

## Geologisch-paläontologische Beobachtungen in Sibirien und Rußland.

Von Wilhelm Vortisch.

(Mit drei Textfiguren.)

Als Kriegsgefangener zu einem längeren Aufenthalt in Sibirien und Rußland gezwungen, hatte ich in den letzten Jahren Gelegenheit zu den nachfolgenden Beobachtungen. Sie enthalten zwar nichts Zusammenhängendes, dürften aber, da sie sich auf Material und Gegenden beziehen, die, besonders unter den gegenwärtigen Verhältnissen, nur wenig zugänglich sind, trotzdem einiges Interesse beanspruchen.

Zunächst war es mir möglich, im Sommer 1919 von Irkutsk aus den Baikalsee zu bereisen, und verweilte ich längere Zeit in Nischnij Angarsk (tungusisch Tsche-tschefki), einem Fischerdorfe an der Mündung der Kitschera, wo ich mich an Lotungen zwecks Einrichtung eines Anlegeplatzes für größere Fahrzeuge beteiligte. Die den See umrandenden Gebirge bilden hier an seinem Nordende ein herrliches Amphitheater, dessen Boden zum Teil durch die Anschwemmungen der in einem gemeinsamen Delta mündenden oberen Angara und Kitschera ausgefüllt und trockengelegt ist (Fig. 1).

Der Halbmesser des Amphitheaters entlang der Strandlinie der Anschwemmungen beträgt über 15 km. Im Niveau des Seespiegels bildet die äußerste Grenze dieses Gebietes ein wenige hundert Schritt breiter, mit Flugsandhaufen bedeckter Strandwall. Er trennt eine dahinter liegende, nur wenige Meter tiefe Lagune, bei den Einwohnern Sor genannt, vom offenen See, welcher auch nur ganz allmählich mit der Entfernung vom Ufer an Tiefe zunimmt. Hier ist der meist sandige Grund mit Rippelmarken bedeckt, die vom Ufer weg an Größe zunehmen und so fest werden können, daß man beim Baden darüber hinwegschreitet, ohne sie zu zerstören. Zahlreiche angeschwemmte Baumstämme mit aus

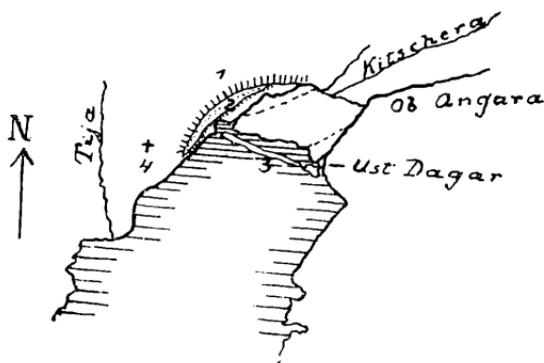


Fig. 1: Skizze des Nordendes des Baikalsees. 1: 1,500.000. 1. Steilhang. 2. Terrasse. 3. Strandwall. 4. Goldwäscherei Alexandroffskij Priisk.

dem Wasser aufragendem Wurzelwerk geben dem Strande ein charakteristisches Gepräge. Sie treiben in großer Zahl besonders bei Hochwasser die Mündungsarme herunter, werden durch die vorwiegenden Südwinde an den Strand getrieben und zerfallen allmählich zu einer lockeren Masse, die oft Strand und Seichtwassergrund weithin bedeckt. Sie muß in den in Bildung begriffenen Sedimenten charakteristische Zwischenlagen hervorrufen, die infolge ihrer gleichmäßigen Beschaffenheit der Feststellung ihrer Herkunft wohl Schwierigkeiten bereiten würden. Am Westende des Deltas, wo sich die Strandlinie vom Steilhang der Berge zu entfernen beginnt, ist der letztere von einer weithin sichtbaren, nur wenige (zirka 3) Meter über die weite Aufschüttungsebene der übrigen Deltaablagerungen aufragenden Terrasse eingesäumt. Sie besteht größtenteils aus Geröllen und nimmt gegen Norden im Hintergrunde des Deltas an Breite zu. Sie ist ein Beweis dafür, daß seit ihrer Bildung eine Senkung des Seespiegels stattgefunden hat. Der zwischen ihr und dem Strandwall liegende Raum westlich der Kitscheramündung ist fast vollständig verlandet. Eine mit diesem Mündungsarme zusammenhängende, nach Westen sich erstreckende Wasserfläche bildet vielleicht einen Ueberrest der einstmals sich auch hierher ausdehnenden Lagune. Ein oberhalb dieser Stelle liegender toter Arm zeigte bei der Auslotung die tiefsten Stellen nahe dem Außenrande seiner Krümmung und verrät sich dadurch auch gegenwärtig noch als aus einem Flußlaufe hervorgegangen. Die Bedeutung der Vegetation für den Verlandungsprozeß kann hier ebenfalls gut beobachtet werden. Ein dichtes Pflanzenpolster überwächst vom Ufer aus die Wasserfläche, unter welchem auf mehrere Meter vom freien Wasserspiegel das Wasser sich noch erhält, so daß gefährliches, festes Land vortäuschende Stellen entstehen. Dieses ganze System von gegenwärtigen Armen, Altwässern und Sumpfboden steht überall, wenn auch zum Teil nicht oberflächlich, in Verbindung und wird vom Flußwasser durchströmt, allerdings nur in den offenen Armen mit größerer Schnelligkeit. Dadurch erklärt es sich auch, daß Schlamm überall hingelangen kann und zur Verlandung der außerhalb der intensiven Strömung liegenden Altwässer und der Lagune beitragen muß. Hierbei ist zu bemerken, daß die Lagune, soweit sie mir bekannt ist, d. i. zwischen Ust Dagar und Kitschera, auch nur auf eine kleine Erstreckung mit der Kitschera und dem Mündungsarm von Ust Dagar in Verbindung steht und Abzweigungen von diesen aufnimmt. In einem unweit des Kitscheramündungsarmes liegenden Tümpel war noch im Juli unter

einer Schlammschicht Eis festzustellen. Es dürften somit in der Tiefe Nester des ewigen Eisbodens an der Zusammensetzung der Deltaablagerungen teilnehmen. Während so die Verlandung der vom See abgetrennten Teile des Deltas fortschreitet, gelangt auch ein Teil des von den Mündungsarmen mitgeführten Materials in den offenen See. Ein großer Teil wird, wohl wegen der Verminderung der Strömung, unmittelbar vor den Mündungsarmen fallen gelassen und bildet vor denselben Barren. Sie machen die Ausfahrt, wie ich wiederholt zu meinem Schaden erfahren habe, bei stärkerem Winde infolge von Sturzwellen unmöglich. Eine Rolle mag hiebei der Umstand spielen, daß in dem nach Süden offenen Amphitheater vorwiegend nach Norden gerichtete Luftströmungen, der sogenannte Kultuk, zur Geltung kommen. Diese nach Norden gerichtete Brandung hat einerseits schon das Stranden des Treibholzes in der dem Strandwall vorgelagerten Uferzone zu beiden Seiten der Mündungsarme im Gefolge, anderseits wird auf diese Weise auch das klastische Material von den Mündungen weg hier ausgebreitet und vielleicht ist der Strandwall überhaupt so entstanden. Sandbänke, die durch Zusammenwehen des Flugsandes zu einem solchen Strandwall anwachsen könnten, sind jedenfalls zu beobachten. Zur richtigen Würdigung aller dieser Verhältnisse ist zu beachten, daß der Flächenraum des Deltas mindestens  $\frac{15 \times 15}{2} = 112.5 \text{ km}^2$ , Dreiecksgestalt vorausgesetzt, wahrscheinlich aber viel mehr beträgt, die Mächtigkeit der Ablagerungen aber im Durchschnitt gewiß 100 m weit übersteigt, so daß sie in fossiler Form sowohl horizontal als vertikal ganz beträchtliche Bedeutung haben müßten. Das Auge lenkt sich da unwillkürlich auf die vom Baikalsee nach Nordwesten, am Fuße der Sajanen sich hinziehenden jurassischen Süßwasserbildungen, welche, dem damaligen naiveren Stande des geologischen Wissens entsprechend, von dem geistreichen Tscherskij auch wirklich mit dem Baikalsee in Verbindung gebracht wurden.

Am Ufer des Sees, soweit ich es von Nischnij Angarsk bis Kotelnikoffskij Miß beobachten konnte, ist außer der oben erwähnten, sich nur wenig über den Seespiegel erhebenden Terrasse nichts von einer Terrassierung der Gehänge zu bemerken. Dagegen ist dort überall der Gegensatz der sanften Umrisse des vorderen, sich nur zirka 400 m über den Seespiegel erhebenden, in der Regel dicht bewaldeten Gebirgszuges und der dahinter liegenden, weit höher aufragenden, zackigen und vielfach kahlen, sogenannten Goltzi in die Augen springend. Nach Tetjajeff<sup>1)</sup> stellt die Hochfläche des vorderen Bergzuges eine

breite, von lockeren Ablagerungen bedeckte, im ehemaligen Seenniveau entstandene Terrasse vor. Er nimmt an, daß das Gebiet zur Zeit ihrer Bildung weitgehend abgetragen war. Hand in Hand damit sei die arktische Transgression gegangen, deren Spuren im Norden in Form von Ablagerungen überall nachweisbar sind. Hierauf sei infolge neuerlicher, kuppelförmiger Aufwölbung des Kontinents Wiederbelebung der Erosion, Senkung des Seespiegels, somit Herausbildung der heutigen Verhältnisse eingetreten. Jedenfalls ist damit eine natürlichere Erklärung der Tatsachen angebahnt, als wenn man mit O b r u t s c h e f f<sup>2)</sup> einfach von einem ehemaligen Hochstande der Wässer des Baikal spricht. Die Senkung des Seespiegels auf das heutige Niveau müßte sehr rasch erfolgt sein, da nirgends, mit Ausnahme des oben erwähnten Falles, Spuren von Strandterrassen zu beobachten sind. Tetjajeff findet seine Theorie auch durch die Jugendlichkeit der Täler zahlreicher, in diesem Abschnitte in den See mündenden Flüsse und Bäche bestätigt. Merkwürdigerweise leugnet er, daß die Gletschertätigkeit auf das Relief der Goltzi einen Einfluß ausgeübt hat. Er schreibt die amphitheatralischen Talhintergründe und Trogtäler hauptsächlich der besonderen Gesteinsbeschaffenheit zu. Aber in Anbetracht der Klarheit dieser Formen, die besonders in der Nähe von Kap (d. i. Miß) Kotelnikoff mit modellartiger Deutlichkeit vom Dampfer aus zu beobachten waren, ist diesem Erklärungsversuche kaum beizustimmen. Auch zeigen die Trogtäler auf ihrem mehr oder weniger flachen Grunde deutliche, einer jüngeren, fluviatilen Periode entsprechende, V-förmige Erosionsfurchen, die für sich allein in der unmittelbaren Nachbarschaft ebenfalls auftreten.

Unweit Nischnij Angarsk hatte ich Gelegenheit, einiges über den Aufbau der den Baikal umgebenden Gebirge zu beobachten. Einige Werst südlich des genannten Ortes führt ein guter, gegenwärtig allerdings schon etwas verfallener Weg vom Ufer im allgemeinen in WNW-Richtung, also senkrecht zum Streichen, nach den etwa 20 km entfernten Goldwäschereien. Während meiner Anwesenheit wurde nur in Alexandroffskij Priisk von zwei Goldwäschern ohne Kenntnis der Behörden gearbeitet. Die Wäscherei liegt in einem Seitenbache des Njurundukán (tungusisch), welcher seinerseits in die Tija mündet. Die Goldwäscher arbeiteten die Schotter einer einige Meter über dem Bache auf der linken Talseite liegenden Terrasse auf. Das Material wurde zunächst im Bache selbst in eingelegten Reisigbündeln geschlemmt und der Rückstand dann in flachen Holzschüsseln weiterbehandelt. Der in genügender Menge zurückbleibende gelbe Flitter, auch ein

erbsengroßes Korn belehrte mich, daß die Klagen der Arbeiter über Unergiebigkeit ihrer Arbeit wohl nicht so ernst zu nehmen seien. Ueber die Herkunft des Goldes ist nichts bekannt. Die zahlreichen, den umgebenden Chloritschiefer durchtrümmernden Quarzgänge sollen bei der Analyse zu negativen Resultaten geführt haben.

Entlang des oben erwähnten Weges, der in der Richtung zum See von den Goldwäschereien aus immer mehr das rechte Talgehänge des Baches erklimmt, dessen goldführende Schotterlager bearbeitet werden, wird das anfänglich steile, nach WNW, also mit dem Tale gleichgerichtete Fallen immer flacher und geht über die schwebende Lagerung in ein entgegengesetztes über (Fig. 2). Wir haben

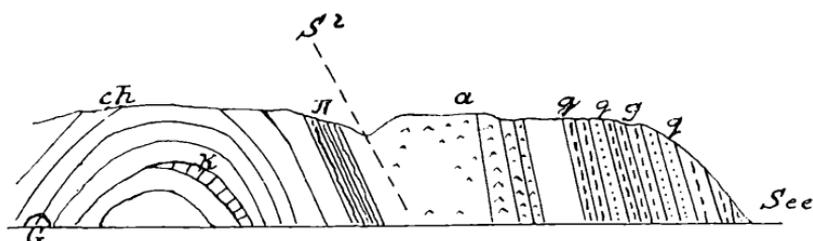


Fig. 2. Schematisches Profil von Alexandroffskij Priisk in OSO-Richtung zum Baikalsee. *ch* Chloritschiefer. *K* Kalkstein. *π* Phyllit. *a* Amphibolit. *g* Gneis. *q* Quarzit. *G* Goldwäscherei. *S* Störung.

also sattelförmigen Bau vor uns. Viele der umherliegenden Blöcke zeigen eine mehr zeisiggelbe Farbe, was auf einen hohen Epidotgehalt deuten dürfte. Unweit der Sattelbiegung im OSO-Schenkel des Sattels sind in die Chloritschiefer krystalline Kalksteine von verwickelter Tektonik eingeschaltet. Weiter oben, entlang des Weges, enthalten die Chloritschiefer zahlreiche, bis walnußgroße, limonitierte Pyritwürfel, so daß sie durch einen Hammerschlag oft zu mehreren aus dem verwitterten Gestein springen; kleinere, frische Pyrite sind in ihnen allenthalben verbreitet. Die Limonitpseudomorphosen finden sich auch in den Goldseifen. Hinter der oben erwähnten Stelle, wo sich die Limonitpseudomorphosen im Anstehenden finden, erreicht der Weg in einer Einsattelung seinen höchsten Punkt, um alsdann abermals, dem Tale eines Bachlaufes folgend, in etwa östlicher Richtung zum Seeufer hinabzuführen. Bald jenseits der Einsattelung stehen unweit des Weges auf der nunmehr linken Talseite chloritische Phyllite an. Hierauf folgt nach einer, vielleicht eine Störung andeutenden Mulde ein langer, fast ununterbrochener Aufschluß eines sehr auffälligen Gesteins, das schon in den Strandgeröllen des Sees die Aufmerksamkeit auf sich lenkt. Soweit die Untersuchung mit der Lupe Aufschluß geben konnte, ist es

als ein richtungslos-grobkörniger Amphibolit zu betrachten. In einer weißen Feldspatmasse liegt ohne idiomorphe Begrenzung und ohne jede Lagentextur, jedoch bisweilen durch ihre schlierige Anordnung fluidale Phänomene vortäuschend, schwarzgrüne Hornblende. Der Anteil des dunklen Gemengteils kann bis zum starken Zurücktreten des Feldspats steigen und einige Kilometer weiter nördlich sind in der Richtung des allgemeinen Streichens, mit diesem Gesteine verknüpft, typische Amphibolite entwickelt. Ich konnte sie bei einer Exkursion in einem dem unsern parallelen Quertale feststellen. Den Weg hinab weiter östlich nimmt das Gestein durch allmählich lagenweise Anordnung der Hornblende schieferige Textur an, bei steilem östlichen Einfallen. Hierüber folgen bis zum Seeufer oft nur sehr undeutlich geschieferte Zweiglimmergneise mit ebensolchem Fallen. Durch Zurücktreten des Glimmers und Ueberhandnehmen des Quarzes gehen sie in Quarzite über, deren Blöcke massenhaft umherliegen und die mit den Gneisen wechsellagern dürften. Das steile Einfallen dieser Gesteine zum Seeufer bildet ein auffallendes Seitenstück zur Klüftung des Granits, wie sie weiter unten aus der Bucht Pestschannaja beschrieben wird. Man konnte oft geradezu in Zweifel kommen, ob es sich um einfache Klüftung oder Textur handelt. Jedoch die durch den Glimmer hervorgerufene Kristallisationsschieferung bestätigt, wo sie festzustellen ist, daß es sich um das letztere oder vielleicht um beides handelt. Die Brüche, längs deren das den Seeboden bildende Gebirgsstück abgesunken ist, haben sich hier wohl an Schicht- oder Schieferungsflächen gehalten, längs deren eine Loslösung in einem so gebauten Gebirgsteile leichter möglich war. Mit der Vorstellung der „disjunktiven Dislokation“, die aus den Arbeiten der russischen Geologen auch in Suess' Antlitz der Erde, III, 1, übergegangen ist, stimmt diese Annahme überein. Tetjajeff<sup>1)</sup>, in dessen Karte und Aufnahmen dieses Gebiet einbezogen ist, hat die das Ufer begleitenden, von mir als Gneise betrachteten Gesteine als Granit kartiert. Jedenfalls gehören sie einschließlich der Amphibolite mit ihren Abarten den schon lange von den russischen Geologen als kristalline Reihe des „alten Scheitels“ der metamorphen Reihe gegenübergestellten Gesteinen an, während den letzteren die Chloritschiefer, Kalke und Phyllite unseres Profiles zuzurechnen sind. Zwischen beiden soll eine Diskordanz bestehen. Es wäre möglich, daß die Ueberlagerung der jüngeren „metamorphen“ Gesteine unseres Gebietes durch die älteren „kristallinen“ auf eine Ueberschiebung zurückzuführen ist (Fig. 2).

Die tektonischen Verhältnisse in dem eben besprochenen Gebiet lassen Beziehungen zu den Erscheinungen eines viel weiter südlich gelegenen Punktes der W-Küste des Sees, der Bucht Pestschannaja, erkennen, die ich während eines mehrtägigen Aufenthaltes als Teilnehmer einer archäologischen Expedition der neugegründeten Irkutsker Universität zu besichtigen Gelegenheit hatte. Ein vom Ufer aus mauerartig erscheinender Bergzug, von ihm nach dem Ufer auslaufende Felsgrate, die steil zum See abstürzen und zwischen sich flache Buchten einschließen, sind im wesentlichen aus Granit aufgebaut. Dem Granit sind vertikale Diabasgänge eingeschaltet, oft bis 20 m mächtig, an denen das Größerwerden des Kornes nach dem Innern des Ganges deutlich zu beobachten ist. Der leichter auswitternde Diabas läßt an den Abhängen steil aufragende, am Salbande haarscharf vertikal abgeschnittene Granitpartien zurück. Eine wesentliche Beeinflussung des Granits durch den Diabas im Sinne einer Kontaktmetamorphose war nicht festzustellen. Nun zeigen diese Diabasgänge vorwiegend ein, der Uferlinie genau paralleles Streichen nach NNO. Dies ist einerseits hoch oben im Hintergrunde des Amphitheaters über dem Wohngebäude des Leuchtturmwächters festzustellen, findet sich aber einige Kilometer weiter nördlich, wo der Gebirgsbogen an den See anschließt, auch hart am Steilufer. Außerdem sind hiezu normal streichende Gänge festzustellen. Unweit der Ansiedlung zeigt der Granit starke, deutliche Klüfte, ebenfalls fast saiger, von genau demselben Streichen, und diese sind wohl auch für die Bildung der Steilufer an den Querriegeln maßgebend. Wir haben also hier eine, die tektonische Entstehung des Seebeckens entlang Verwerfungsspalten andeutende Klüftung. Daß es sich nicht um eine sekundäre Gehängeklüftung handelt, beweist das an ihnen aufgestiegene Diabasmagma.

Die Bucht hat ihren Namen Pestschannaja, d. i. sandig, von dem Verwitterungsgrus des Granits, der den untern Teil der Gehänge vielfach verhüllt. Er wird durch die Brandung weiter zerrieben, als Flugsand ein Spiel des Windes und veranlaßt am Strande die Bildung von dünenartigen Flugsandhaufen, welchen neolithische Artefakte auf den ehemaligen Wohnstätten bedeckt und so erhalten haben. Diesen galt die Expedition, in deren Begleitung ich die Oertlichkeit besuchte. An den Querriegeln liegen vorwiegend auf der Nordseite solche Flugsandmassen. Sie zeigen, daß auch hier, wie dies für die Gegend von Nischnij Angarsk angenommen wurde, vorwiegend Südwinde wirken.

Im Museum der geographischen Gesellschaft in Ir-

kutsk werden unter vielem andern petrographischen und paläontologischen Material die Aufsammlungen des Bergingenieurs Zentnerowitsch aus den Tarbagatai-Schächten im Tale des Flusses Chilok an der sibirischen Bahn in Sabaikalien aufbewahrt. Nach Gesteinsbeschaffenheit und Etikettierung gehört hiezu zweifellos eine Tonschieferplatte mit einem Fossil, das ich nicht anders denn als Kumoidenarme deuten kann. Das mesozoische Alter dieses Restes überhaupt steht nach den im nachfolgenden besprochenen Pflanzenresten desselben Fundortes und derselben Schichten außer Zweifel. Also eine mesozoische Meeresbedeckung mitten auf dem „alten Scheitel“ (von Suess). Eine Vermutung, an die sich mit der fortschreitenden Erforschung jener Gegenden auch andere Tatsachen anreihen, die allmählich den Glauben an die Existenz dieses alten Kontinents ins Wanken gebracht haben. Einmal ist ein derartig altes Relief, wie es Obrutscheff<sup>2)</sup> annimmt, überhaupt wenig wahrscheinlich. Ferner sind nach Tetjajeff nordöstlich des Ausflusses der Angara aus dem Baikäl, einer Oertlichkeit, die an der Grenze des alten Scheitels liegt, Gesteine viel höheren Alters auf die zweifellos mesozoischen Sedimente, die hier auf eine Strecke das Ufer des Sees bilden, aufgeschoben. So junge Krustenbewegungen stimmen wenig mit der Vorstellung einer so alten Feste überein. Die Kartierungen desselben Forschers in der nordwestlichen Uferregion des Baikäl an der Tija und bei Goremicha zeigen, daß hier die diskordant die azoischen und eozoischen Bildungen überlagernden paläozoischen Sedimente zusammen mit ihrer Unterlage gefaltet sind. Es ist kein Anzeichen für eine Anlagerung vorhanden. Im Gegenteil: inselförmige Abtragungsreste mitten im Gebiet der azoischen und eozoischen Gesteine beweisen ihre ehemalige größere Verbreitung, für deren heutige Einschränkung als einziger nachweisbarer Grund die Abtragung in Betracht kommt.

Sehr bemerkenswert sind die ebenfalls aus den Tarbagatai-Schächten stammenden Fischreste, die bisher nicht bearbeitet wurden, aber wegen ihres guten Erhaltungszustandes eine Bearbeitung verdienen würden. Die Pflanzenreste konnte ich wegen der in der Bibliothek der geographischen Gesellschaft wenigstens zum Teil vorhandenen Literatur genauer studieren. Das Gestein, auf dem sie vielfach mit Kohlenhaut liegen, ist ein grauer Schieferthon bis Tonschiefer mit wechselndem Gehalt an Glimmer. Das Ergebnis der Bearbeitung werde ich erst dann veröffentlichen können, wenn mir das diesbezügliche Manuskript, welches ich zurücklassen mußte, zur Verfügung

stehen wird. An dieser Stelle muß ich mich mit einigen Andeutungen begnügen:

Es ist eine ganze Reihe der von Heer zu *Dicksonia* gestellten Wedeltypen vorhanden, darunter ein solcher, der zwei Heer'sche „Arten“ überbrückt. Zu *Dicksonia* gehörige fertige Wedelteile sind nicht vorhanden.

Eine *Onychiopsis*-Art mit gut charakterisierten fertilen Fiedern weist auf ähnliche von japanischen Paläontologen (Jokoyama, Yabe) beschriebene Reste aus Ostasien.

Mehrere Typen von *Ginkgo*, darunter solche, die mit Heers *Ginkgo sibirica* übereinstimmen, aber auch Typen mit weniger Lappen, in Furchen liegenden Nerven und lederartiger Beschaffenheit. Die letzteren beiden Merkmale können jedoch auch mit dem Erhaltungszustande zusammenhängen.

Eine *Palyssia*-artige Konifere ohne fertile Teile.

Nadelreste, auf welche die Beschreibung von *Pityophyllum Nordenskiöldi* genau paßt (breite, feine Längsstreifung, Querrunzelung), wurden zusammen auf einem Handstück mit typischen Pinussamen gefunden, eine zugunsten der Verwandtschaft von *Pityophyllum Nordenskiöldi* mit *Pinus* sprechende Tatsache.

Ein radiärer Sproß von *Podozamites lanceolatus* in schöner Erhaltung.

Mazerationsversuche zur Herstellung von Epidermispräparaten, die bei der Vortrefflichkeit des Materials gewiß Aussicht auf Erfolg gehabt hätten, konnten aus technischen Gründen nicht durchgeführt werden.

In der Umgebung von Krasnoufimsk, einem Landstädtchen an der Ufa im Ural, konnte ich einiges über die noch immer strittigen Beziehungen zwischen Oberkarbon und Permokarbon der russischen Geologen feststellen. Als oberstes Oberkarbon wird hier der sogenannte Schwagerinenkalk, ein grobgeschichtetes Gestein, betrachtet, während der darüber mit jähem Fazieswechsel folgende dünn-schichtige Mergelsandstein, unserem böhmischen Pläner nicht unähnlich, der sogenannte Helikoprionmergel der Artinskischen Stufe, bereits dem Permokarbon zugerechnet wird. Paläontologisch besteht zwischen den beiden Stufen keine scharfe Grenze. Die Vorläufer der Artinskischen Ammonoitenfauna sind schon im Oberkarbon nachgewiesen, die sonstige Artinskische Fauna stellt nur eine wohl durch die Faziesänderung verursachte Verarmung der ober-

karbonen Fauna dar. Die Ammoneen treten hier flachgedrückt in meist sehr schlechter Erhaltung auf. Das Material für die Bearbeitung Karpinskys stammt aus der reinen sandig entwickelten Fazies bei Artinski Savod weiter östlich, daher denn auch die Bezeichnung Artinskische Stufe. Mit der Entwicklung der mergeligen Fazies steht auch das Auftreten von Pflanzenresten in der Artinskischen Stufe in Zusammenhang. Einlagerungen von Krioidenkalk treten sowohl im Kalkstein als auch in den Mergelsandsteinen auf. Hierüber wurde ich durch die Mitteilungen des Liebhabergeologen Herrn Piszoff unterrichtet, der die Aufschlüsse beim Tunnelbau durch die Djewaja Gora in der Nähe (SW) der Stadt genau verfolgt hat. Den außerordentlichen Reichtum der Kalke an Versteinerungen hatte ich besonders bei der Begehung des Wasserrisses Kameni Log, der einige Kilometer nördlich der Stadt in die Ufa mündet, zu bewundern Gelegenheit. Im unteren Teil des Wasserrisses, im Schutt, weiter oben auch anstehend, finden sich hier massenhaft Fenestelliden und andere Bryozoen, zahlreiche Productus-Arten, z. B. *P. uralicus*, Lithistiden, Cephalopoden, Lamellibranchiaten, Trilobiten, denen sich aus quartären Bildungen Knochen und Zähne von *Elephas primigenius*, *Rhinoceros* beimengen. In Kameni Log und anderen Orten fällt die flache Lagerung der Mergelsandsteine im Vergleich zur steilen Aufrichtung der Kalke auf. Diese letzteren bilden eine Reihe von nordsüdlich gestreckten, elliptischen Inseln mitten im Gebiete der Mergelsandsteine, die sich zum Teil in ebenfalls meridionalen Reihen anordnen. Nicht allzuweit weiter westlich folgt mit nordsüdlicher Grenzlinie das zusammenhängende Gebiet der Schwagerinenkalke, entsprechend dem allgemeinen nordsüdlichen Schichtstreichen des Urals. Solche inselförmige Kalkpartien ragen, da sie widerstandsfähiger gegen die Abtragung sind, als Berge über die Umgebung hervor. Hieher gehören z. B. auch die im NW der Stadt liegenden Kasatschija Gori. Bei derartigen Verhältnissen ist es verständlich, daß man zwischen Schwagerinenstufe und Artinskstufe zur Annahme einer Transgressionsdiskordanz gelangt ist. Es ist nun für die Frage der Beziehung zwischen den beiden Stufen überaus wichtig, daß durch den vor nicht allzu langer Zeit erfolgten Bahnbau ihre Verbindungsfläche direkt aufgeschlossen wurde. Der westlich der Stadt in deren unmittelbarer Nähe aufragende Berg Djewaja Gora wird von einem Tunnel durchbrochen. Am Südausgange desselben vertieft sich der Einschnitt abermals, um einen Abhangsrücken zu überwinden. Im großen und ganzen bildet den Kern des Einschnittes ein vom Bahnbau schief getroffenes Gewölbe der

Schwagerinenkalke, die so in der Mitte die ganze Höhe des Aufschlusses einnehmen. Die zu beiden Seiten anschließenden Mergelsandsteine machen die Aufwölbung nur schwach mit und gehen alsbald in flache Lagerung über. Im einzelnen ist dieser Gesamteindruck durch zahlreiche Verwerfungsklüfte beeinträchtigt, die aber auch im Mergelsandstein gleichsam zu verlöschen scheinen. Im nördlichen Teil der Westseite des Einschnittes (Fig. 3) ist der Kalkstein durch solche steile

Verwerfungsklüfte in Staffeln zerlegt, es ist zu beobachten, wie eine solche Kluff sich in den Mergelsandsteinen als Flexur fortsetzt, die nach oben immer unbedeutender wird und endlich ganz verschwindet. Hier wie auch an anderen Punkten ist die absolut lückenlose, konkordante Auflagerung der Mergelsandsteine auf die Staffeln des Kalkes zu beobachten; es vollzieht sich der Uebergang auf wenige Zentimeter durch eine plötzlich sich einstellende dünne

Schichtung und hiemit verbundene Zunahme des Tongehalts. Die Verbindung wird noch enger durch eine sich im Mergelsandstein einige Dezimeter über den Kalken einstellende spannedicke Kalkbank (Südseite des Ostteiles des Einschnittes). Auch auf der Nordseite des Westteiles macht die schwache Aufbiegung des Mergelsandsteines im Kontakt mit dem Kalkstein durchaus den Eindruck einer Schleppungserscheinung. Nirgends ist eine Spur von Uebergußschichtung oder Kalkschutt oder Geröllen in den Mergelsandsteinen zu beobachten. Die Kalke zeigen keine Spur einer Abtragungerscheinung.

Ich deute diese Verhältnisse rein tektonisch. Die Ursache ist die verschiedene Festigkeit der beiden Gesteine. Träger der tektonischen Veränderungen war der Schwagerinenkalk, der bei seiner Auffaltung und Zerklüftung in den sich mehr passiv verhaltenden Mergelsandstein eingepreßt wurde.

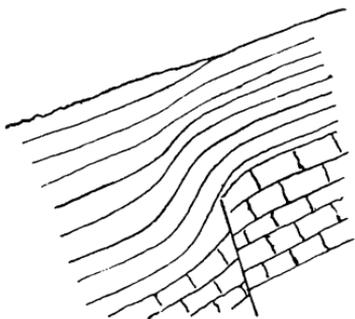


Fig. 3. Teil des Eisenbahn-Einschnittes am S-Ausgange des Tunnels bei Krasnoufinsk.  
Quadersignatur: Kalk. Schichtlinien: Mergel.

#### Literatur.

- 1) Arbeiten des geologischen Komitees in Petrograd. Ein Heft (1915) über das Flußgebiet der Tija, ein zweites (1916) über die Umgebung von Goremicha (weiter südlich an der Westküste).
- 2) Die hier in Betracht kommenden Arbeiten Obrutscheffs sind

im Verlage der sibirischen Eisenbahn: „Geologische Beobachtungen entlang der Linie der sibirischen Eisenbahn“ erschienen und beziehen sich auf das westliche Transbaikalien. Auf Vorarbeiten in den Neunzigerjahren folgten umfangreiche Zusammenfassungen, zuerst der Beobachtungen von Aufschluß zu Aufschluß und dann der allgemeinen Ergebnisse (erst 1914).

Bemerkung. Ich konnte über die Literatur nur referieren, soweit sie mir im Gedächtnis war, da sie mir hier nicht zur Verfügung steht.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [69](#)

Autor(en)/Author(s): Vortisch Wilhelm

Artikel/Article: [Geologisch-paläontologische Beobachtungen in Sibirien und Rußland 67-78](#)