

Diverse Berichte

Briefwechsel.

Mittheilungen an die Redaction.

Petrowski'sche Ackerbauschule bei Moskau, den 20. November 1885.

Geologische Notizen aus dem Kaukasus.

Auf einer kleinen Reise nach dem Kaukasus, die ich im August des verflossenen Sommers zum Zweck wissenschaftlicher Erfrischung und körperlicher Stärkung unternommen, hatte ich einige Male Gelegenheit, Beobachtungen zu machen und Material zu sammeln, von dem Mittheilung zu machen vielleicht nicht unangemessen ist.

Meine erste Excursion galt dem Tschchery-Gletscher (ABICH nennt ihn Stepan-Sminda) des Kasbek, dem ich schon einmal im Jahre 1873 einen Besuch gemacht hatte. Der Tschchery-Gletscher zieht sich von der Südostseite des 5043 m. hohen Kasbek herab und macht in einer Höhe von etwa einem Kilometer oberhalb des ihm vorliegenden und ihm Halt gebietenden Felsens eine Wendung nach Nordost. An diesem Knie ist denn auch das Eis sehr stark zerklüftet und gestattet niemals den Übergang. Unterhalb dieses Knies wird der Gletscher rechts durch eine Felswand begrenzt, deren Abhang von oben bis unten von locker aufeinander gehäuften Andesitblöcken, einer alten Moräne, bedeckt ist. Diese Moräne erhebt sich 300 Fuss über eine thalartige Einsenkung, durch die sie von der neuen Moräne, einem mächtigen, ungefähr 20 Fuss hohen Schuttwall, getrennt ist, und in deren Grunde ein kleiner Bach hinabrieselt. Dem Ende des Gletschers ist eine Felswand vorgelagert, in welcher eine schmale Spalte den Gletscherbächen an seiner linken Seite Abfluss gestattet. Sie bilden den Tschchery-Bach, der sich dem Dorfe Kasbek gegenüber in den Terek ergießt.

Im Jahre 1873 hatte ich in derselben Jahreszeit den unteren Theil des Gletschers von seinem rechten Ufer aus überschreiten und vom linken Ufer aus in das Thal des Tschchery gelangen können. Als ich in diesem Jahre auf der Höhe der neuen Moräne anlangte, war ich nicht wenig erstaunt, mich an derselben Stelle, wo ich mich vor zwölf Jahren mit Leichtigkeit von der Moräne auf den Gletscher hinabgleiten liess, vor einem

40—50 Meter tiefen Abgrunde zu befinden. Das Bild, das sich mir darbot, war ein völlig verändertes. Auf dem eisfreien Boden des Gletscherthales brauner Schlamm, und einige hundert Schritt oberhalb der Schlucht, in welche sich das Gletscherwasser ergiesst, das dünne, zungenförmige, an seiner Spitze zerspaltene Ende des Gletschers, unter dem sich ein kleiner Bach hervor- und hinabschlängelte. Und nicht allein hier, sondern auch höher unterhalb des Knies war der Gletscher theils durch einen seitlichen Bach, theils durch seine starke Wölbung unzugänglich geworden.

Im Jahre 1873 dagegen war das ganze Gletscherthal vom Eise ausgefüllt; fünf Fuss breite Spalten zogen sich vom rechten Ufer bis zur Mitte, und Millionen kleine Wasserläufe stürzten sich von der Oberfläche in dieselben. Gegen das linke Ufer hin war die Oberfläche äusserst uneben und in den hahnenkammartigen Erhöhungen liess sich ausgezeichnete Schichtung wahrnehmen. Auf der linken Seite des gewölbten und bis an die vorstehende Felswand reichenden Gletscherendes waren ungeheure Massen grosser Andesitblöcke aufgehäuft, an denen zum Theil gute Schliefflächen sich bemerkbar machten. Von alle dem in diesem Jahre keine Spur! Es ist wahrscheinlich, dass das bedeutende Abschmelzen mehr den letztverflossenen Jahren als dem diesjährigen Sommer allein zuzuschreiben ist, da damals nicht allein der Gletscher bedeutendere Mächtigkeit zeigte, sondern der Kegel des Kasbek auch weit weniger eisfreie Stellen hatte als in diesem Jahre.

ABICH hat nach barometrischer Messung das Ende des Tschchery-Gletschers auf 9505 Fuss über dem Meere und 3645 Fuss höher als den Balcon des ersten Stockwerks des Stationsgebäudes bestimmt. Wenn ich 500 Fuss die Entfernung von der höchsten Stelle der alten Moräne bis zur Basis des vorstehenden Felsens schätze, so stimmt meine Aneröid-Messung ziemlich gut mit der barometrischen ABICH's. Von der Poststation Kasbek ist der Gletscher leicht zu erreichen. Obgleich ich beide Male den Weg zu Fuss gemacht habe, so ist es zur Ersparniss von Zeit und Ermüdung doch gerathener den Weg zu Pferde zurückzulegen, da man so bis auf die Höhe der alten Moräne gelangen kann. Von dort gewinnt man bei klarem Wetter eine gute Übersicht über den Bergkegel und den von ihm herabsteigenden und nach oben sich in das ewige Eis verlierenden Gletscher. Das Hinabklettern auf der alten Moräne macht einige Schwierigkeit, doch hat man dabei Gelegenheit, das bunteste Gemisch der verschiedenen Andesit-Varietäten zu bewundern, die augenscheinlich vom Gletscher aus den verschiedensten Höhen des Berges herabgeführt sind. Es giebt da dunkleres graues Gestein mit mehr ebenem Bruche, graues und dunkelgraues porphyrtartiges (durch weisse Plagioklaskrystalle), dichtes, schwärzliches von ebenem und mattem Bruch mit kleinen eingesprengten Andesinkrystallen, das mit dem Stahl Funken giebt und das TSCHERMAK zu den Rhyolithen stellt, grünliches, endlich sehr häufig röthlichen Andesitporphyr mit ziemlich grossen (5 mm.) Andesin- und Amphibolkrystallen und von rauhem Bruch. Aus letzterem Gestein mit eingebackenen eckigen Brocken von schwarzem Rhyolith ist das grosse Gebäude der Kasbekstation aufgeführt.

Da ich in diesem Jahre nicht über den Gletscher hinüberkam, so musste ich in schräger Linie über die Blöcke der alten Moräne zurück, und auf diesem Wege stiess ich auf eine kleine Quelle, deren Temperatur nur $+1^{\circ}$ R. war, also nicht verschieden von der des Gletscherwassers überhaupt. Es legt das die Vermuthung nahe, dass sich unterhalb dieser Moräne das Eis des ehemaligen Gletschers erhalten hat, und sich, geschützt durch die deckende Steinlage, noch Jahrtausende so erhalten wird, obgleich 1000 Fuss höher noch Pflanzenwuchs vorhanden ist. Das Vorhandensein der alten Moräne führt überhaupt zu dem Schlusse, dass der Tschchery-Gletscher früher eine viel grössere Ausdehnung gehabt und auch hier, wie im übrigen Europa, vor Zeiten eine niedrigere Temperatur geherrscht haben muss. Freilich sind die erratischen, von ABICH und FAVRE beobachteten Erscheinungen nicht so grossartig, wie in den Alpen, aber Configuration des Gebirges und südlichere Lage machen diesen Unterschied erklärlich.

Die steilen Wände des Tschchery-Baches, da wo sie entblösst sind, zeigen sich als ganz aus Andesitporphyr aufgebaut. Das Thal ist Erosionsthal, dessen Boden mit grossen und kleinen Blöcken besät ist, und das in seinem unteren Theile viele grottenartige Unterwaschungen aufweist. An der linken Thalwand beobachtet man auch Absonderung des Gesteins in senkrechte Platten, eben dort gewahrt man zwei mächtige Schichten Andesit, zwischen denen ein Lager Trümmergestein (Andesitbreccie) eingeschaltet ist, was auf zu verschiedenen Zeiten erfolgte Ergüsse des Andesits über den östlichen Theil des Berges deutet. Unweit der Mündung des Tschchery-Baches in den Terek bestehen die Felsen aus einer Breccie, die sich durch Umwandlung des weicheren Andesits (des grauen und röthlichen plagioklasreichen) in Thon und aus in diesen eingebackenen Andesitbrocken und Thonschieferstücken gebildet hat. Denn der Fuss des Kasbek besteht aus aufgerichtetem Thonschiefer, und der 1500 Fuss hohe Vorsprung gegenüber der Station, auf dem oben eine alte christliche Kirche steht, und an dessen Abhang sich das Dorf Görgeti anlegt, besteht ganz aus Thonschiefer¹.

Den Dewdoraki-Gletscher zu besuchen, wie ich die Absicht hatte, hinderte mich anhaltendes Regenwetter. Dieser, an der Nordseite des Kasbek hangende Gletscher wird der Grusinischen Heerstrasse, die Wladikawkas mit Tiflis verbindet, zuweilen gefährlich, da er bei raschem Thauen grosse Massen Steinschutt in das Terekthal herabführt. Er ist deshalb regierungsseitig unter Aufsicht genommen, und zur Sommerzeit hält ein Beobachtungswächter in der Nähe der Endmoräne in einem bescheidenen Häuschen Wache. Nach ABICH reichte das Ende des Dewdoraki-Gletschers 1861 sieben hundert Meter tiefer herab als der Tschchery-Gletscher. Die

¹ Für des Russischen nicht kundige westeuropäische Geologen diene die Bemerkung, dass die Eisenbahn bis an den Fuss des Kaukasus (Wladikawkas) führt, dass auf der Station Kasbek für Quartier und Kost gesorgt ist und die dortigen Wirthsleute anständige und bescheidene Israeliten sind, die deutsch verstehen.

Ursache dieser tieferen Erstreckung liegt weniger in der nördlicheren Lage als in der Eingeschlossenheit zwischen hohen Felswänden und darin, dass das Gletscherthal steiler ist. Die Enge wird noch dadurch vergrößert, dass ein Felsgrat aus der Mitte des Gletschers aufragt. Über die Bewegung des Dewdoraki-Gletschers giebt ein von dem Bergdirectorium in Tiflis herausgegebener Plan Aufschluss, aus welchem hervorgeht, dass vom Jahre 1863 bis 1876 der Gletscher um 840 Fuss vorrückte. Seitdem ist er wieder zurückgegangen, wie das eine gute Photographie zeigt, die im letzten Jahre aufgenommen wurde. Dieses Zurückweichen und das des diesjährigen Sommers wurde mir auch von dem Wächter, der sich eines Tages auf der Kasbekstation sehen liess, bestätigt. Annähernd geht aus der Photographie hervor, dass der Gletscher in diesem Jahre beinah den Stand von 1863 wieder erreicht haben muss.

Ein zweiter von mir besuchter und ebenfalls im Rückzuge begriffener Gletscher ist der Tsei-Gletscher. Er ist einer der grössten der Centralkette des Kaukasus und zugleich der, der am tiefsten herabsteigt, nämlich bis zu 7500 Fuss russisch. Der Gletscher kommt aus einer Verzweigung des Adai-Choch (15 244') herunter und ist an seinem unteren Ende von hohen Felswänden eingefasst. Sieht man von den Thaleinschnitten aus auf diese zerklüfteten und zernagten Gipfel und Grate, so kommt man von der früher verbreiteten Ansicht zurück, dass die charakteristische Form des Granits die Kuppenform sei. Wenn man bei klarem Wetter aus der Ferne (z. B. vom Pjätigorsk oder vom Bermamut aus) die Centralkette ins Auge fasst, so tritt die malerische Zerrissenheit der granitischen Höhen sehr scharf hervor, und hebt sich der riesige stumpfe Kegel des trachytischen Elbrus davon sehr entschieden ab. Die abgerundeten Granitkuppen Finnlands, der Schären, der Alands-Inseln halte ich für Produkte der unterseeischen Bewegung des Wassers, wo Sonne, Frost, Regen, Kohlensäure, in Rinnsalen fließendes Wasser dem granitischen Gestein nichts anhaben konnten, sondern ein gleichartig wirkendes Element es in langen Zeiträumen weich umspülte und die ursprünglichen Ecken und Kanten allmählich abrundete. Möglich, dass plötzlich aus dem Erdinnern in das Reich des ewigen Schnees gehobener Granitteig seine ursprüngliche Form behalten konnte, aber wo dies nicht der Fall ist, erscheint, wenigstens bei dem Zustande der europäischen Atmosphäre, sein Verbleiben in abgerundeten Formen sehr unwahrscheinlich. Der Tsei-Gletscher, um auf ihn nach dieser Abschweifung wieder zurückzukommen, präsentirt sein unteres Ende als gefrorenen Wasserfall von grosser Breite, der gleichsam über eine glatte Felskante fällt. Auf seinem Rücken schleppt er viel Schutt und Geröll herab, und seine linke Seitenmoräne besteht ganz aus weisslichem Granitgrus. Auch hier hat der ehemals weiter hinreichende Gletscher eine grosse alte Seitenmoräne hinterlassen, die, zwar nicht so hoch, wie die des Tschchery-Gletschers, aber viel länger, sich auf dem linken Ufer des Tsei-Baches mehrere Kilometer weit hinzieht und mit schönem Hochwald von Kiefern bedeckt ist. Sie besteht auch, so viel ich bei dem unbequemen Ritt beobachten konnte, aus demselben weisslichen Granit, der überhaupt in diesem

Theile des Kaukasus vorzuherrschen scheint, denn nicht allein im Thale des Tseï und des Ardon, sondern auch im Thale des Terek ist der Orthoklas des Granits weiss.

Der Tseï ergiesst sich bei dem Posten Nikolajew in den Ardon. An dem Ardon zieht sich die ossetinische Heerstrasse hinauf und über den Rücken des Kaukasus; eine Strasse, die wahrscheinlich dermaleinst einer Eisenbahn weichen wird, um Alagir mit Kutaïs zu verbinden, da bei der verhältnissmässig geringen Passhöhe weniger Schwierigkeiten zu überwinden sind, als an allen übrigen Punkten der Centralkette. In dem Thale des Ardon wechselt, wie in dem des Terek, der Granit mit Schiefer, und die Contactzone dieser Gesteine ist, wie FAVRE sagt¹, reich an Blei, Zink, Eisen und Kupfer, und auch ABICH hat diese Erze westlich vom Ardon im Digori und am Adai-Choch nachgewiesen. In der That wird am Ssadon, $2\frac{1}{2}$ km. oberhalb seiner Mündung in den Ardon, silberhaltiger Bleiglanz gewonnen, der zwar, nach Angabe des dortigen Bergingenieurs, nur Gänge im Granit bildet, aber da Schiefer nur wenige hundert Schritte davon den Gruben gegenüber ansteht, so ist der Einfluss desselben auf den Absatz von Metallverbindungen in den Spalten des Granits nicht ausgeschlossen. In Ssadon wird nebst dem silberhaltigen Bleiglanz auch Zinkblende gefördert, letztere aber auf die Halde geworfen, da nur der Bleiglanz auf der Hütte bei Alagir ausgeschmolzen wird. Der Ertrag an Silber ist gering und beläuft sich nur auf 20 bis 25 Pud jährlich. — Dicht bei den Bleigruben ergiesst sich die Chodonka in den Ssadon, und werden die vereinigten Wässer zum Betriebe der Waschwerke benutzt. Die Chodonka kommt von dem Dorfe Chod herunter, das ungefähr 2000 Fuss oberhalb Ssadon liegt, und zu dem ein Fussweg führt, der bis zu drei Viertel der Höhe im Massiv des Granits bleibt. Darüber folgt ein dichter quarzitartiger Sandstein, endlich Schiefer, auf dessen unter 45° geneigten Schichten der Aul Chod steht. Aus dem Sandstein führt ABICH *Belemnites canaliculatus* an, und die Mergelknollen des Schiefers enthalten nach ihm *Ammon. Humphriesianus*, *A. Murchisonae* und *A. torulosus*. Aus dem Sandstein stammt ausserdem noch *Ammon. Thouarsensis* D'ORB. (*A. Comensis* v. BUCH), der FAVRE in Ssadon übergeben wurde. Mit Hülfe der ossetischen Jugend des Auls Chod und meines Reisebegleiters, des Studenten MATUSSEWITSCH, brachte ich aus dem Jura von Chod folgende Sammlung zu Stande: *Ammon. Murchisonae* Sow. aus hartem schwarzem Kalk, dergleichen *A. Partschii* STUR mit demselben anhaftenden Gestein. Aus Mergelknollen des Schiefers: *A. Parkinsoni* Sow. (besonders die Varietät *A. Parkinsoni planulatus* QUST.), *A. Humphriesianus* Sow. und einen dem *A. communis* sehr nahe stehenden Ammoniten, auch ein mit Mergel ausgefülltes Bruchstück von *A. jurensis* ZIET.; ausserdem *A. Neuffensis* OPP. mit Ausfüllung von Siderit, möglicher Weise aus demselben Schichtencomplex stammend. Endlich noch *A. Bronniarti* Sow. mit hellbraunem Mergel. FAVRE rechnet den Sandstein zum oberen Lias, die darüber liegenden Mergel zum Unteroolith. Meine Funde

¹ „Chaîne centrale du Caucase.“

widersprechen dieser Annahme nicht, doch scheint auch noch ein Theil der Mergel führenden Schichten dem oberen Lias anzugehören. Über diesem Schichtencomplex folgt nach den Beobachtungen von ABICH eisenschüssiger Oolith, aus dem vielleicht eine braune *Rhynchonella*, von uns auf dem Wege gefunden, stammt. Sie erinnert an *Rh. inconstans*. Auch aus den höheren Schichten wurden mir Steinkerne (gelblich weisser Kalk) von Rhynchonellen gebracht, die möglicher Weise der *Rh. lacunosa* angehören, und ein unbestimmbares Fragment einer *Montlivaultia*. E. FAVRE, der ausgezeichnete Schweizer Geolog, der zweimal den Kaukasus besucht hat, und dem wir eine klare und übersichtliche Darstellung der geologischen Verhältnisse des Gebirgszuges zwischen Kasbek und Elbrus verdanken, ist der Meinung, dass die Schiefer, die im Terekthale zwischen Jura und Granit auftreten und sich am Fusse des granitischen Gebirgskernes über den Ardon bis westlich von Digori hinziehen, viel höheren Alters als der sie begleitende Jura seien. Er gründet seine Ansicht auf Reste einer von ihm im Thale von Mestia (Südabhang des Kaukasus) in kalkigem Thonschiefer aufgefundenen *Bytotrephis*. Herr E. FAVRE beruft sich in seiner Schrift (*Chaîne du Caucase central* p. 74), wo sich auch eine Abbildung jener Pflanze befindet, darauf, dass das Genus *Bytotrephis* nur im Silur, Devon und Kohlenkalk nachgewiesen sei, und hält in Folge dessen die betreffenden Thonschiefer für paläozoisch. Dagegen ist einzuwenden, dass ein vereinzelter Fund mangelhaft erhaltener Fucoideenreste kaum zu einer so allgemeinen Schlussfolgerung berechtigen dürfte. Ziehen wir z. B. das schöne Werk des Grafen SAPORTA über die jurassischen Pflanzen zu Rathe, so finden wir schon auf Tafel II eine Darstellung von *Phymatoderma*, die kaum wesentliche Abweichungen von den Formen der *Bytotrephis* aufweist. Überhaupt kehren Formwiederholungen von Fucoideen in weit von einander getrennten Schichtensystemen auf. So z. B. ist das, was SAPORTA *Cancellophycus scoparius* nennt (l. c. pl. VI) nicht zu unterscheiden von der Pflanze des Moskauer Bergkalks, die ich *Sagminaria calcicola* genannt habe¹ und die schon von FISCHER VON WALDHEIM 1811 unter dem Namen *Umbellularia longimana* abgebildet worden ist². Gerade der Umstand, dass sowohl am nördlichen wie am südlichen Abhange des Kaukasus Jura unmittelbar auf den Thonschiefer folgt, spricht für die Ansicht ABICH's, dass wir es mit Absätzen zu thun haben, die sich ohne Zwischenglieder unmittelbar in gleicher Ruhe übereinander abgelagert haben. Dass sie auch zu gleicher Zeit der Hebung unterlegen sind, ist sehr deutlich im Terekthale ausgeprägt, da die von der Axe des Gebirges entfernteren Theile des oberen Jura wenig nach Nord geneigt sind, die Neigung der Sedimente näher dem Kasbek stärker wird, bis endlich die Schieferschichten, die dem Hebungsheerde am nächsten stehen, steil oder senkrecht aufgerichtet sind. Ob indessen diese mächtigen Schieferschichten sich nur während der Lias-

¹ Bulletin de Moscou 1867. Einige Crinoideen etc.

² Recherches sur les fossiles du gouv. de Moscou. III. Sur les Encrinites, les Polycères et les Umbellulaires. pag. 30. t. II. 1811.

zeit abgesetzt haben, mag zweifelhaft erscheinen, da der Fuss des Kaukasus zur Zeit der Trias, während das ganze europäische Russland vom Meere verlassen war, augenscheinlich noch von Wasser umgeben war. Ohne den Nachweis besser erhaltener Pflanzen- oder Thierreste ist die Frage über das Alter des Schiefers schwer zu entscheiden, und da die betreffenden Gesteine äusserst arm sind an dergleichen Dingen, so wird sie wohl noch lange eine offene bleiben. Mir selbst ist im Schiefer des Ardonthales das Bruchstück eines Fossils aufgestossen, das ich für das untere Ende eines Calamitenstengels hielt, da es Längsstreifen, Spuren von Einschnürungen und ein abgerundetes Ende zeigte, aber die Erhaltung ist doch so mangelhaft, dass eine nähere Bestimmung nicht möglich ist.

Einen dritten Besuch machte ich dem Bermamut und dem Malka-Gebiet. Der Bermamut ist ein Theil der Kette von Vorbergen des Kaukasus, welche sich nördlich vom Elbrus zwischen der Malka und dem Kuban hinzieht. Er ist eine von den Sommergästen von Kisslowodsk, wegen der schönen Aussicht auf den Elbrus, vielfach besuchte Höhe (8569'). Der Bermamut ist eigentlich nur der obere Rand einer Ebene, die bei Essentuki ihren Anfang nimmt und unter einem Winkel von 4—5 Grad sanft nach Süden ansteigend an dem tausend Fuss tiefen Absturz (Bermamut) ihr Ende erreicht¹. Südlich breitet sich vor dem Absturz des Bermamut in der Tiefe ein Gewirr von Berg und Thal aus, das unwillkürlich auf den Gedanken führt, der Elbrus habe den Bruch des Schichtensystemes der Kreide und des Jura veranlasst. Man hat den Eindruck, dass Wasser allein diese Verwüstung nicht hätte anrichten können. Man wird in dieser Ansicht noch bestärkt, wenn man in das vom Bermamut östlich sich herabziehende Thal des Chassaut, eines Nebenflusses der Malka, hinuntersteigt. Es ist das ein reines Erosionsthal, in welchem die horizontal geschichteten Dolomite, dolomitischen Kalke und Sandsteine senkrecht durchschnitten und die dioritischen Gesteine, über denen sie sich abgesetzt, frei gelegt sind. Wenn demnach die Hebung der geneigten Ebene Essentuki-Bermamut durch den Elbrus bewirkt worden ist, so müssen die älteren plutonischen Gesteine mit gehoben worden sein. Dass die geneigte in Rede stehende Ebene sich in der ursprünglichen ungestörten Lage befinde, ist schon deshalb nicht anzunehmen, da der den Bermamut krönende Nerinäenkalk ein Jurameer voraussetzen zwingt, das in grosser Höhe das damalige europäische Russland bedeckte, was mit dem in Mittelrussland Beobachteten in directem Widerspruch steht, da dort Alles auf ein seichtes Jura-Meer deutet.

Von der geneigten Ebene Essentuki-Bermamut kommen mehrere Bäche herab, die Alikonowka, Berosowka und Alchonka, welche im Laufe der Zeit die Sedimente zu grosser Tiefe durchsägt haben. Die Berosowka und Alchonka vereinigen sich in Kisslowodsk (dem Brunnenort, wo die mächtige kohlen saure Quelle „Narsan“ hervorbricht) und ergiessen ihre Gewässer bei der nicht weit davon entfernten Kosacken-Staniza Kisslowodsk

¹ Die Entfernung von Essentuki bis zum Bermamut beträgt beiläufig 60 km.

in den Podkumok. Durch diesen Podkumok und seine Nebenflüsse ist das ganze Sedimentgebirge um Kisslowodsk terrassenförmig abgestuft und zwar bildet die höchste Stufe Senon, dem Cenoman, Gault, Neocom und in der Tiefe oberer Jura folgen. Die Terrassen sind durch oft in grösserer Ausdehnung blossgelegte Abstürze gekennzeichnet und verleihen durch mauerartige Vorsprünge und ruinenförmige Bildung den Umgebungen von Kisslowodsk einen besonderen Charakter. Geologen des europäischen Russlands, die nicht an mächtige Entblössungen gewöhnt sind und die in den Kreideterassen von Kisslowodsk auf ungewöhnlich reiche Ausbeute an Fossilien rechnen, finden sich indessen schmerzlich getäuscht. Nicht bloss die weisse Kreide ist arm an Thierresten, denn sie enthält nur Bruchstücke von Inoceramen und verdrückten Ananchyten und Galeriten, sondern auch die glaukonitischen Thone und Sandsteine sind arm, und im Neocom finden sich meist nur Reste von *Ecogyra Couloni*. Nichtsdestoweniger giebt ABICH, der grosse Kaukasusforscher, in den von ihm aufgeführten 19 Schichten des Kreidesystems von Kisslowodsk¹ eine nicht geringe Anzahl von Fossilien an, und in einer 1876 in Tiflis herausgegebenen geologischen Monographie der Gegend um Pjätigorsk (Materialien zur Beschreibung des Kaukasus. Geol. Beschr. der Gegend von Pjätigorsk von SSIMONOWITSCH, BATZEWITSCH und SSOROKIN) ist das Verzeichniss der Fossilien ziemlich reichhaltig. Aber diese Fossilien haben sich nur in den dichteren Gesteinen, in glaukonitischen Kalken oder kalkigen Sandsteinen oder in Geoden erhalten. Der einzige Ort, wo ich es zu einer reichlicheren Ausbeute brachte, war ein kleiner Bach, über welchen der Weg von Karmowa an der Malka nach Kisslowodsk führt, und durch welchen dunkelgraue Mergelgeoden aus dem Gestein herausgewaschen waren. Sie lieferten beim Zerschlagen die Gault-Ammoniten *A. crassicosatus*, *A. nodosocostatus*, *A. Milletianus*, *A. Deshayesi* und eine Masse von Bivalven, von denen *Thetis major* und *minor* die häufigsten waren. Neu waren die Funde von *A. pretiosus* D'ORB., *Marsupites* sp. und *Hemiaster* sp., die weder bei ABICH noch bei den Tifiser Geologen erwähnt sind. Die letzteren führen auch mehrere neue Ammoniten auf, und giebt das einige Hoffnung, dass dort noch manches Neue zu Tage gefördert werden wird, wenn das Glück den Geologen an den richtigen Ort führt.

Von den vierzehn Höhen der vulkanischen Gruppe von Pjätigorsk (zu deutsch Fünfbergen) habe ich nur zwei, Maschuka und Beschtaw, besucht; da aber die erwähnte Schrift der Tifiser Geologen, die schon wegen der Sprache nur wenigen westeuropäischen Geologen zugänglich sein wird, interessante Einzelheiten über diese Produkte des Vulkanismus enthält, so will ich zum Schluss noch in wenigen Worten das Wichtigste daraus mittheilen: Alle 14 Berge ragen, mit Ausnahme der Dschutskaja, aus dem Eocän der Ebene hervor; bei drei von ihnen: Maschuka, Balwan und Lysaja ist das eruptive Gestein nicht zum Durchbruch gekommen, sondern hat nur hebed gewirkt. An die 3258 Fuss hohe Maschuka² lehnt sich

¹ Vergleichende Grundzüge 1858.

² 450 Fuss über dem Niveau des Podkumok.

die Stadt Pjätigorsk, und an ihrem Abhange entspringen die warmen Schwefelquellen, die dem Orte alljährlich eine grosse Zahl Leidender zuführen. Die Höhe selbst besteht, abgesehen von dem am Fusse abgelagerten Quellenabsatz (Travertin), aus verschiedenen Mergelschichten mit *Moceramus Crispus*. Aus demselben Gestein bestehen auch der Balwan und die Lyssaja (Kahlenberg), diese nordöstlich, jener südwestlich von Pjätigorsk. Die Kreideschichten fallen vom Gipfel nach allen Seiten hin ein. Die aus der Kreide aufsteigende Dschutskaja, südlich vom Balwan, ist bis zur Hälfte der Höhe von Kreideschichten umgeben, der Kern ist ein aus Sanidin und Biotit bestehender hellgrauer Trachyt. Der höchste Berg der Gruppe ist der 4589 Fuss hohe Beschtau, nur wenige Kilometer nordwestlich von Pjätigorsk gelegen; er besteht der Hauptsache nach aus hellgrauem Trachyt mit Quarz, spärlicher Hornblende und glänzenden Sanidinkristallen. Der feinkörnige und porphyrtartige Trachyt der drei Höhen Ostraja, Kaban und Mjodowka enthält keine Hornblende, dagegen Sanidin, grauen Quarz und Biotit; es ist auch hier und da Magnetit eingestreut. Der Eisenberg (Shelesnaja gara) ist zum Theil zersetzter Trachyt, zum Theil rothbrauner Travertin und dichter Mergel. In dem kaolinartigen Zersetzungsprodukte des Trachyts sind graue Quarzkörner und Schwefelkies enthalten. Der Eisenberg liegt einige Kilometer nördlich vom Beschtau und wird von den Blutarmen wegen seiner zahlreichen Eisenquellen besucht. Der Trachyt des Raswalka-Berges und der Smijewája ist feinkörnig und hellgrau, und aus seiner Grundmasse haben sich Sanidin, Amphibol und bräunlicher oder schwarzer Glimmer ausgeschieden. Der Trachyt des Bük dagegen ist porphyrtartig mit gelblichen Sanidinkristallen, wasserhellen Quarzkörnern und geringem Gehalt von Glimmer, noch seltener ist Hornblende. Den Abhang des Bük bedecken zum Theil Mergel und durch Eisenoxyd gefärbter Travertin. Die nordwestlichste Höhe der Gruppe ist der Werbljud (Kameel). Sein Trachyt ist aschgrau und feinkörnig, in der Grundmasse sind wasserheller Sanidin, hellbrauner Quarz und weisser Glimmer eingesprengt, nächst dem Hornblende in grosser Menge. Der nördlichste Berg der Gruppe ist der Barssuk (Dachs) oder Kum-Gara. Sein trachytischer Kern ist von plattenförmiger Absonderung; er ist von Schichten kalkigen Mergels, thonigen und glaukonitischen Sandsteins umgeben. Der Trachyt ist hellgrau mit Sanidinkristallen, viel schwarzem Glimmer und krystallinischen Quarzkörnern. Zur Orientirung füge ich hinzu, dass die Hauptmasse der Gruppe nördlich von Pjätigorsk liegt und (mit Einschluss der Maschuka) auf einem Raum von ungefähr 300 Quadratkilometern verstreut ist. Nur zwei der kleineren Höhen, die Dschutskaja und der Balwan, liegen südlich von Pjätigorsk.

Im Allgemeinen ist der Trachyt der Pjätigorsker Gruppe hellgrau bis aschgrau, da der Gehalt an Amphibol oder Biotit sehr gering ist. Die Sanidinkristalle sind nur wenige Millimeter gross, aber stark glänzend.

H. Trautschold.

Marburg am 7. December 1885.

Blaues Steinsalz aus dem Egelstassfurter Kalisalzlager.

Zu den von mir¹ angeführten Fundstellen dieser Varietät in dem genannten Lager tritt noch die von Neu-Stassfurt, wo dieselbe am Liegenden des jüngern Steinsalzflötzes nicht selten, inmitten des Hauptflötzes weniger häufig, und im Kainit der obern Sohlen spurweise eingesprengt vorkommt.

O. PRECHT macht vorstehende Angaben und ist auf chemischem Wege zu dem Resultate gelangt, dass die erwähnte Färbung nicht an einen Stoff gebunden ist, sondern vielmehr durch eine optische Erscheinung hervorgerufen wird².

Mir gestattete damals (1877) Mangel an Zeit kein genaueres Eingehen auf das Studium der Ursache dieser Färbung und ich konnte daher nur sagen: „Bis jetzt ist es nicht gelungen, den blauen Farbstoff genau zu ermitteln; wahrscheinlich ist er Schwefel“ — eine Vermuthung, die auch von andern gehegt wurde, nachdem sich die Meinung, dass ein flüchtiger Kohlenwasserstoff die colorirende Substanz sei, nicht bestätigen liess.

Angeregt durch PRECHT's Notizen, richtete ich die Bitte um eine Untersuchung des optischen Verhaltens eines tiefblauen Stückes aus Schacht No. I von Douglashall an den Vorstand des mathematisch-physikalischen Institutes hiesiger Universität, und da fand sich denn, dass bei der Einstellung der Natriumlinie auf 50 der üblichen STEINHEIL'schen Scala die Mitte eines symmetrischen etwa 10 Scalentheile breiten Absorptionsstreifens bei 39 erschien, wogegen sich in der wässerigen Lösung des Körpers kein Absorptionsstreifen auffinden liess. Hieraus darf wohl mit ziemlicher Sicherheit geschlossen werden, dass die blaue Färbung nur eine optische ist, obwohl man beim ersten Anblick der blauen, oft scharfbegrenzten verschiedenartigst gestalteten Flecken mit ungleichmässiger Intensität in wasserhellen Stücken blättrigen Steinsalzes oder der durchgehenden gleichmässigen Bläue kleiner Würfelkrystalle solches kaum für annehmbar halten möchte.

Carl Ochsenius.

Würzburg, den 7. December 1885.

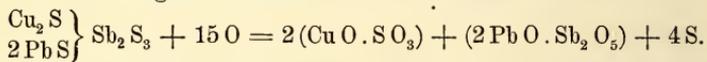
Schwefel und andere Zersetzungs-Producte von Bournonit, Kupfervitriol und Coquimbit von Erzgängen, Schwefel von einem Boraxsee in Atacama (Chile); durch Kupfererze imprägnirtes fossiles Holz aus Sandstein in Argentinien.

In meiner letzten Mittheilung hatte ich schon einige Zersetzungs-Producte des Bournonits aus der Sierra Gorda in der chilenischen Provinz Atacama besprochen, welche meist mit den auch in Europa gewöhnlich auftretenden übereinstimmen, aber die von der Grube Restoradora noch nicht geschildert, weil die Untersuchung derselben noch nicht vollendet war.

¹ OCHSENIUS: Die Bildung der Steinsalzlager und ihrer Mutterlaugensalze. Halle 1877. S. 117.

² Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1883. S. 1454—57.

Diess ist nun der Fall und die Resultate derselben sind recht merkwürdig. — Der derbe Bournonit der Grube erscheint oberflächlich matt und schmutzig grau gefärbt und von zahlreichen Klüftchen durchsetzt, welche von einer weissen matten Substanz im Gemenge mit einer durchscheinenden licht blauen und mit hellgelbem Schwefel erfüllt sind. Mitunter erscheint der letztere auch krystallisirt und auf breiten Klüften in derben, feinkörnigen Massen ausgeschieden. Laugt man solche verwitterte Erzstücke mit destillirtem Wasser aus, so verschwindet der blaue Körper vollständig und man erhält dann eine Lösung von chemisch reinem Kupfervitriol, während das weisse Mineral und der Schwefel ungelöst bleiben. Man kann ersteres nun isoliren und bestimmen, wonach es sich als antimonsaures Bleioxyd herausstellt. Der Bournonit zerfällt also bei unvollständiger Oxydation unter Abscheidung von Schwefel in zwei neue Producte, was man durch folgendes Schema ausdrücken kann:



Das antimonsaure Bleioxyd ist als pyroantimonsaures angenommen, weil eine mit sehr reinem Material angestellte Analyse desselben von STAMM diess verlangt. Dieselbe wurde s. Z. auf meinen Wunsch mit antimonsaurem Bleioxyd ausgeführt, welches zu Horhausen in Rheinpreussen aus Bournonit entstanden vorkommt und von welchem ich die untersuchte Probe der Güte des Herrn Geh. Rath v. DECHEN verdankte. Man sieht, wie vollständig sich die neugebildeten Kupfer- und Blei-Verbindungen bei der Oxydation des Bournonits trennen. Ganz ebenso wie in der Natur kann das auch künstlich durch Einwirkung von Salpetersäure auf Bournonit bewirkt werden, die Lösung enthält auch dann nur Kupfer, während unlösliches antimonsaures Bleioxyd und Schwefel zu Boden fallen.

An anderen Handstücken sieht man wohl auch stellenweise grüne flockige Überzüge von Atacamit, was leicht erklärlich ist, da das Ausgehende des Ganges wohl auch mit „Caliche“ d. h. Mutterlaugensalz-Ablagerungen in Berührung steht. Auch Phosgenit ist in weissen Überzügen zuweilen bemerkbar, krystallisirt habe ich ihn aber nicht gesehen. Kupfervitriol, z. Th. in derben Massen und grossen, aber schlecht ausgebildeten Krystallen, gemengt mit Kaolin und auf Klüften mit Atacamit-Kryställchen bedeckt, ist mir aus Chuquicamata mitgetheilt worden.

Das interessanteste Salz; welches ich erhielt, war indess Coquimbit in licht violetten körnigen Massen von beträchtlicher Grösse, welcher sich optisch leicht als hexagonal nachweisen liess. Da auch das specifische Gewicht (1.99) und der Schwefelsäure-Gehalt (42.6%) sowie das Verhalten gegen Wasser genau mit jenem des Coquimbites stimmen, so liegt hier zweifellos ein neues Vorkommen dieses seltenen Minerals vor. Als Fundort wurde eine 12 Stunden östlich von der Sierra Gorda entfernte Grube angegeben. An der Oberfläche ist das Mineral schon z. Th. in Copiapit umgewandelt, dessen Entstehung aus ihm leicht erklärlich ist. Verdoppelt man nämlich die Formel des Coquimbites und nimmt an, dass ein Äquivalent Schwefelsäure durch eine Base abgespalten worden sei, so erhält man die

Formel des Copiapits. Das massenhafte Auftreten solcher leicht löslichen und leicht zersetzbaren Salze ist nur in einem so trockenen Klima möglich, wie es Atacama besitzt.

Der feinkörnige Schwefel vom Borax-See Arcotan war mir aus der Litteratur nicht bekannt, er mag hier wegen der Analogie mit ähnlichen Fundorten ebenfalls erwähnt werden.

Das von Kupferlasur und Malachit durchdrungene fossile Holz aus dem Sandstein der argentinischen Seite der Cordillere zeigt die grösste Ähnlichkeit mit dem längst bekannten aus dem Kupfersandstein des Gouvernements Perm und von Corocoro in Bolivia¹. Ich hoffe durch nähere Untersuchung des Holzes einen Anhaltspunkt zur Ermittlung der Formation zu erhalten, welcher der Sandstein angehört. **F. Sandberger.**

Stockholm, 9. December 1885.

Ueber Pyramidal-Gesteine.

Vor einigen Tagen sah ich BERENDT's Arbeit über die „Pyramidal-Geschiebe“, und da ich mich mit demselben Gegenstande jetzt beschäftigt hatte, las ich den Aufsatz mit grosser Spannung durch. Es fiel mir hierbei sogleich auf, dass BERENDT die Arbeiten von TRAVERS und ENYS nicht gekannt zu haben scheint, obschon sie im Quarterly Journal der London Geological Society veröffentlicht sind. Ich werde diese Arbeiten unten besprechen und erwähne hier nur, dass BERENDT auch die Mittheilung JOHNSTRUP's in „Forhandlingerne ved de Skandinaviske Naturforskere 11 Møde (p. 272), Kjöbenhavn 1873“ übersehen hat, in welcher JOHNSTRUP das Vorkommen dieser Geschiebe auf den Haiden Jütlands — wo dieselben schon 1859 beobachtet waren — erwähnt.

Später las ich auch die Mittheilung FR. SCHMIDT's und den Brief von MICKWITZ in diesem Jahrbuch. Da SCHMIDT sagt, dass er nicht gelesen hätte, „dass eine der MICKWITZ'schen entsprechende Erklärung der Dreikanter bisher publicirt sei“, so hat er wohl GOTTSCHKE's Arbeit über die Sedimentärgeschiebe der Provinz Schleswig-Holstein übersehen, wo auf pag. 6, Fussnote 2, schon vor zwei Jahren dieselbe Beobachtung wie die MICKWITZ'sche mitgetheilt war. Auch SCHMIDT hat die Arbeiten von TRAVERS und ENYS nicht erwähnt.

In der That kann kein europäischer Geolog Anspruch darauf machen, die richtige Erklärung zuerst ausgesprochen zu haben. Denn schon 1869 — also bevor diese Objecte in Europa ernstlich studirt waren — hatte TRAVERS Pyramidalgeschiebe von Neu-Seeland beschrieben und gleichzeitig auch die Entstehung derselben beobachtet². Zwei kleine Meerbusen, Evans' Bay und Lyell's Bay, welche in der Gegend von Wellington auf Neu-Seeland in nordwest- und südöstlicher Richtung gegen einander ein-

¹ H. RECK, Berg- u. Hüttenm. Zeitung. 1864. S. 93 u. 113.

² W. T. L. TRAVERS: On the sand-worn stones of Evans' Bay. Transactions and Proceedings of the New Zealand Institute. Vol. 2. 1869. pg. 247. Plate 17.

schneiden, trennen eine Halbinsel vom Festlande. Die Halbinsel sowie das Festland sind hoch und die Thalsole zwischen den beiden Busen ist ziemlich eben. Die Steine liegen in der Mitte des Thales, während der Boden an den Busen von Dünen eingenommen ist. Die Winde gehen immer von Nordwest gegen Südost oder umgekehrt, und es wird hierbei ein stetiger Strom von Flugsand längs des Bodens über die Steine geführt. Diese werden in Folge dessen von zwei Seiten abgeschliffen und sind deshalb meistens nur mit einer Kante (zwei Schleifflächen) versehen. Sie sind zuweilen sehr regelmässig und wurden auch hier wie in Dänemark und Deutschland meist für Artefacte gehalten. Bei seinem Besuche der Stelle konnte TRAVERS sich leicht von der Entstehungsweise der Schleifflächen überzeugen, denn es kamen alle möglichen Übergänge von nur wenig angegriffenen bis zu vollständigen Pyramidalgeschieben vor. — ENYS' Aufsatz¹ bestätigt dies vollkommen und bringt eigentlich kaum Neues, jedoch Abbildungen der Gesteine.

Es kann wohl danach kein Zweifel mehr bestehen, dass die Pyramidalgeschiebe als eine Folge der vereinigten Wind- und Sanderosion zu betrachten sind. Wir beabsichtigen hier wenn möglich einige Experimente mit Sandgebläsen anzustellen, um auf experimentellem Wege analoge Formen zu erhalten.

Dass die Entstehung der Pyramidalgeschiebe in keinem directen Zusammenhang mit der Eisbedeckung der Glacialzeit steht, braucht nun wohl kaum mehr betont zu werden. Wenn ein Beweis hierfür noch nöthig wäre, kann ein solcher in der That vorgebracht werden. Professor LINDSTRÖM und ich haben fossile Pyramidalgesteine aus dem Eophytonsandsteine bei Lugnäs neuerdings beobachtet. Da das Vorkommen dieser Objecte damit schon aus der cambrischen Zeit datirt, kann man nunmehr solche auch in den übrigen sedimentären Formationen erwarten. Ich habe über die cambrischen Pyramidalgesteine bei Lugnäs in einem Aufsatze, welcher an unsere Academie der Wissenschaften eingeliefert ist, ausführlich berichtet.

A. G. Nathorst.

Stockholm, Oktober 1885.

Erklärung bezüglich des „Annuaire géologique universel“.

Da der Unterzeichnete, als Dr. SVEDONICUS, unter den Mitarbeitern der obenerwähnten, von Dr. DAGINCOURT in Paris neulich herausgegebenen Arbeit genannt ist, und zwei der darin enthaltenen Artikel über Schweden mit seinem Namen unterzeichnet sind, wovon er erst nach ihrer Publication Kenntniss bekommen hat, so erklärt derselbe hiemit, dass er dieselben nicht verfasst hat, sondern dass sie in einer kritiklosen Weise aus zwei in den Jahren 1874 und 1878 gedruckten, jetzt wesentlich veralteten Brochüren compilirt sind, an deren Autorschaft er nicht betheiligt

¹ On Sand-worn Stones from New Zealand. Quarterly Journal Geol. Society London. Vol. 34. 1878. pag. 86.

war. Diese und einige andere Broschüren über denselben Gegenstand hat er, auf Wunsch eines schwedischen Gelehrten, und die Zeit ihrer Publication betonend, an Herrn Dr. DAGINCOURT gesandt. Hierauf beschränkt sich seine Mitwirkung an dem Jahrbuche. **Fredr. Svenonius.**

Darmstadt, Januar 1886.

Ueber eine mittelpleistocäne Fauna im Thon von Langen nördlich Darmstadt.

Von Darmstadt bis Sprendlingen, südlich Frankfurt, treten am Rande des Gebirges an vielen Stellen Thone zu Tage, welche in zahlreichen Thongruben (Karlshof bei Darmstadt, Kranichsteiner Wildpark, Beuers Eich, Egelsbach, Langen, Sprendlingen) abgebaut werden. Diese Thone, meist von jüngeren Diluvialsanden mit Geschieben und von Flugsand bedeckt, wechsellagern mit hellen Quarzsanden in verschiedener Mächtigkeit; sie wurden von LUDWIG theils dem Oligocän, theils dem älteren Alluvium zugezählt; KOCH hielt die Thone von Sprendlingen für diluvial, die zugehörigen Sande für pliocän¹.

Im October 1885 fand ich nun in der SEIPP'schen Thongrube am Südeude von Langen in 6 m. Tiefe eine kleine Fauna, die über das Alter der Thone und Sande Aufschluss giebt. Die Fossilien durfte ich Herrn Dr. BÖTTGER in Frankfurt vorlegen. Die Bestimmung der 260 von mir gesammelten Exemplare ergab folgende Arten nach der Häufigkeit ihres Vorkommens geordnet:

<i>Valvata antiqua</i> Sow. u. var.	56,45 %
<i>Pisidium supinum</i> Ad. SCHMIDT	11,53 %
„ <i>Anodonta mutabilis</i> CLESS“ resp. <i>Anodonta piscinialis</i> NILSON u. var. cf. <i>ventricosa</i> C. PFR.	9,61 %
<i>Unio pictorum</i> L.	7,50 %
<i>Pisidium obliquum</i> MÜLL. var.	5,76 %
<i>Sphaerium solidum</i> NORM.	4,56 %
<i>Bythinia tentaculata</i> L.	1,52 %
<i>Planorbis umbilicatus</i> MÜLL.	1,15 %
<i>Limnaeus</i> cf. <i>ovatus</i> DRAP.	0,76 %
<i>Pisidium</i> cf. <i>Casertanum</i> POLI	0,76 %
<i>Paludina</i> sp.	0,38 %

Geweihstücke von *Cervus elaphus* wurden in einer Thongrube bei Egelsbach südlich von Langen in 5 m. Tiefe gefunden.

In der Thongrube bei Langen war folgendes Profil angehauen:

- 1,5 m. Flugsand,
- 0,5 „ Sand mit Geschieben,
- 0,5 „ grünlich-grauer Thon,

¹ Vgl. Blatt Sachsenhausen der geologischen Specialkarte von Preussen nebst Erläuterungen; — Section Dieburg der geologischen Specialkarte des Grossherzogthums Hessen nebst Mittheilungen; — Notizblatt des Vereins für Erdkunde etc. zu Darmstadt 1884. Heft 5.

- 1 m. braun-grauer Thon, durchzogen von 3 Streifen hellen Quarzsandes von je 10—20 cm. Breite,
- 0,5 „ grünlich-grauer, sandiger Thon,
- 2 „ blau-grauer, glatter Thon, dessen untere bräunliche Lagen die Fossilien führten, welche im Inneren meistens mit hellem Quarzsand gefüllt sind,
- 1 „ dunkelbrauner, sandiger Thon,
- x „ dunkler Quarzsand, wechselnd mit Thon, auf 20 m. Tiefe nachgewiesen.

In der Grube bei Egelsbach steht an:

- 0,5 m. Flugsand,
- 0,2 „ Sand mit Geschieben,
- 1 „ gelber Thon,
- 2 „ blau-grauer Thon, in den unteren Lagen kleine weisse Kalkconcretionen führend,
- 1 „ weisser und gelblicher Quarzsand,
- x „ Thon.

Aus Vorstehendem ergibt sich, dass die erwähnten Thone und zugehörigen Sande gleichaltrig sind mit den bekannten Sanden von Mosbach und demnach dem unteren Mittelpleistocän angehören.

Da ferner die Thone, Sande und sandigen Thone jenseits des Gebirges, auf der Ostseite des Rothliegenden, im Main- resp. Gersprenzgebiet bei Urberach, Eppertshausen, Dieburg, Grosszimmern und Reinheim den beschriebenen Schichten durchaus ähnlich sind, so ist es sehr wahrscheinlich, dass auch diese dem unteren Mittelpleistocän zuzurechnen sind.

Daraus würde sich für die von mir im Notizblatt 1884 beschriebenen Sande, Kiese und Lehme vom Kleinert und der Gersprenz unweit Grosszimmern, Dieburg und Reinheim, welche den oben genannten Thonen direct aufliegen, ein etwas geringeres Alter ergeben.

C. Chelius.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [1886](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Diverse Berichte 168-182](#)