, um jene beinahe elliptische Ebene legt.

In der nördlichen Hälfte dieses Hügelzuges projicirt sich, von Wladikavkas gesehen, in der That nur der Südrand des westlichen Endes des, von O—W sich erstreckenden Sandstein-Plateaus der grossen Tschetschnja, welches im Norden der Terek und im Süden die Sunja begränzen. Die nordwestliche Hälfte dagegen ist, geognostisch betrachtet, als der Südrand einer diluvialen Terrassenbildung, mit steilem Südabfalle, aber mit sanft sich verflachender stufenförmiger Abdachung gegen Nordwest zu definiren. Das Diluvialterrain ist der, gegen Westen, zu immer tieferem Niveau herabgesunkenen tertiären Sandstein- und Mergel-Formation theils an- und theils aufgelagert, bis zum völligen Verschwinden der letzteren unter demselben. Durch den Anschluss der, im schwachen Bogen sich einwärts biegenden Enden der bezeichneten Hügelumwallung an den Fuss der kaukasischen Vorberge, wird in Osten die sehr niedrige Wasserscheide zwischen dem Terek und der Sunja und in Westen eine gleiche, zwischen dem Terek und Uruch vermittelt. In der That aber stellt diese westliche Wasserscheide nur eine beinahe völlig horizontale Ebene des allgemeinen, gegen das Gebirge sehr schwach ansteigenden Diluvial-Terrains dar. Sie erhebt sich über das Austritts-Niveau der Bjelaja zur Ebene etwa 450

Fuss, über das des östlich ihr näheren Durdur 250, und über das Flussbett des westlich sie durchschneidenden Uruch, kaum mehr als etwa 80 Fuss.

Der, solchergestalt abgeschlossene elliptische Raum von etwa 2000 Quadratwerst Flächenraum macht, von einem etwas erhöhten Standpunkte gesehen, den Eindruck eines flachen Seebeckens. Sein Boden trägt den nur verschleierten physikalischen Charakter eines weiten, äusserst flachen Schutt-Delta's, auf dem die, westlich von Wladikavkas aus dem Gebirge tretenden Flüsse: Genal, Gisal, Fiag und Naridon, nebst der Bjelaja und dem Durdur, sich sämmtlich mit dem Terek vereinigen. Eine weite Thalöffnung, die in Nordwesten von Wladikavkas, den nördlichen Hügelwall zwischen den Stanizen Nikolajew und Smejckaja durchsetzt, giebt dem Flusse die einzige Möglichkeit eines Austritts, der in etwa 1100 Fuss Meereshöhe, mithin 1150 Fuss unterhalb des Terek-Niveau bei Wladikavkas, ohnweit Nikolajew statt findet. Die Absperrung dieses Abfluss-Thales würde, selbstverständlich die Bildung eines Sees von den angegebenen Dimensionen zur Folge haben, dessen absolutes Niveau von dem Minimum desjenigen des vorerwähnten Höhezuges abhängig sein müsste. Die Punkte grösster Erhebung desselben, liegen nach meinen Messungen, in 2494 und 2418 Fuss absoluter Höhe, und da die Abweichungen von diesen Werthen, in der oberen schwach undulirenden Begränzungslinie des ganzen Zuges nur gering sind, so würde die Annahme eines Sees von 1100 Fuss Tiefe bei Nikolajew durchaus begründet sein. Die geognostische Untersuchung, die von mir westlich und östlich, an und auf diesem Höhenzuge vorgenommen ist, hat



ergeben, dass derselbe einst ohne Unterbrechung bestand und jener See, der obigen Voraussetzung völlig entsprechend, zu derselben Zeit vorhanden war, als die Vulkane der kaukasischen Centralkette periodische Ausbrüche unterhielten und Trachytconglomerate und Bimsteintufe, wie die letzteren wohl nur durch die Atmosphäre, östlich selbst bis zur Assa gelangten, in den zum Theil mit Wasser ausgefüllten Hauptthälern abgesetzt wurden.

Die sämtlich klastischen Ablagerungen, welche den Hochrücken zusammensetzen, stehen in einer unverkennbaren morphologischen Beziehung zu dem terrassenförmigen Erscheinen desselben. Der untere Theil besteht aus den undeutlich geschichteten Bänken eines sandsteinähnlichen, aber incohärenten feinkörnigen Conglomerates, aus den Trümmern der in der Central-kette des Kaukasus vorkommenden krystallinischen und schiefrigen Gesteine. Hiermit verbinden sich trassartige, hellere Ablagerungen aus klastischen Trachyt-Elementen, mit vielen Zwischenlagern von feinen und gröberen, dunkelen Trachyt-Trümmern. An dem höheren Aufbaue des Hochrückens betheiligen sich, in bedeutender Mächtigkeit, auf einander folgende Schichten von röthlichen Trachytconglomeraten und hellen Tufen, von äusserer Ähnlichkeit mit den Paulilipp-Tufen. Mit ihnen wechselt ein feiner, lehmartiger Detritus mit mannigfaltigen Geschieben von geringerer Grösse. Alle diese Schichten neigen sich stark nach Süden, dem inneren Raume der bassinartigen Weitung zu; in der Thalweitung des Terek, sieht man die Schichtenlinien beinahe horizontal in der Höhe fortlaufen, bis sie gegen Smejckaja wieder nördlich

fallen. Die obere Begrenzungs-Ebene dieser, endlich fast in feinen Lehm übergehenden Bildungen, entspricht einer Plateau-Stufe, deren terrassenförmiges Heraustreten in 2200 Fuss absoluter Höhe, an dem ganzen nördlichen Vorwalle der Delta-Ebene bis über die heutige Terek-Sunja-Wasserscheide hinaus mehr oder minder deutlich ist.

Die geologische Bedeutung dieses Terrassen-Randes ist unverkennbar, denn derselbe entspricht, wie meine Messungen gezeigt haben, einem constanten höchsten Niveau, bis zu welchem die Bimstein- und Trachytuf-Absätze innerhalb der nördlichen und nordwestlichen Uferbegrenzung des ehemaligen Sees geführt worden sind. Das, in flachen noch höheren Terrassen bis zu dem plateauartigen Gipfelrücken des Höhenzuges mit einem absoluten Niveau von 2418 F. über diese Gränzzone zunächst aufsteigende Terrain, besteht durchgängig aus Lehm, in dem keinerlei Gerölle oder Gesteinstrümmer vorkommen. Die oberen Massen gehen aber bald in Tschernoi-sjem über, dessen Mächtigkeit schwer bestimmbar ist, aber sehr beträchtlich sein muss, da die tiefsten Wassereinschnitte in der Höhe den lehmigen Untergrund nirgends entblößen. Der höchste Theil des nördlichen Höhenzuges wird in seiner ganzen Ausdehnung von dieser merkwürdigen Bildung zusammengesetzt, deren grösste Erhebung ich oberhalb Nasran auf der Passhöhe des Weges nach Mohamed-Yourt Aul 2494 Fuss gefunden habe. Die Tschernoi-sjem-Bedeckung des diluvialen Schutt-Terrains dehnt sich westlich und östlich von dem Terek noch weiter aus. Sie beherrscht besonders das ganze Terrain des unteren Durdur-Laufes und breitet sich,

jedoch mit sichtlich abnehmender Stärke, auch über die oben näher erwähnte flache Wasserscheide zwischen der Terek-Delta-Ebene und dem Uruch aus, auf welcher an der Oberfläche des, bereits stark mit Sand und Lehm gemengten Tschernoi-sjem-Bodens viele abgerundete Granit- und Trachyt-Trümmer sichtbar sind. Bemerkenswerth ist an der südlichen Basis des Höhenzuges, noch eine ansehnliche, etwa hundert Fuss über dem Terek-Niveau unterhalb Nikolajew, angelagerte Schicht, von puddingsteinartig, durch groben kalkigen Sand verkitteten Geröllen, die auf Flussgeschieben und, mit Trachyt-Tuf verbundenen Lehmen, mit südlichem Einfallen ruht. Die Schicht tritt als scharf marquirter Absatz, schon aus der Ferne hervor und bildet eine feste Unterlage für frei auf ihr ruhende krystallinische Gesteinsblöcke von mässiger Grösse, unter welchen auch mehr scharfkantige als abgerundete Trachyt-Blöcke vorkommen. Ich erwähne diese Blöcke, weil sie die einzige Thatsache darstellen, die hier etwa an erratische Phänomene erinnern könnte. Es liegt nahe, die geognostischen Erscheinungen, welche die nördlichen Begränzungshöhen des ehemaligen Terek-See-Bassins auszeichnen, mit jenen zuvor erwähnten Trachyt-Conglomeraten, trassartigen Trachyt-Tufen und Schutt-Bildungen aus krystallinischen Gesteinen in Verbindung zu bringen, deren hügel förmig auf einander gehäufte Massen, dem Nordfusse der kaukasischen Vorberge, wallartig vorliegen, wo sie, wie dies im Flussbett der Bjelaja sichtbar ist, schiefrigen eocänen Thonen, die sehr kleine hornartig glänzende Fischschuppen einschliessen, auflagern. Wenn dabei den, von mir beschriebenen, unversehrten

Moränen an der Kambleja und den Überbleibseln von solchen im Terek-Thale bei Wladikavkas, so wie überhaupt dem physikalischen Verhalten der erraticen Blöcke daselbst Rechnung getragen wird, und wenn endlich die polirten und geritzten Felswände oberhalb der Darial-Schlucht, nebst den übrigen in jenem Thale als Gletscherwirkungen beanspruchten Thatsachen, wie auch die erraticen Erscheinungen am Chod-Passe in gleichzeitigen Betracht gezogen werden, so kann sich aus allen diesen, sich gegenseitig bedingenden und ergänzenden Phänomenen kaum ein anderer Schluss ergeben als der, dass es der überwiegende Einfluss, sehr wahrscheinlich periodisch wiederkehrender starker diluvialer Fluth-Entfesselungen gewesen ist, der innerhalb der Gletscherzeit, die ruhige und dauernde Ausbildung der, den allgemeinen physikalisch-geographischen Verhältnissen damaliger Zeit entsprechenden Gletscher gestört hat. Mit Rücksicht auf die Entstehungs- und Ausbildungsweise des nördlichen Uferdammes des in Anspruch genommenen grossen Wasser-Bassins vor der Terek-Mündung, gebührt der Vorstellung gewiss vor allen anderen der Vorzug, dass die Schlammströme, die entweder durch das plötzliche Schmelzen des Eises bei eintretenden Eruptionen, oder durch beschleunigte Entleerung, zu tiefen Seen angespannter Thal-Bassins im Hochgebirge hervorgebracht wurden, nach Zurücklassung ihrer schwersten Transportmassen auf höheren Stufen und am Ausgange des Haupt-Querthales, durch die Neigung der Delta-Fläche begünstigt, den feineren, dem im inneren Baue des heutigen Vorwalles ganz entsprechenden Detritus gegen Norden vorschoben, wo er, im weiteren Vordringen durch das hervor-

stehende niedrige Tertiair-Terrain aufgehalten, die allmähliche Ausbildung des abschliessenden Dammes veranlasste. Die, in der Höhe desselben, unter der Lehm und Tschernoi-sjem-Bedeckung lagernden feinkörnigen trachytischen Tufe, mit ihren Einlagerungen von bimmsteinartigen Trachyten, sprechen durchaus für einen ruhigen Absatz aus schlammigen, mit der Entfernung vom Gebirge, sich langsam klärenden Gewässern.

Wie die, am unteren südlichen Abhange des abschliessenden Dammes vorhandene, mit Geröllen beladene Conglomerat-Bank, den Transport derselben durch Tiefen-Strömung darthut, so muss auch das absolute Fehlen erratischer Blöcke in der Höhe des nördlichen Seeufers, jede Vorstellung von etwa, bis auf diese Entfernung vorgerückten Gletschern, sowie auch den Gedanken an etwanige Transporte irgend welcher daselbst vorhandenen Gerölle und Trümmer durch gestrandete, vom Gebirge hergeführte Eisschollen abweisen. Die Frage, über die Entstehung des Tschernoi-sjem und über die Bedingungen, von denen die Ablagerung desselben auf der obersten Stufe des nördlichen Ufer-Randes, bis zu einer 200 Fuss grösseren Höhe, als das Niveau der höchsten Ablagerungen durch den See abhing, fällt mit derjenigen, nach dem hydrologischen Zustande zusammen, in welchem sich, zu der Zeit der noch nicht erfolgten Thalauswaschung, zwischen den beiden Stanizen, die Region des unteren Terek-Laufes bei Mosdok, mit seinem, um 600 Fuss tieferen Niveau als das des Fluss-Eintritts in die Enge bei Nikolajew, befand. Der Versuch, diese, eben so schwierigen als geologisch folgereichen Fragen zu

2  
Warum aber  
ist mit Gletschern  
bedeckt?

beantworten, was ohne tieferes vergleichendes Eingehen auf ein, die ganze Nordseite des Kaukasus umfassendes Beobachtungsmaterial nicht möglich sein würde, kann hier nicht beabsichtigt werden.

In allgemein vergleichender, physikalisch-geographischer Beziehung, möchte dagegen an dieser Stelle, das nicht uninteressante Verhältniss einer orographischen Ähnlichkeit zwischen dem hemisphärisch umgränzten Raume am Austritte des Terek-Thales und demjenigen noch eine Erwähnung finden, der am Thalausgange der Dora Baltea in die Po-Ebene, von einer zusammenhängenden Hügelkette umschlossen ist, welche die Baltea, in einer, etwa die Hälfte des Raumes zwischen Wladikavkas und Nikolajew betragenden Entfernung von der Thalmündung der Dora, zwischen Caluso und Cagliano durchbricht. Auch hier ist ein früher bestandener See auf natürlichem Wege trocken gelegt worden, aber dies geschah erst am Ende der Gletscherzeit; vorher war dieser, etwa 200 Quadrat-Werst weite Raum durch einen wirklichen Gletscher ausgefüllt, und nur den, durch ihn gebildeten Seiten und End-Moränen, verdankt der, den späteren See umschliessende Damm seine Entstehung.

In der musterhaften Arbeit von Ch. Martins und B. Castaldi: *Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Po aux environs de Turin, comparés à ceux du bassin helvétique*, ist der wissenschaftliche Beweis, dass die Phänomene der alten Gletscherbildungen auf der Südseite der Alpen in gleicher Weise vorhanden sind, wie auf der Nordseite, mit einer Schärfe und einer Klarheit geführt worden, welche den Thälern der *Dora Riparia* und *Dora Baltea*, in Bezug auf die

Eiszeit und deren Phänomene, einen klassischen Werth verschafft haben, der nicht mehr angezweifelt werden kann.

Wie es sich behaupten lässt, dass diese Beweisführung in der Erläuterung des, von den grossartigen Moränen der *Dora Baltea* umsäumten alten See-Bassins ihren Gipfelpunkt erreicht, so ist auch das analoge Seebecken, welches sich auf der Nordseite des Kaukasus am Ausgange des Terek, über einen zehnmal so grossen Raum ausbreitet, kaum minder lehrreich, indem es durch die Natur und Vollständigkeit seiner, durch diluviale Fluthungen bedingten Erscheinungen, bestätigend für die Sätze eintritt, in denen ich den eigenthümlichen Phänomenen, welche die Gletscherzeit im Kaukasus zurückgelassen hat, durch das Vorstehende einen erläuternden Ausdruck zu geben versucht habe.

Tiflis, im December 1870.



(Aus dem Bulletin, T. XVI, pag. 245 — 265.)

Gedruckt auf Verfügung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

Im Mai 1871.

K. Wesselowski, beständiger Secretair.

Buchdruckerei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.  
(Wass.-Ostr., 9 Lin., № 12).

1957/1958  
1957/1958

