

Aus dem Lande der tausend Seen.

Eine Geologenfahrt nach Finnland.

Von

Vincenz Hilber.

I. Graz—Helsingfors.

Eine zweiundsiebzigstündige Fahrt mit dem Eilzuge, nur durch ein paar Stunden Aufenthalt in Wien, an der Grenze und in Petersburg unterbrochen, bringt den Reisenden von Graz nach der finnischen Hauptstadt Helsingfors. Die Zurücklegung dieser großen Strecke ohne Fahrtunterbrechung wurde durch die guten Einrichtungen der russischen Bahnen wesentlich erleichtert. Kein rücksichtsloses Zusammenpferchen der Fahrgäste, höfliche Zugsbegleiter, vorzügliche Verpflegung in den zahlreichen Bahnrestorationen (Buffetsystem mit auf den Schüsseln ausgesetzten Preisen), und in der Nacht erhält jeder Reisende, auch wenn er nicht die in jedem Eilzuge eingefügten Pullmann'schen Schlafwagen benützt, ein Bett, indem durch Aufklappen und Wagrechtstellen der Rückenlehnen ein zweites Stockwerk Schlafstellen geschaffen wird. Auch ist im Zuge ein Pullmann'scher Speisewagen, in welchem man alle Mahlzeiten in voller Bequemlichkeit einnehmen kann.

So geht es also nach der Passprüfung an der Grenzstation Granitsa zwei Tage und zwei Nächte lang durch die weiten russischen Ebenen: viel Wald, viel Moor, schlechte Dörfer, einige Fabriksstädte, die Hauptstadt Russisch-Polens Warschau, endlich Petersburg und nach der letzten Nacht Helsingfors.

II. Helsingfors.

Eine durchaus moderne Stadt von annähernd 85.000 Einwohnern, in welcher keine Einrichtung des Culturlebens ver-

misst wird. herrlich auf einer Landzunge gelegen, mit schönen Gärten, umgeben von einem Schwarm von Inseln, den Schaeren, welche viele hübsche hölzerne Landhäuser tragen. Da ich zwei Tage in der Stadt verweilte, nahm ich mit einigen anderen Geologen an der Rundfahrt durch die Inseln¹ theil, welche das Dampfboot jeden Morgen macht, um den Sommerfrischlern Lebensmittel zu bringen und diejenigen, welche in der Stadt zu thun haben, abzuholen. Diese vier Monate Sommerleben mögen zu dem Reizendsten gehören, was man auf diesem Gebiete haben kann. Die am Meere gelegenen Villen haben eine Landungsbrücke für das Dampfschiff, ein Ruderboot und einen Badeplatz. Nur an gutem Trinkwasser ist Mangel und wird viel Mineralwasser getrunken.

Das Meer hat im Sommer 18 bis 19 Grade Celsius. Viele Landhäuser² stehen allein auf einer der zahlreichen kleinen Inseln, so dass die Bewohner die ganze Insel mit ihren üppigen grünen Wäldern und Wiesen für sich allein haben. Auf der großen Insel Dégerö mit dem größten Durchmesser von 8 bis 10 *km.*, welche wir zu Fuß durchquerten, leben auch Bauern, und statten sich die Bewohner der Villen mit dem Fahrrad Besuche ab. Das Bergwerk war zur Besichtigung zu entlegen.

Ein anderer Ausflug galt der Insel Högholmen, ausschließlich Vergnügungsort der Stadtbewohner, wo sich ein großer zoologischer Garten befindet. Er enthält die in Finnland heimischen größeren Thiere. Rennthiere weiden im Freien, Eisbären und Seehunde schwimmen in weit ins Meer hinausgebauten Eisenkäfigen und ein alter Wolf kommt schweifwedelnd an das Gitter seines Käfigs, lässt sich das Fell krauen und leckt die Hand der Besucher.

Mittlerweile hatten sich die anderen an dem finnischen Ausfluge theilnehmenden Mitglieder des Petersburger Geologen-Congresses eingefunden, und die angesehensten Bewohner veranstalteten ein Bankett im Brunnsbaus, welches von 250 Personen, darunter gegen die Hälfte Geologen, besucht war. Die

¹ Die reiche Küstengliederung und die Inselmenge des südlichen und südwestlichen Finnlandes wiederholt sich in den Seen des Festlandes.

² Ein kleines Familienhaus kostet 6000 finnische Mark = Francs, die Miete für den Sommer 400—500 Mark.

Festrede hielt Senator Mechelin in französischer Sprache. Er sagte:

„Meine Herren und sehr geehrten Mitglieder des internationalen Geologen-Congresses, meine Damen, ich habe die Ehre, Sie in Finnland willkommen zu heißen und Ihnen ganz besonders zu danken, dass Sie sich zuerst in Helsingfors versammelt haben. Unsere junge Hauptstadt ist nicht allein der politische Mittelpunkt des Landes, sie ist auch der Sitz fast aller unserer wissenschaftlichen und literarischen Gesellschaften. Diese Einrichtungen sind bei uns geachtet und beliebt. Die gleichen Gefühle sind Ihnen gewidmet zum Willkommgruß. Mit einer aufrichtigen Freude sehen wir so viele Männer bei uns, welche die Fahne der Wissenschaft hoch halten in dem edlen Kampfe für den Triumph der Wahrheit.

Die Vereinsamung der gelehrten Arbeit ist vorbei, in unseren Tagen hat sich die Zusammengehörigkeit der wissenschaftlichen Untersuchungen geltend gemacht, sie fordert einen unablässigen Austausch von Gedanken und Beobachtungen zwischen den Förderern der Wissenschaften. Diese Zusammengehörigkeit umfaßt alle Wissenschaften, ungeachtet der Verschiedenheit der Gegenstände, welche sie von einander unterscheidet, denn es gibt gemeinsame Grundsätze und Ziele, welche sie vereinigen. Und in der That, durch gegenseitige Aufklärung und Hilfe ist es den Wissenschaften mehr und mehr gelungen, Aberglauben, Vorurtheile, Unwissenheit zu zerstreuen und unermessliche Schätze positiver Kenntnisse zu schaffen, aus welchen die menschliche Gesellschaft in allen Zweigen ihrer Thätigkeit mit vollen Händen schöpft.

Auch die internationalen Congresse sind Kundgebungen dieses Bedürfnisses nach Zusammenwirken, und obgleich sie rein wissenschaftliche Ziele verfolgen, dienen sie zugleich dazu, Freundschaftsbände zwischen Gelehrten verschiedener Völker zu schaffen oder fester zu knüpfen. Sie begünstigen so den Fortschritt des Gedankens der menschlichen Brüderlichkeit. Es sei mir noch vergönnt, hervorzuheben, dass die Gegenwart der Frauen bei den Congressen ohne Zweifel von guter Vorbedeutung in dieser Hinsicht ist.

Meine Herren! Wir wünschen lebhaft, dass der Ausflug

in Finnland, welchen Sie vor dem wichtigen Congress in St. Petersburg machen wollen, Ihnen einige gute Eindrücke als Ersatz der unvermeidlichen Mühen einbringe. In den Augen der Geologen sind glücklicherweise der Granit und die Moränen, welche so weite Flächen in diesem Lande einnehmen, nicht ohne Interesse, und indem Sie Ihre Aufmerksamkeit auf das Volk lenken, welches dieses Land bewohnt und es mit der ganzen Glut seiner Vaterlandsliebe liebt, werden Sie vielleicht feststellen, dass eine gewisse Übereinstimmung zwischen der geologischen Bildung Finnlands und dem Nationalcharakter besteht. Im Besitze einer festen Scholle, welche weder Erdbeben noch vulkanischen Ausbrüchen ausgesetzt ist, sind wir ein ruhiges Geschlecht, welches, auf seine guten Gesetze gestützt, niemals den Weg der gesetzmäßigen Entwicklung verlassen wird. Dennoch ist uns der Ehrgeiz nicht fremd, wir haben den Ehrgeiz, aus unserem theuren Finnland, ungeachtet der Rauheit des Klimas und trotz allem anderen einen Herd der Gesittung, der Aufklärung, des gesellschaftlichen Glückes zu machen. Das sind, wie Sie sehen, Bestrebungen gleich denjenigen, welche die Völker beseelen, denen Sie angehören. Dass wir in vieler Beziehung zurückgeblieben sind, wir verkennen es nicht und verbergen es nicht; aber ich denke, dass Sie mit Theilnahme vernommen haben werden, welches die Bestrebungen und Anstrengungen sind, die das Leben dieses Landes erfüllen.

Ich habe mir erlaubt, Ihnen diese kurze und aufrichtige Auseinandersetzung zu geben, denn Sie sind zu uns in freundschaftlichem Besuche gekommen, und den Freunden soll man nicht allein die Pforte, sondern auch das Herz öffnen.

Indem ich zu dem Ausgangspunkte meiner kleinen Rede zurückkomme, wende ich mich an meine lieben Mitbürger und bitte sie, sich von Herzen dem Trinkspruche anzuschließen, welchen ich die Ehre habe, auf die Mitglieder des internationalen Geologen-Congresses auszubringen.“

Der Professor der Chemie, Hojelt, brachte einen Trinkspruch auf die freie wissenschaftliche Forschung, die von keinem politischen und ethnographischen Grenzsteine weiß, und die ausländischen Vertreter derselben; Director Seder-

holm feierte in einer von lebenswürdigster Bescheidenheit erfüllten Rede den anwesenden Lehrer der finnischen Geologen Professor Broegger in Christiana. Die übrigen Reden waren wesentlich dem Danke der verschiedenen Nationen gewidmet.

In den Räumen der geologischen Landesanstalt war eine lehrreiche Ausstellung der finnischen Gesteinsarten und geologischen Karten zu sehen. Das Personal der finnischen Anstalt besteht aus dem Director Sederholm, zwei Geologen (Berg-hell und Frosterus), einem Topographen und neun nur für die Sommerarbeiten im Felde jedes Jahr angeworbenen Universitätsstudenten.¹ Die Mitglieder dieser Commission hatten mit dem Universitätsdocenten des Faches, Wilhelm Ramsay, Vorbereitung und Leitung der finnischen Reise übernommen. Sie haben ihre Aufgabe in jeder Beziehung glänzend gelöst. Die Verpflegung, Beförderung und Bequartierung der 115 Theilnehmer, sowie die wissenschaftlichen Erläuterungen waren musterhaft.

III. Finnland.

Unsere Reise in Finnland begann mit dem Besuche der Stadt Tammerfors, unseres Standquartiers für einige Ausflüge; die Bahnfahrt benützten wir zunächst, um unsere finnischen Freunde über Land und Leute auszufragen. Das Land ist eine seenbedeckte Ebene; die „finnische Seenplatte“, steigt etwa 130—200 *m* übers Meer; wenige Gipfel sind höher, der höchste

¹ Die Jahresausgabe für die Commission beträgt 58,000 finnische Mark. Der Director bezieht 6000, die Landesgeologen beziehen je 4000 Mark, die Hilfsarbeiter werden für je 6 Mark den Tag in Verwendung genommen. Bei öfterer Verwendung erhalten sie zweimal je 100 Mark Jahreszulage, so dass die Hilfsarbeiter bis 1000 Mark jährlich bekommen können. Für je 90 Weg-Kilometer erhalten der Director 10, die Landesgeologen 8 Mark. Im Anhang seien die Gehälter der Universitätsprofessoren hieher gesetzt. Sie übertreffen weitaus die unserigen, wie sie vor der kürzlich erfolgten Erhöhung waren. Ein ordentlicher Professor erhält 7000—10.000 Mark nebst 1000 Mark Wohnungszulage, ein außerordentlicher 5000—6500 Mark. Die Privatdocenten erhalten Remunerationen von 2000 Mark, ja einige auch festes Gehalt. Diese Bezüge der Docenten werden aber nach zwölf Jahren eingestellt, Collegiengelder beziehen die Lehrkräfte nicht. Volksschullehrer haben 1200 Mark, je zur Hälfte vom Staate und von der Gemeinde.

Gipfel des südlichen und mittleren Finnlands ist der Thiirisma¹ mit 230 *m* Höhe. nur in Lappland sind Gebirge. Das Land hat ungefähr $\frac{2}{3}$ der Größe Frankreichs, Seen und Moore nehmen $\frac{1}{4}$, Äcker 3%, Wiesen 10% ein. über die Hälfte ist bewaldet; von $2\frac{1}{2}$ Millionen Einwohnern sind 86% Finnen, fast 14% Schweden. Die Sicherheitszustände im Lande sind dank der gutartigen und außerordentlich ehrlichen Natur der Bewohner sehr erfreuliche. Bezeichnend sind die unvergitterten Fenster der Landhäuser und das nächtliche Offenlassen der Kaufläden, von welchen nur die Thürschnalle abgezogen wird, in Helsingfors. Neuere gesetzliche Bestimmungen wenden sich gegen den Missbrauch des Alkohols. Für die Dauer des Geologenausfluges war übrigens durch einen Landtagsbeschluss das Verbot des Schnapsausschanks aufgehoben worden.

Als literarische Beihilfe für den Reisenden sind zunächst zu erwähnen: „Finnland“. Handbuch für Reisende von Dr. August Ramsay, welches die am meisten von Fremden bereisten Strecken behandelt. Auf die abseits der großen Verkehrsmittel liegenden Wege gehen die schwedischen und die finnischen Ausgaben ein. Ein eigener Taschenatlas mit zahlreichen Karten und Stadtplänen bildet die Ergänzung hiezu. Eine schöne Erinnerung an den Aufenthalt gewährt das große Werk: „Finnland in Bildern“, welches in vortrefflichen Phototypien 166 Bilder im Maße von 20 : 47 *cm* und 10 Doppelbilder gibt. Der Preis ist sehr mäßig (beiläufig 15 fl.). Ein großes bildergeschmücktes Werk reichen culturgeschichtlichen Inhalts, betitelt „Suomi“ (Finnland), hat Senator Mechelin herausgegeben. Es hat sehr schöne Lichtdrucke, sehr viele Karten, Porträts u. s. w. und kostet nur 50 finnische Mark. Der Führer genügt in Verbindung mit dem Kartbok für die Reise. „Finnland in Bildern“ bietet eine angenehme Reiseerinnerung. Mechelins Werk gibt Aufschluss über alle wissenswerten Beziehungen des Landes. Große Verdienste um die Zugänglichkeit des Landes für die fremden und heimischen Reisenden hat der finnische Touristenverein, dessen Schriftführerinnen in Helsingfors täglich in den schön ausgestalteten Amtsräumen zu sprechen sind. Eine derselben, eine Dame mit Universitätsstudien, machte auch unsere Aus-

¹ Die Verdopplung der Selbstlaute bedeutet die Dehnung derselben.

flüge mit. Der Verein, dem fast alle Gebildeten des Landes angehören, unterhält auch eine Anzahl schöner Einkehrgehäuser, deren Küche im Sommer auch weitgehenden Ansprüchen gerecht wird.

IV. Tammerfors.

Eine zu beiden Seiten einer Stromschnelle liegende Fabrikstadt von 28.000 Einwohnern; obwohl diese Stadt nur 160 *km* nördlich von Helsingfors liegt, ist der Gegensatz zum milden Klima der letzteren Stadt ein sehr großer. Tammerfors hat einen acht Monate langen Winter, während die Sommer, wie im ganzen südlichen Finnland zwar verhältnismäßig regnerisch, aber doch leidlich warm sind. Das Sommerklima ist dem unserer nördlichen Kalkalpenhöler ähnlich, an welche auch das Vegetationsbild mit seinen Nadelholzbeständen und seinen üppig grünen Matten erinnert. Die Stadt besitzt neben einheimischen auch ein deutsches Hotel mit einem halben Dutzend eleganter, elektrisch beleuchteter Speisezimmer, ferner gute Bahn- und Telephonverbindungen nach allen Richtungen. Die schwedische Umgangssprache der Küste hat hier dem Finnischen platzgemacht. Von den Fabriksanlagen, welche der großartigen Wasserkraft ihre Entstehung verdanken,¹ besuchte ich die große Leinenspinnerei. In der ganzen großen Fabrikstadt und wohl in Finnland überhaupt gibt es noch keine Arbeiterfrage. Die Fabrik hat ein Capital von 6 Millionen finnischen Mark und ist auf Actien gegründet; sie beschäftigt 1300 Arbeiter, welche 11 Stunden arbeiten; die Männer verdienen bis 3 Mark im Tage, einzelne auch mehr. Die Frauen, welche nicht mit den Männern im gleichen Saale arbeiten, erhalten nur 10 (in der Vorspinnerei) bis 15 Mark (in der Weberei) die Woche. Höchst interessant sind die Einrichtungen für das Wohl der Arbeiter, welche die wesentliche Ursache ihrer Zufriedenheit sind. Die Unternehmung hat mit dem Aufwande von 120.000 Mark ein Haus errichtet und stellt es den Arbeitern bloß gegen die Kosten für das Essen und die Bedienung zur Verfügung. Eine Verzinsung oder Amortisierung des Anlagecapitals verlangt

¹ Auch Holzgeheizte Dampfmaschinen sind in den Fabriken zur Aushilfe vorhanden, da im Winter die Wasserkraft nicht genügt.

die Gesellschaft nicht. Ebenso stellt sie die elektrische Beleuchtung, die Wasserleitung und das Brennholz umsonst bei. Nur so ist es möglich, dass die ganze Mittagsportion vom Rauminhalte von $\frac{3}{4}$ Litern 10 pen = 5 kr., die kleine Portion 5 pen, ein Liter Bier, welches die Fabrik selbst braut, 5 pen, also nur $2\frac{1}{2}$ kr. kosten. Ein Arbeiter nimmt gewöhnlich eine halbe Portion Fleischspeise mit Gemüse und eine halbe Portion Milchspeise, einen halben Laib Brot (dieses wird 3—4mal täglich frisch gebacken) zu 5 pen und ein Liter Bier ebenfalls zu 5 pen. Er gibt also für ein reichliches und gutes Mittagessen 20 pen = nicht ganz 10 kr. aus. Ein besonderes Speisezimmer besteht für die Meister, Ingenieure und Comptoiristen. Das Frühstück besteht aus Thee oder Kaffee, ganzen Kartoffeln, Brot, Milch und Butter und kostet 15—20 pen. Abends genügt den meisten eine halbe Portion Milchbrei mit Brot zu 10 pen. Die ganze Verpflegung eines Arbeiters kommt also auf eine halbe Mark = 24 kr. zu stehen, so dass das Verhältnis der Ausgabe für die Nahrung zum Verdienst selbst bei den schlechtest bezahlten Arbeiterinnen (70 kr. im Tage) ein günstiges ist, während die bestbezahlten Arbeiter von dem Tagesverdienst von 1 fl. 50 kr. nur ein Sechstel für die Verpflegung abzugeben haben. Die Bibliothek, für welche die Gesellschaft jährlich 1000 Mark spendet, ist bis 11 Uhr abends offen. Auch ein Übungssaal für die Musikkapelle befindet sich im Gebäude. Diese Wohlfahrtseinrichtungen begannen im Jahre 1835.¹

V. Die archaischen Bildungen überhaupt.

Was nun die geologische Beschaffenheit des Landes anbetrifft, so sind in Finnland nur die allerletzten und die allerjüngsten Bildungen der Erdrinde vertreten. Der Grundbau des Landes besteht aus den sogenannten archaischen Schieferen. Auf diesen liegen Ablagerungen der Eiszeit.

Wie Sie wissen, besteht die Erdoberfläche, die Berge und der Untergrund der Ebenen bis in eine beträchtliche Tiefe vorwiegend aus Schichten, welche hauptsächlich aus dem

¹ Für die freundliche Beantwortung meiner bezüglichlichen Fragen und die Führung in der Fabrik bin ich Herrn Heinrich Solin zu großem Danke verpflichtet.

Wasser, darunter wieder vorwiegend aus dem Meerwasser, abgelagert wurden und Überreste der vorweltlichen Thiere und Pflanzen bergen. Diese Schichten enthalten auch vielfach vulkanisches Gestein, alte Lavadurchbrüche und Lavaströme. Die Geologen haben sich viele Mühe gegeben, die ursprüngliche Aufeinanderfolge dieser Schichten festzustellen. Dabei hat als Richtschnur die Übereinanderfolge in Gegenden gedient, wo die Schichten nicht durch Erdbewegungen zu sehr aus ihrer Lage gerückt worden waren. Sowie die verschiedenen Stockwerke eines Hauses verschiedenen Alters sind, so hat man auch in der Versteinerungen führenden Erdrinde eine Anzahl verschieden alter Stockwerke unterscheiden gelernt. Unterhalb dieser Stockwerke liegt aber nach dem gewählten Beispiele den Grundsteinen vergleichbar, eine mächtige Gesteinsreihe, die Urformation. Sie besteht aus schiefrigen Gesteinen, Gneis, Glimmerschiefer, dann vulkanischen Gesteinen, Graniten und Syeniten. All diese Gesteine haben keine Ähnlichkeit mit denen, welche wir jetzt noch auf der Erde entstehen sehen. In Steiermark setzen diese Bildungen die Alpen zu beiden Seiten der Mur und der Mürz, die Schwanberger Alpen und den Bacher zusammen. Die Frage, wie die krystallinen Schiefer entstanden sind, bildet eine der interessantesten der Geologie. Dass es Schichten sind, ist kein Zweifel. Der ersten Erstarrungskruste der Erde könnten nur die ältesten Gneise angehören, nicht aber der vielfach gegliederte, darüber folgende Wechsel verschiedener Gesteine, in welchen sogar Trümmergesteine vorkommen. Über die Entstehung dieser Gesteine herrschen wesentlich drei Ansichten. Nach einer soll sie eine ursprüngliche Auskrystallisation aus Wasser sein, nach der zweiten wären sie zwar als mechanische Niederschläge aus dem Wasser entstanden, aber gleich nach ihrer Ablagerung durch ein heißes Urmeer und hoch heraufreichende Erdwärme verändert worden, nach der dritten, die gegenwärtig am meisten Anhänger hat, entstanden die Urschiefer aus Thon, Sand und Schotter. Unsere nächsten Ausflüge hatten den Zweck, uns mit den Gründen bekanntzumachen, welche Director Sederholm für die letztere Anschauung in Finnland gefunden hat. Zu erwähnen wäre noch, dass das Urgebirge in Finnland wie in Nordamerika eine Gliederung in

zwei altersverschiedene Gruppen zulässt, deren ältere die eigentlichen archaischen Bildungen (laurentische Formation Nordamerikas), deren jüngere die huronische oder algonkische Formation umfasst.

VI. Laurentische Formation Finlands.

Noch am Tage der Ankunft in Tammerfors besuchten wir mit einem Sonderzuge mehrere an der Eisenbahn gelegene Aufschlüsse in Schiefen und Graniten. Sie gehören der archaischen Reihe an. Besonders wurden wir aufmerksam gemacht auf die geschieferten Granite, in den ONO streichenden Schiefen von Siuro und den Leptit von Mauri, einen umgewandelten Arcosen-Sandstein mit discordanter Structur; der porphyrische Schiefer durchsetzt wohl den Glimmerschiefer, nicht aber den Leptit, woraus von Sederholm ein geringeres, wenn auch archaisches Alter des letzteren gefolgert wird. Auch der nächste Tag war dem Studium dieser alten Formationen gewidmet. In zwei Schleppschiffen, welche durch Bänke auf Deck und im Schiffsraum zu Passagierschiffen mit Gastwirtschaft im Schiffsraum umgewandelt worden waren und von kleinen Dampfern gezogen wurden, führen wir den See Näsijärvi hinaus. Es ist dies einer der mittelgroßen Seen. Der größte ist der vielbesungene Saima, der mit seinen Tausenden von Inseln alle einsamen Reize großer Wasserflächen hat. Er hängt durch Canäle mit anderen Seen zusammen und ist von Süd nach Nord auf 300 km Luftlinie schiffbar. Seine Fläche beträgt 32 Quadratmeilen. Schwarz vom Moore, aber klar und durchsichtig ist das Wasser der Seen und in den seenverbindenden Flüssen wimmelt es im Sommer von Lachsen, welche täglich frisch und geräuchert auf den Tisch kommen und deren Fang Einheimischen und Fremden guten Sport bietet. Unter den Hurrarufen der versammelten Stadtbevölkerung zogen die Dampfer ihre Bahn.

Auf der Landzunge Nyhaniemi stiegen wir aus, um gewisse zweifelhafte Fossile zu besichtigen. Es sind 3—10 cm lange, fußsohlenähnliche Durchschnitte und andere, welche dem Querschnitte einer dicken Linse ähnlich sehen. Sie entsprechen sackförmigen, aus Kohle bestehenden Gebilden und stecken

in einem Urthonschiefer. Professor H ä c k e l, welcher an dem Ausfluge theilnahm, sprach die Vermuthung aus, dass es Fossilien, vielleicht Korallen mit einfacher Theka oder Spongien wären. S e d e r h o l m denkt eher an Pflanzenreste. Unbestritten archäische Fossilien sind bis jetzt noch nicht gefunden worden, denn die organische Natur des Eozoons wird angezweifelt. Es ist klar, welche Bedeutung die Auffindung von fossilen Resten im Archäischen besitzt; ist uns doch der Anfang des Lebens auf der Erde noch in tiefes Dunkel gehüllt.

Auf Hormistonlähti sahen wir Conglomerate mit tuffigem Bindemittel und Tuffe selbst mit jenen wechsellagernd. Conglomerate sind verkittete Gerölle und Tuffe fein vertheilte Auswürflinge aus Vulkanen, die entweder auf dem Festlande oder im Wasser abgelagert wurden, hier im Wasser, da sie Rollsteine einschließen.

Die Conglomerate, welche mehrfach in diesen alten Bildungen Finnlands vorkommen, sind einer der wichtigsten Beweise dafür, dass die geschichteten Theile des Systems im Wasser abgelagert wurden; sie beweisen weiter, dass schon ältere Felsen da waren, durch deren Zerstörung diese Conglomerate gebildet wurden. In der That ist der größte Theil der in den Conglomeraten enthaltenen Gesteine in Finnland bekannt, und zwar in einer alten Gruppe innerhalb des Archäischen. Dass derartige Conglomerate Sedimente sind, wird von niemand bezweifelt. Dass sie nach der Ablagerung, abgesehen von der Verkittung, Veränderungen erlitten haben, dafür führt S e d e r h o l m in einer eigenen Schrift petrographische Beweise an. Denn er war in der Lage, zweierlei Gemengtheile zu unterscheiden: Trümmer, welche als solche im Wasser niedergeschlagen worden waren, und in dieser Masse neu gewachsene Krystalle.

Wie eben angedeutet, besteht das Archäische in Finnland aus zwei durch eine Lücke geschiedenen Gruppen. Während der die Lücke verursachenden Pause in der Ablagerung, welche durch eine vorübergehende Erhebung über das Meer verursacht worden sein muss, sind die ältesten steil aufgestellten archäischen Bildungen durch die abschleifende Wirkung bewegten Wassers theilweise zerstört worden.

Am Abend landeten wir auf Teiskola und wurden von Frau Tammelander auf ihrem herrlichen Landgute in der gastlichsten Weise bewirtet. Namentlich erregten die prächtigen Lachse, Barsche und die großen Krebse verdiente Beachtung. Zwei Schweizer, die Professoren Heim und Forel, dankten in schwungvollen Reden.

VII. Glacial.

1. Allgemeines.

Wir überspringen nun in der Erdgeschichte die ganze Folge der Jahrmillionen, in welchen das organische Leben auf der Erde sich aus niedrigen Anfängen weiter entwickelte bis zum dermaligen Gipfelpunkte, dem Menschen. Denn aus dieser ganzen langen Zeit hat sich in Finnland keine Spur erhalten. Alles, was sich an Ablagerungen in dieser Zeit gebildet, ist dort niedergeschliffen worden durch die Kraft des bewegten Wassers in flüssiger und fester Form. Erst wieder aus der Eiszeit haben sich Absätze erhalten. Diese Zeit liegt im geologischen Sinne noch nicht lange hinter uns. Schon waren Thiere und Pflanzen den jetzigen ziemlich gleich. Es war die Zeit, in welcher der Mensch der jetzigen gemäßigten Zone einem damals unwirthlichen Lande seine Bedürfnisse abzuringen begann. Nord-Europa war ein großer Gletscherherd und von Skandinavien glitten neue und neue Eisströme über die eisgefüllte Ostsee und bedeckten Norddeutschland und einen großen Theil des europäischen Festlandes. Selbst der Schwarzwald und die Vogesen hatten selbständige Gletscher und die Alpenthäler waren hoch gefüllt mit Gletschereis.

Wenn wir einen jetzigen Gletscher betrachten, so sehen wir, dass er auf den Boden wesentlich zwei Wirkungen ausübt. Erstens trägt er auf seiner Oberfläche und schiebt auf seinem Grunde Gesteinstrümmer, welche nach dem Schmelzen des Gletschereises liegen bleiben. Eine alte Gletscherlandschaft ist übersät mit großen Trümmern, den sogenannten erratischen Blöcken, und Anhäufungen von Schutt, meist in Form von Hügeln, den sogenannten Moränen. Zweitens reibt er mit den auf seinem Grunde befindlichen Gesteinstrümmern den Boden ab. Ein alter Gletscherboden verräth sich durch das Vor-

handensein von Ausschürfungen, welche oft mit Wasser gefüllt sind; von glatten Gesteinsbuckeln und von spiegelnden Schliffflächen, in welchen feine gerade Kritzer verlaufen, die sogenannten Gletscherschrammen. Diese Kritzer laufen mit der Bewegungsrichtung des Eises gleich.

Alle diese Erscheinungen kann man im südlichen Finnland allerorten beobachten. Riesige Anhäufungen großer und kleiner Gesteinsblöcke, Blockmeere, kann man schon beim Scheine des grauenden Morgens bei der Hinreise zwischen Wiborg und Helsingfors sehen. Ein riesiger Doppelwall von Moränenmaterial sperrt im Bogen einen Theil des südlichen Finnland und senkrecht darauf verlaufen die „Ose“ genannten Rücken aus Gletscherschutt. In der Hauptstadt Helsingfors trifft man auf den Abhängen des Granithügels, auf welchem das Krankenhaus steht, Rundhöcker an Rundhöcker, ebenso in dem prächtigen, am Meere wundervoll gelegenen Garten des Irrenhauses, wo die Wege mitunter spurenlos, nur durch ihre Endpunkte kenntlich, über solche mächtige Granitbuckel führen. Diese Rundhöcker bilden auch eine Zierde des großen Stadtparkes, wo sich ihre mächtigen röthlichen Schilder frei aus dem Grün des Gartens erheben.

Auch geschrammte Schriffe haben wir mehrfach gesehen. Der schönste war am See Näsijärvi, wo zwei Schrammensysteme vorkommen; das eine geht von Nord nach Süd, das andere von Ost nach West. Diese verschiedenen Schrammensysteme werden öfters als Belege für eine Wiederholung der Eiszeit angeführt. An Ort und Stelle hörte ich den bekannten Verfasser des Handbuchs der Gletscherkunde, Professor Heim aus Zürich darauf aufmerksam machen, dass der Gletscher beim Höchstmaße der Vereisung nach der Hauptabdachung eines ganzen großen Landstriches fließt und in dieser Richtung den Grund kritzt. während er beim Abschmelzen seine Bewegungsrichtung nach den örtlichen Neigungen einrichtet und den Grund in dieser neuen Richtung kritzt. Derselbe Forscher betonte auch, dass die angenommene zweite Vereisung nicht einmal die Kritzer der ersten getilgt hätte. Südlich von Tammerfors ist noch eine dritte Schrammungsrichtung gefunden worden.

Nach dem Gesagten wird es bereits klar sein, dass die

Eiszeit einen maßgebenden Einfluss auf die Gestaltung des finnischen Landes genommen. Wie Professor Wahnschaffe aus Berlin auf dem Bankette in Lielax sagte, verdankt Finnland seine Schönheiten der Eiszeit. Schären, Seen und Rundhöcker sind entstanden durch die ausschleifende, die Ose, die Blockmeere und der fruchtbare Kleinschutt durch dessen anhäufende Thätigkeit.

2. Kángasála.

Wir kehren nun zu unserem Ausfluge zurück. Nach einem Frühstück in Orivési fuhren wir mit Sonderzug zur Station Kángasála und von dort mittels zweirädriger, im übrigen unseren Steirerwagen ähnlichen Wägelchen nach dem herrlichen Os Púnkahárju. Die von weit und breit zusammengeholtten Wägen, es waren bei sechzig nöthig, haben Federn und Lederpölster. Der Kutscher sitzt hinter den zwei Reisenden und lenkt das Pferd meist von der rechten Seite der Fahrgäste aus, welche die Vordersitze einnehmen. Die Straße war gut, eingeleisig, das Pferd geht raschen Laufes auf dem durch die Hufe aufgeschürften Streifen in der Mitte zwischen den Wagenspuren. Wir fuhren, von den Leuten mit Hurrarufen begrüßt, durch schmucke Dörfer und hübsche Landschaften, auch an einer „Volksuniversität“¹ vorbei, eine lange Strecke über das Os von Púnkahárju. Das ist ein niedriger, langgestreckter Rücken, er trägt auf seinem Kamme die Straße und auf den Abhängen hochstämmige Laubwälder, auf beiden Seiten breiten sich ausgedehnte Seen aus. An einer Stelle ist das Os behufs des Schiffsverkehrs durchstoßen.

Von einem auf dem höchsten Punkte, 144 *m* über dem Meere, errichteten Aussichtsthurme aus gab Baron de Geer eine Erklärung dieser Art Ose. Es steigt 85 *m* über die Seen, ist eines der höchsten auf der Erde und eines der typischen radialen Ose, welche in der Richtung der Gletscherschrammen, also in der Bewegungsrichtung des Eises verlaufen.

Sie bestehen aus Sand und Gerölle, welche durch ihre Sichtung und Schichtung ihre Ablagerung aus Wasser erkennen lassen. Baron de Geer ist ein Anhänger der Ansicht, dass

¹ Hier wird Fortbildungsunterricht für erwachsene Dorfbewohner ertheilt.

diese Ose Deltaablagerungen der Schmelzwässer des Eises sind, welche theils im Meere, theils auf der Landoberfläche vor sich giengen. Dem Os angelagert sind häufig Meeresthone, welche aus der Zeit herrühren, da das Meer nach dem Rückzug der Gletscher einen großen Theil Finnlands überschwemmte. Solche Ablagerungen sahen wir auf der später zu erwähnenden Fahrt mit der Privatbahn des Herrn Barons Nottbeck. Die großen Geschiebe, welche man öfters an der Oberfläche der Ose findet, wurden als Treibeisgeschiebe aus späterer Zeit (nach der des Yoldia-Meeres) erklärt.

Von dem Thurme hat man eine herrliche Aussicht. Wie eine Landkarte liegt eine weite Gegend ausgebreitet: ein Gemimmel großer und kleiner Seen, dazu grüne Wälder und Äcker, hie und da ein sauberes Dorf.

In Kángasála steht ein Sommerhotel, wo die Hauptmahlzeit eingenommen wurde, im Freien, in einem Kranze von Landleuten, hauptsächlich weiblicher Natur, die sich lautlos stille verhielten. Nach dem Essen besuchten die meisten von uns den nahe gelegenen zweiten Aussichtsturm, bald war auch in der unterhalb desselben befindlichen gedeckten Tanzhalle unter den Klängen der Fiedel mit den Bauernmädchen ein Tänzchen im Gange; diese Freude sollte aber nicht von Dauer sein, denn die Abfahrtsstunde war gekommen.

3. Lielax.

Der nächste Tag brachte uns nach Lielax, einem großen Landgute, Eigenthum des Barons Nottbeck, eines Deutschen, aber finnischen Staatsangehörigen. Von der Bahnstation führte uns eine 12 *km* lange Privat-Eisenbahn nach dem Gute. Dort war eine hundert Schritte lange, schön geschmückte Halle für den Zweck des Geologenempfanges erbaut. Ein glänzendes, von dem Besitzer des deutschen Gasthofes in Tammerfors, Herrn Bauer, vorbereitetes Festessen gieng weit über das hinaus, womit sämtliche Geologen reichlich zufrieden gewesen wären. Nebst den Kellnern wurden vierzig blonde finnische Fabrikmädchen zum Servieren verwendet und entledigten sich ihrer Aufgabe mit außerordentlichem Geschick. Auch eine Musikkapelle war vorhanden.

Zahlreiche Trinksprüche wurden ausgebracht; darauf bestieg Herr Bauer den Redestuhl und sprach: „Ich bin berufen, dafür zu sorgen, dass Sie etwas zu essen bekommen. Bitte also, nicht zu viele Reden zu halten, sondern zu essen.“ Dies kluge Wort dämmte der Redekunst entfesselten Strom.

4. Láchtis.

An diesem Tage noch fuhren wir über Tammerfors nach dem Marktflecken Láchtis. Dort wurden wir unter die Einwohner vertheilt. Ich schlief mit Professor Baltzer aus Zürich in der Bankfiliale, freundlichst aufgenommen vom Director Herrn Kekóni. Láchtis ist eine Stadt von amerikanischem Gepräge. Nach einem Brande frisch aufgebaut, besteht es aus gleichartigen hübschen Holzhäusern und hat lauter breite, sich rechtwinkelig schneidende Straßen. Es ist eine Handelsstadt, die Bank setzt jährlich 50 Millionen finnische Mark um.

Dort besahen wir die Structur des mächtigen Schuttwalles „Sálpausselkä“ (finnisches Wort für Sperrücken), welcher das südliche Finnland seiner ganzen Breite nach bogenförmig und begleitet von einem zweiten, inneren Walle durchzieht. Die Structur ist dieselbe wie die der früher genannten Ose. Während aber die Ose mit den Schrammen gleichläufig ist die Längsrichtung Sálpausselkäs senkrecht auf die Richtung der Schrammen. Die Aufschlüsse zeigen einen Schichtenwechsel von Sand und Schotter, häufig mit sogenannter discordanter Parallelstructur (über geneigten Schichten liegen weniger geneigte Schichten und umgekehrt). Der Sálpausselkä ist nach Wilhelm Ramsays Erklärung entstanden als eine Deltaablagerung von Gletscherschutt im Meere, nach anderen ist er eine Endmoräne aus der Abschmelzzeit der Gletscher.

VIII. Terrassen.

1. Allgemeines.

Von Láchtis machten wir einen Ausflug nach dem Landgute Méssilae, womit wir einer neuen Merkwürdigkeit nordischer Geologie begegneten.

Wir wissen, dass Meer und Land in geologischer Zeit oftmals abgewechselt haben. Meeresmuscheln findet man an zahlreichen Punkten im Innern der Festländer, selbst im Gestein der höchsten Alpengipfel. Alle diese Spuren aber stammen aus früheren geologischen Zeiträumen. Im Norden aber stehen wir ganz jungen derartigen Erscheinungen gegenüber.

Wenn das Meer gegen eine Felsenküste brandet, unterwäscht sein Anprall das Ufer. Der überhängende Fels stürzt ein, und wenn der Vorgang lange genug dauert, wird eine wagerechte Fläche in den Fels geschnitten wie eine Straße an einem felsigen Abhang, und es entsteht eine sogenannte Stufe oder Terrasse. Man weiß seit lange, dass der hohe Norden umgürtet ist von einem System derartiger Terrassen, welches sich gleich einer Riesentreppe, deren Stufen ungleich weit von einander abstehen, aus dem Meere erhebt. Diese merkwürdige Erscheinung hat zu vielen Erörterungen Anlass gegeben.

Der wechselnde Abstand der gleichen Terrassen vom heutigen Meeresspiegel an verschiedenen Stellen ihres Auftretens spricht dafür, dass Hebungen des Landes betheilt waren.

2. Méssilä.

152 *m* über dem Meeresspiegel betraten wir oberhalb Méssilä eine unvollkommen geebnete Stufe, welche bedeckt ist von wohlgerundeten Gesteinsblöcken. Die Blöcke bestehen aus Ablagerungen der Gletscher, aber das feine Material, welches sonst die Zwischenräume der Blöcke ausfüllt, ist durch die Meereswellen entfernt. 152 *m* hoch sind hier die obersten Spuren des sogenannten Yoldia-Meeres (Yoldia ist eine arktische Muschel, welche in der Nähe des Eises lebt). In der Nähe haben die Finnen noch einige Meter mehr erhalten.¹ Finnland war früher also zur Gletscherzeit Festland, dann wurde es zum größten Theile unter das Meer versenkt und tauchte seitdem um mehr als 150 *m* aus dem Meeresspiegel empor.

Wir bestiegen den als höchsten erwähnten Berg Tiirisma mit schöner Aussicht auf Seen und Inseln, besichtigten beim

¹ In dem Führer zu den Excursionen (XIII, p. 14) ist die oberste Grenze des Yoldia-Meeres nur mit 86, auf Seite 11 hingegen richtig mit 156 *m* angegeben.

Abstiege Quarzite mit Wellenspuren und fuhren noch am selben Tage mit der Bahn nach Kótku am finnischen Meerbusen, wo wir die Nacht auf Schiffen verbrachten, um gegen Morgen die Überfahrt nach der Insel Hogland zu machen.

IX. Hogland.

(Algonkisches und Terrassen.)

Hogland ist eine 12 *km* lange, $1\frac{1}{2}$ —3 *km* breite, steil aus dem Meere aufsteigende Insel, welche zwei Stranddörfer trägt. Der höchste Punkt liegt 158 *m* über dem Meere. Die Insel besteht aus krystallinischem Schiefer, Ausbruchsgesteinen und deren Tuffen.

Wir haben uns zu Beginn beschäftigt mit den ältesten Bildungen der Erdrinde und die Beweise geprüft, welche dafür sprechen, dass es ursprünglich im Meere abgelagerte Schichten waren. Wir haben gesehen, dass diese Bildungen viel älter sind als alle Versteinerungen führenden Schichten der Erdrinde. Diese Versteinerungen führenden Schichten und jene ältesten (archaischen) Bildungen schließen aber nicht unmittelbar zusammen, sondern zwischen ihnen befindet sich noch eine mächtige Reihe weniger veränderter Schiefer und Ausbruchsgesteine. Dass sie eine jüngere Gruppe als jene alten krystallinischen Schiefer bilden, geht daraus hervor, dass sie über diesen liegen. Ihre Zusammenfassung in eine einzige Gruppe wird dadurch erleichtert, dass ihre Überlagerung nicht in mit der Unterlage gleichlaufender Schichtung geschieht. Diese Lagerung, man nennt sie die discordante, lässt sich folgender Weise versinnlichen. Wenn wir ein Buch senkrecht auf den Tisch stellen, so wie es in einem Bibliotheksschranke steht, und dann ein zweites mit dem Deckel zu unterst darauflegen, in der Lage, wie es auf dem Tische liegt, so liegen die Blätter der beiden Bücher vergleichbar den Schichten in verschiedenen Lagen zu einander. Die entsprechende Gesteinlagerung ist dadurch entstanden, dass die Schichten des unteren Systems aufgerichtet wurden, und dass sich dann ein neues Schichtsystem darüber niedergeschlagen hat. Dieses Schichtsystem wird in unserem Falle das algonkische genannt, und

darüber liegen dann (z. B. im Colorado-Cañon) die ältesten Versteinerungen führenden Schichten (Cambrium). Auch im Algonkischen sind, wie im älteren, archaischen, System Conglomerate eingelagert als Beweis für seine Entstehung aus dem Wasser.

Die Geologie der Insel ist von Dr. Wilhelm Ramsay, Privatdocenten an der Universität in Helsingfors, studiert worden. Die ältesten Bildungen sind: 1. archaische krystalline Schiefer. Darüber folgt 2. Amphibolit-Gabbro. Beide Bildungen werden von einem 3. rothen Granit durchsetzt, welche aber die 4. alten Quarzite und Eurite nicht mehr durchdringt. Der alte Quarzite ist gefaltet, die Falten sind niedergeschliffen, und darüber folgt ein 5. Conglomerat aus Trümmern des gleichen Quarzites. Zwischen 4. und 5. ist also eine Discordanz zu erkennen. Ein anderer Quarzit ist gleichaltrig mit dem Conglomerat. Nach der Ablagerung dieser Conglomerate und Quarzite drangen Lavaströme aus der Erde, welche sich in Decken von 6. Labrador-Porphyr und 7. Quarzporphyr darüber lagerten. Dieser letztere ist gleichaltrig mit dem Rápakiwi (einem Granit) des südlichen Finnlands, zu welchem er Übergänge bildet, und mit welchem er die Art des Feldspathes gemein hat. Den Rápakiwi lernten wir zu Kótku bei Sternenschein kennen.

Auf Holztreppe machten wir einen Aufstieg auf die 106 *m* hoch gelegene Kuppe, welche die Lootsenstation trägt. In 70 *m* Höhe betraten wir eine Höhle, welche in ihrem Innern lose daliegendes Meeresgerölle birgt. Südöstlich von der Spitze trafen wir ein Blockmeer. Ein ausgedehnter Streifen, dessen höchster Punkt 87 *m* über dem Meere liegt, wird dort von einer dichten Lage von der Brandung gerundeter Gletscherblöcke, 40 Schritte breit, mehrere hundert Schritte lang, eingenommen; sie bilden die höchste Spur des diluvialen Meeres auf dieser Insel. Sie machten einen umso seltsameren Eindruck, als wir eben vom Strande gekommen waren und die dortigen ähnlichen, jetzt in Bildung begriffenen Strandgerölle gesehen hatten.

In verschiedenen Theilen Finnlands wurden ferner noch, namentlich von Berghell, tiefere Terrassen beobachtet, die des sogenannten Ancylus-Sees und zu unterst die des sogenannten Litorina-Meeres. Die Höhen der gleichen Terrassen

sind an verschiedenen Orten ungleich, woraus auf eine ungleiche Hebung des Landes geschlossen wird. Die Absätze, welche man der höchsten Meeresbedeckung zuschreibt, die Yoldia-Thone, trifft man mehrfach im Lande. Die oberste Grenze des Yoldia-Meeress liegt, wie erwähnt, 156, die des Ancyclus-Sees 61, die des Litorina-Meeress 38 *m* über dem heutigen Meeresspiegel.

X. Imatra.

Von Hogland fuhren wir nach Petersburg, kehrten aber eine Woche später für einen Tag nach Finnland zurück, um dem großen Bankette beizuwohnen, welches das Land und dessen Bewohner dem geologischen Congresse an dem berühmten Imatra-Falle gaben. Um einen Begriff von der Großartigkeit der finnischen Gastfreundschaft und der Wertschätzung, welcher die Wissenschaft dort begegnet, zu geben, sei erwähnt, dass das Bankett (es waren gegen 1000 Personen anwesend) 40.000 finnische Mark gekostet hat, welche zur Hälfte vom Lande, zur Hälfte von Privaten beigesteuert wurden. Viele Theilnehmer mögen sich hier sowie bei den übrigen glänzenden Veranstaltungen in Russland der drückenden Frage nicht haben erwehren können, wie man bei ähnlichen Gelegenheiten im eigenen Lande den unvermeidlichen Unterschied weniger fühlbar machen könnte. Der Fall selbst, richtiger eine Stromschnelle, ist weit bekannt. Die schwarzen Wasser des nahen Saima durchbrechen als Fluss Vuoksen den Sälpausselkä¹ und verwandeln sich dann, eingengt zwischen Felsen, auf eine Entfernung von 850 *m* in eine weiße Gischtmasse, deren Getöse 10 *km* weit hörbar ist. Die Wasserkraft soll 1,177.000 Pferdekkräfte betragen; die Begehrlichkeit der Industriellen scheidert aber an dem Eigenthumsrechte des finnischen Staates, der den Fall als Sehenswürdigkeit erhalten will. Am linken Ufer befindet sich über dem Fluss ein trocken liegendes altes Strombett mit zahlreichen Riesentöpfen, in welchen man noch häufig die Strudelsteine findet, welche sie in wirbelndem Wasser ausgehobelt.

¹ Ein Durchbruchsthal, welches die beliebte Bildungstheorie der Durchnagung eines sich allmählich hebenden Riegels ausschließt, weil dieser Riegel nicht durch Hebung, sondern durch Aufschüttung entstanden ist.

XI. Schluss.

Großartig wie die finnische Gastfreundschaft ist das Land selbst, und alle Erscheinungen liegen in gewaltigen Zügen vor uns. Vom Thurm von Kángasála schweift das Auge bis zu den äußersten Grenzen des Gesichtskreises über eine Aufeinanderfolge von See auf See; ein verwirrendes Gedränge von Inseln bieten die Schären, und als eine einzige Platte uralter Gesteinsbildungen liegt das Festland vor uns. Eine mächtige Granitkuppe, bedeckt von Gletscherschliffen, reiht sich an die andere als Tausende von Zeugen für die abschleifende Thätigkeit des Eises, und wuchtige Rücken von Gletscherschutt stehen da, die ablagernde Wirkung der Eismassen verkündend. Ein markiger Zug der Geologie Finnlands ist es auch, dass uns das Land nur die zwei äußersten Grenzperioden, Anfang und Ende der Erdgeschichte, vor Augen führt. Endlich sind die höchsten Erhebungen des Landes von Terrassen umgürtet, welche uns sagen, dass das Land nach der Eisbedeckung tief unter das Meer tauchte, um sich im glänzenden Schmucke seiner tausend Seen wieder daraus zu erheben. Am angenehmsten aber wird dem Fremden der Aufenthalt durch die Bekanntschaft mit der wackeren und liebenswürdigen Bevölkerung gemacht. Ihr, sowie besonders den finnischen Geologen Sederholm, Berg-hell, Frosterus und Ramsay und einigen mir dem Namen nach nicht bekannten Herren der finnischen Touristenvereinigung gebührt der wärmste Dank aller Reisetheilnehmer.