

DIE SÜDINSEL.

Der Oberflächencharakter eines Landes ist stets mehr oder weniger deutlich der Ausdruck der geologischen Zusammensetzung seines Bodens. Auch der Laie ahnt, dass in verschiedenen Bergformen verschiedene Gesteine stecken und schliesst aus einer verschiedenartigen Gestaltung der Bergketten auf Verschiedenartigkeit ihres geologischen Baues. Dieser Unterschied im äusseren Oberflächencharakter der Gegend ist höchst auffallend und überraschend, wenn man von der Nordinsel, zumal aus der Provinz Auckland, nach der Südinsel in die Provinz Nelson kommt. Dort meist niedriges Hügel- und Plateauland, von zahlreichen Flüssen nach den verschiedensten Richtungen durchschnitten, von weiten Ebenen unterbrochen und von einzelnen vulcanischen Kegelbergen durchbrochen; hier dagegen hohe und steil abfallende Bergzüge mit zackigen Gipfeln, in langen parallelen Gebirgsketten streichend, durch tiefe Längenthäler getrennt und von felsigen Schluchten rechtwinkelig durchbrochen; Gebirge von echt alpinem Charakter mit herrlichen Gebirgsseen, grossartigen Gletscherströmen, Wasserfällen, Engpässen und düsteren, von tosenden Gebirgsströmen durchrauschten Schluchten, deren malerische Schönheit den Reisenden lebhaft an die Bilder und Scenerieen der europäischen Alpenwelt erinnert.

Ihre bedeutendste Höhe erreichen diese Gebirgsketten in der Mitte der Südinsel in der Provinz Canterbury und führen hier mit vollem Rechte den Namen: die südlichen Alpen. Von dem Sattel zwischen dem Taramakau- und Hurumui-Flusse auf der Grenze der Provinzen Nelson und Canterbury nördlich bis zu dem

1863 von Dr. J. Haast entdeckten¹ nur 1612 Fuss hohen Passe südlich, welcher vom Wanaka-See nach dem River Haast an der Westküste führt, auf eine Erstreckung von 140 Seemeilen (35 deutschen Meilen) bilden die südlichen Alpen eine ununterbrochene Hochgebirgskette, deren Wasserscheide nach den bisherigen Erfahrungen nirgends unter 7000—8000 Fuss herabsinkt, und die an Höhe ihrer einzelnen Gipfel, an Grösse und Ausdehnung ihrer ewigen Schnee- und Eisfelder mit den höchsten Centralstöcken der penninischen und rhätischen Alpen wetteifert. Das Gebirge hat in diesem centralen Theile eine Breite von 50 Seemeilen (12—13 deutsche Meilen) und besteht aus einer von Nordost nach Südwest gerichteten Hauptkette, die der Westküste näher gelegen, als der Ostküste, gegen Südost und Süd, in schräger Richtung zu ihrer Mittellinie, nach den Provinzen Otago und Southland zahlreiche, durch tiefe Thäler und Seebecken getrennte Bergketten abzweigt, und gegen Norden in die Provinzen Nelson und Marlborough zwei Systeme von Bergketten entsendet, die wir als die westlichen und östlichen Gebirgsketten der Provinz Nelson später näher betrachten werden.

In dem Hauptzuge der südlichen Alpen treten, so weit man denselben, hauptsächlich nach Dr. Haast's verdienstvollen Forschungen, bis jetzt kennt, drei gewaltige Gipfel, die eine Meereshöhe von 11.000—13.000 Fuss erreichen, besonders hervor. Im Norden die kolossale Schneepyramide des Kaimatau (lat. 42° 58', long. 171° 35'), dessen Eisfelder die Quellen des Waimakariri speisen; weiter südlich Mount Tyndall (lat. 43° 20', long. 170° 46') mit seinen 9000—10.000 Fuss hohen Nachbarn, dem Mount Arrowsmith, Claudy-Peak und Mount Forbes, deren Gletscher und Firnfelder dem Rangitata den Ursprung geben; endlich Mount Cook (lat. 43° 36', long. 170° 12') mit den benachbarten Riesenhöhen Mount Petermann, Mount Darwin, Mount Elie' de Beaumont, Mount de la Beche und Mount Haidinger, an welchen die Quellen des Waitangi liegen. Obgleich einige der letztgenannten Gipfel dem Mount Cook an Höhe beinahe gleichkommen, so übertrifft dieser als einzelne Bergmasse doch weitaus alle übrigen Alpengipfel an Grossartigkeit.

Einen generellen Überblick über diese gewaltige Alpenkette der südlichen Hemisphäre gibt das von meinem Freunde Haast entworfene auf Taf. 11, Nr. IX, wiedergegebene Panorama von der Spitze des Black Hill am linken Ufer des

¹ Dr. A. Petermann, Geographische Mittheilungen 1863. X.

Pohatu rohia oder Grey-Flusses nahe seinem Ausflusse in die Grey-Ebenen im südwestlichen Theile der Provinz Nelson.

Mitten in die grossartige Gletscherwelt im Centrum des Gebirges beim Mount Cook versetzt uns das durch Photographie vervielfältigte schöne Bild, welches mein hochverehrter Freund Professor Simony, der ausgezeichnete Kenner der österreichischen Alpen- und Gletscherwelt, mit gewohnter Meisterschaft nach den von Haast eingesandten Skizzen und Zeichnungen entworfen und ausgeführt hat.

Die riesige Schnee- und Felspyramide des Mount Cook ist nach allen Seiten hin scharf begrenzt und erhebt sich so schroff und steil, dass eine Ersteigung unmöglich erscheint. Sie endet in einem ausgeschweiften, scharfen Grat, dessen nördliche Spitze etwa um 600 Fuss höher ist, als die südliche. J. T. Thomson, Chief Surveyor der Provinz Otago, gibt in seinen Reports die Höhe des Mount Cook zu 12.460 englische Fuss an; auf den englischen Seekarten ist der nördliche Gipfel 12.200 Fuss hoch, der südliche 13.200 Fuss hoch angegeben; wahrscheinlich sollte es aber gerade umgekehrt sein.

Das Gletschergebiet am südlichen Fusse des Mount Cook ist eines der grössten in den südlichen Alpen. Fünf grosse Thalglletscher (primäre Gletscher) ziehen sich in südlicher und südöstlicher Richtung tief herab in die Thäler. Der Tasman-Gletscher, an seinem 2774 Fuss über dem Meere gelegenen Ende $1\frac{3}{4}$ englische Meilen breit und 100—150 Fuss dick, ist der breiteste aller in Neu-Seeland bis jetzt beobachteten Gletscher. Er ist gegen 10 englische Meilen lang und an seinem Zungenende ganz und gar mit Moränenschutt bedeckt, so dass das Eis nur hier und da auf Quer- und Längsspalten und in grossen, 100—150 Fuss tiefen Löchern sichtbar wird. Etwa 6 Meilen thalaufwärts nimmt er aus einem westlichen Seitenthale einen gegen eine Meile breiten Gletscher auf, der in zwei Armen vom Mount Cook und der Haidinger-Kette herabsteigt, und welchem Haast meinen Namen — Hochstetter-Gletscher — beigelegt hat. Der Murchison-Gletscher östlich vom Tasman-Gletscher entspringt aus den Firnfeldern am Mount Darwin. Der Hooker-Gletscher kommt in zwei Armen vom südlichen Fusse des Mount Cook und der Müller-Gletscher, dessen Ausfluss sich mit dem des Hooker-Gletschers vereinigt, hat seinen Ursprung an den Hochgipfeln der Moorhouse-Kette.

Alle diese Gletscher haben deutliche Endmoränen, die mehr oder weniger weit vom jetzigen Gletscherende abliegen und mit dichtem Gebüsch bewachsen sind; auch zeigen sich allenthalben an den Thalwänden in Gletscherschliffen und

„Rundhöckern“ (roches moutonnées) unverkennbare Spuren, dass einst noch weit riesigere Gletscher diese Thäler erfüllt und die Felswände polirt haben. Im Thale des Tasman-Flusses, weit unterhalb der jetzigen Gletscher, beobachtete Haast Rundhöcker 1000 Fuss hoch über der jetzigen Thalsohle, und die Steinwälle, welche die Gebirgsseen Tekapo, Pukaki und Ohau aufstauen, sind als die Stirn- und Seitenmoränen der riesigen Gletscher einer früheren Periode zu betrachten.

Die oben genannten drei Hauptgipfel liegen auf einer Linie, welche die Richtungen $O\ 35^\circ\ N.$ nach $W.\ 35^\circ$ hat. Diese Linie gegen Südwest verlängert, geht über den 6710 Fuss hohen Pembroke-Pik beim Milford-Sound und schneidet bei diesem Punkte, wo die auffallende Fjordbildung an der Südwestküste der Südinsel beginnt, die Küste. Gegen Nordost verlängert, trifft sie die Küste an der Cook-Strasse zwischen Cap Campbell und dem Königin Charlotte-Sund und genau in ihrer Fortsetzung liegen jenseits der Cook-Strasse die Gebirgsketten bei Wellington. Diese Linie, welche die Südinsel gewissermassen diagonal durchschneidet, bezeichnet auch genau die Wasserscheide zwischen der West- und Nordküste einerseits und der Ost- und Südküste andererseits und bildet die orographische Mittellinie der Insel. Da, wo die Uferlinien schief und quer die Richtung dieser Mittellinie durchschneiden, sehen wir die Küste von tief einschneidenden Meeresbuchten, von schmalen Fjorden unterbrochen: so im Süden vom Milford-Sound bis zur Foveaux-Strasse, im Norden an der Cook-Strasse vom Cap Farewell bis zum Cap Campbell. An diesen beiden Endpunkten der Südinsel liegen jene vortrefflichen Hafengebieten, wie Dusky-Bay im Süden und Queen Charlotte-Sund im Norden, welche die sicheren Zufluchtsstätten waren für die ersten kühnen Seefahrer an diesen entlegenen Gestaden.

Der geologische Bau der südlichen Alpen ist durch Dr. Haast's Untersuchungen nach den Grundzügen festgestellt. Die Formationen folgen von West nach Ost ziemlich in der Reihenfolge ihres geologischen Alters und ein Durchschnitt in dieser Richtung vom Mount Cook nach der Banks-Halbinsel erläutert den Bau am besten.

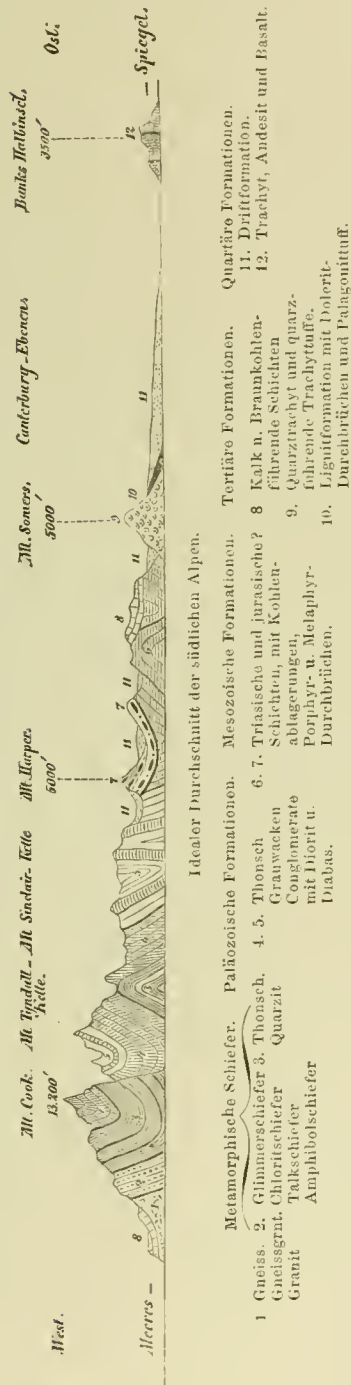
Die westliche Abdachung der Hauptkette besteht aus krystallinischen Schiefergesteinen, welche in steil aufgerichteten, mannigfaltig gebogenen und geknickten Schichten auf einer Unterlage von Granit aufruhend, der an der schroffen Felsküste der Westseite da und dort, theilweise bedeckt von jüngeren Sedimentformationen, zu Tage tritt. Gneisse, Gneissgranit, Glimmerschiefer, Chlorit- und Talk-

schiefer wechsellagern in dieser Zone mit Quarziten, Amphibolschiefer, Graphit- und Kieselschiefer, und sind überlagert von versteinungsleerer Thonschiefer in

grosser Mächtigkeit. Ohne Zweifel gehört auch das Vorkommen von Nephrit (Punamu der Eingebornen) an der Westküste der Südinsel, die demselben ihren Maorinamen Te Wahi punamu, d. h. Land des Grünsteines verdankt, der Zone der krystallinischen Schiefer an.¹

Da ferner die krystallinischen Schiefer sowohl nördlich in der Provinz Nelson, als auch südlich in der Provinz Otago goldführend gefunden wurden, so dürfte letzteres auch hier der Fall sein, und nach goldführenden Ablagerungen mag daher in den höheren und höchsten Gebirgsthälern an der Westseite der Hauptkette mit der besten Aussicht auf Erfolg nachgeforscht werden. Im Ganzen jedoch scheint die Zone der metamorphischen oder krystallinischen Schiefergesteine und des Granites gerade in den höchsten Theilen der Alpen ihre geringste Entwicklung der Breite nach zu haben, während sie nördlich und südlich in den Provinzen Nelson und Otago eine viel grössere horizontale Verbreitung besitzt.

Nach Dr. Haast tritt Granit, vorherrschend in porphyrtiger Ausbildung, südlich vom Mount Cook an der Westküste zu Tage und bildet in Open- und Jackson's Bay kleine pyramidale Hügel, während er noch weiter südlich an der fjordreichen Westküste der Provinz Otago nach Dr. Heeters Untersuchungen eine sehr mächtige Zone bildet und sich ununterbrochen bis auf die Stewarts-Insel verfolgen lässt, welche vorherrschend aus Granit zusammengesetzt ist. — In nördlicher Richtung glaubt Dr. Haast einen Zusammenhang dieser granitischen Zone mit der Granitzone, welche ich an der Küste der Blind-Bay in der Provinz Nelson nachgewiesen (vgl. darüber später) habe, annehmen zu dürfen. Dieselbe zieht sich in nordöstlicher Richtung nach dem Tamarakau, über Mount Hochstetter, Mount Müller, und Mount Murehison nach der Kiwi-Range und von da nach dem Wangapeka und der Blind-Bay.



¹ Vgl. Dr. F. v. Hochstetter: Über das Vorkommen und die verschiedenen Abarten von neuseeländischem Nephrit. Sitzungsberichte der math. naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, 1864.

Die metamorphischen Schiefer, welche auf dem Durchschnitte von Bank's Halbinsel über Mount Cook nach der Westküste in steil aufgerichteter Schichtenstellung auf eine sehr schmale Zone an der Westküste zusammengepresst erscheinen, ziehen sich in südlicher Richtung landeinwärts über Mount Steward nach dem Zusammenflusse des River Wilkins mit dem Makarora, dann durch das Thal des letzteren nach der Gebirgskette, welche den Wanaka-See von dem Hawea-See trennt, weiterhin nach dem Lindis-Passe und streichen an der Ostküste zwischen der Mündung des Waitaki-Flusses und Port Chalmers aus. Sie bilden also einen Kreisbogen, als dessen Mittelpunkt man das vulcanische Centrum der Banks-Halbinsel betrachten kann. Eine weitere merkwürdige Thatsache bietet die Beobachtung, dass, je weiter man sich entfernt von dem ostwestlichen Radius zwischen Mount Cook und Banks Halbinsel — eine Richtung, auf welcher die geschichteten Gebirgsglieder gewissermassen eingekeilt erscheinen zwischen die plutonische Granitzone der Westküste und die vulcanische Zone der Ostküste — um so mehr die Schichten ihre steile Stellung verlieren. Dr. Haast beobachtete dies namentlich in der Provinz Otago in der Nähe des Zusammenflusses des Lindis und Molyneux, wo die Glimmerschiefer-schichten beinahe horizontal liegen. Zugleich ist die Metamorphose der Schichten hier eine weit weniger vollständige, so dass es in vielen Fällen kaum möglich ist, die Namen Gneiss, Glimmerschiefer auf die Gesteine, welche keinen deutlich ausgesprochenen petrographischen Charakter zeigen, anzuwenden. Die Erfahrungen in Californien, und zum Theile auch in Australien haben gelehrt, dass der Reichthum an Gold in steil aufgerichteten Schichten niemals so gross ist, als in weniger geneigten Schichten. Sollte dies nicht ebenfalls der Grund sein, bemerkt Dr. Haast, dass die nahezu horizontalen Schichten der Provinz Otago so goldreich sind, während die petrographisch identischen, aber steil aufgerichteten Schichten an der Westseite der Provinz Canterbury bis jetzt nur Spuren des edlen Metalles geliefert haben?

Westlich von der Zone der krystallinischen Schiefer treten Sedimentgesteine auf, welche in steiler Schichtenstellung mit theils östlichem, theils westlichem Verfläichen und nordsüdlichem Streichen nicht blos die höchsten Gipfel, wie Mount Cook und Mount Tyndall, Mount Elie de Beaumont, Mount Haidinger, Mount Hooker u. s. w., sondern auch bei weitem den grössten Theil des Gebirges zusammensetzen. Ihre Trennung in einzelne, den europäischen Formationen äquivalente Gruppen nach Lagerungsverhältnissen und Fossilien ist noch nicht gelungen.

Ogleich die unwirthliche Wildniss der Gegenden, welche vor Dr. Haast kaum von einem menschlichen Fusse betreten waren, es entsetzlich erschwert, hier geologische Untersuchungen anzustellen, so hat dieser Forscher doch gezeigt, dass die sedimentären Gebildé zwei Perioden angehören. Die älteren mannigfaltig gebogenen, zum grössten Theile steil aufgerichteten und oft senkrecht stehenden Schichten, die von vielen Dislocationsspalten durchzogen sind, bestehen theils aus grauwackenartigen Sandsteinen und Conglomeraten, theils aus petrefactenarmen Thonschiefern von verschiedener Farbe. Dass sie der paläozoischen Forma-

tionsgruppe angehören, daran lässt sich wohl kaum zweifeln. In einem nördlichen Seitenthale des Clyde (einem der oberen Arme des Rangitata-Flusses) hat Dr. Haast Petrefacten von devonischem Charakter entdeckt. Die Eruptivgesteine in diesem Schichteneomplexe, welche auf grosse Erstreckung den Schichten parallel laufende Zonen, Lagergänge, bilden, und hauptsächlich an der Grenze der metamorphischen und der sedimentären Gebirgsglieder auftreten, gehören der Familie der Diorite und Diabase an. Höchst eigenthümlich ist, dass das Gebirge fast keinen Kalkstein hat, so dass man hier von „Schiefer- und Sandsteinalpen“ sprechen könnte im Gegensatze zu den „Kalkalpen“ Europa's.

Ungleichförmig über dem steil aufgerichteten ältesten Schichtensystem und häufig in Mulden gelagert tritt eine kohlenführende Formation auf, welche aus eisenschüssigem Sandstein, aus Conglomeraten, aus dunklen, thonigen Kalken und bituminösen Schieferthonen mit Kohlen besteht; so an den Quellen des Flüssehens Hinds. am Mount Harper auf dem linken Ufer des Rangitata, in den Malvern Hills u. s. w. Die Kohlen, wie z. B. die vom Kowai-Flusse bei den Malvern Hills unweit Christchurch tragen den Charakter echter Schwarzkohlen. Die Pflanzenreste, welche sich an einer Localität nahe den oberen Ashburton-Ebenen fanden, — hauptsächlich *Glossopteris*-Arten — lassen auf gleiches Alter mit den Kohlenfeldern von New Castle am Hunter River in New Southwales schliessen. Nachdem die seit Jahren zwischen den australischen Geologen mit so viel Eifer discutirte Streitfrage über das Alter dieser Kohlenfelder neuerdings durch die Beobachtungen von Rev. Clarke und Mr. Richard Daintree auf dem Russel's Shaft am Stony Creek bei Maitland zu Gunsten der Ansichten W. B. Clarke's (in Sydney) von dem höheren, paläozoischen Alter dieser Kohlenablagerungen im Gegensatze zu Professor M'Co y's (in Melbourne)-Ansicht von dem oolithischen Alter derselben entschieden worden ist,¹ scheint es kaum einem Zweifel unterworfen, dass auf der südlichen

¹ Vgl. The Yeoman, Australian acclimatiser, Melbourne No. 100. Aug. 29, 1863. Age of the New South Wales Coal-Beds.

Rev. Clarke theilt das kohlenführende Schichtensystem von New Southwales von oben nach unten in folgende vier Glieder:

1. Wianamatta-Schichten mit unbedeutenden Kohlenflötzen; mit Fischresten und Spuren von Pflanzen, aber nie *Glossopteris*.
2. Hawkesbury-Schichten (Sydney-Sandstein, Dana) mit unbedeutenden Kohlenflötzen; heteroceree Fische: *Platysaurus*, *Acrolepis*, keine *Glossopteris*.
3. Kohlenführende Schichten mit abbauwürdigen Kohlenflötzen und zahlreichen Pflanzenresten: *Glossopteris* als Hauptfossil mit *Sagenopteris*, *Pecopteris*, *Sphenopteris*, *Odondopteris*, *Cyelopteris*, *Phyllotheca*, *Vertebraria*, *Sphenophyllum* etc.

Hemisphäre in Australien und auf Neu-Seeland eine Schwarzkohlenformation auftritt, welche, obgleich ihre Flora eine wesentlich verschiedene, am wahrscheinlichsten als ein Äquivalent der europäischen Steinkohlenformation zu betrachten ist. Neuerdings hat Baron v. Zigno darzuthun gesucht,¹ dass die australischen Kohlenfelder der mesozoischen Periode, nämlich der Trias oder dem Lias angehören. Nach dieser Ansicht würde die australische und neuseeländische Schwarzkohlenformation denjenigen kohlenführenden Schichten der österreichischen Alpen entsprechen, welche von den österreichischen Geologen bisher als „Grestener Schichten“ bezeichnet worden sind und theils dem Keuper, theils dem Lias angehören. Dabei darf ich jetzt schon daran erinnern, dass ich in den östlichen Gebirgsketten der Provinz Nelson triasische, durch *Monotis salinaria* und *Halobia Lomeli* charakterisirte Schichten (den Richmond Sandstein) nachgewiesen habe, und dass Professor Owen bei der Versammlung der British Association zu Manchester im Jahre 1861 über ein plesiosaurusartiges Reptil (*Plesiosaurus australis*) vom Waipara-Flusse nördlich von Bank's Halbinsel in der Provinz Canterbury berichtete. Wenn man aus diesen Vorkommnissen bei den Antipoden auf Synchronismus und Parallelität mit europäischen Formationen, schliessen darf, dann unterliegt es keinem Zweifel, dass auch Keuper und Lias, also triasische und jurasische Formationsglieder in den neuseeländischen Alpen eine Rolle spielen.

An Eruptivgesteinen der mesozoischen Periode würde es auch nicht fehlen, da man hier die Vorkommnisse von Felsitporphyren und Melaphyren rechnen dürfte, welche Dr. Haast am rechten Ufer des Rangitata unterhalb Forest Creek, in der Four-peak-Range, in der Mount Torlesse-Kette und an anderen Punkten beobachtet hat. Vielleicht gehören der mesozoischen Periode auch die geschichteten diabasartigen Gesteine und die gangförmig auftretenden Hyperite des Mount Torlesse, so wie die Melaphyre und Mandelsteinbildungen² der Malvern Hills an.

In der unteren Abtheilung dieser Gruppe wechsellagern vier Kohlenflötze mit Schichten, welche eine Fauna, ähnlich der des Bergkalkes in Europa enthalten. Im Russel's Schacht am Stony Creek bei Maitland aber lagern ganz conform über den Kohlenflötzen mit *Glossopteris* Schichten mit *Spiriferen*, *Fenestella*, *Conularia*, *Orthoceras* etc.

4. *Lepidodendron*-Schichten: Porphyry, sandige Porphyrtuffe und Schieferthon mit lepidodendron-ähnlichen Pflanzenresten, aber ohne Kohle.

¹ Zigno, sopra i depositi di Piante fossile dell'America Settentrionale, delle Indie e dell'Australia, che alcuni Autori riferirono all'epoca Oolitica: Memoria letta all' L. R. Accademia di Scienze Lettere ed Arti. Padova. Aprile 1863.

² Die Mandelsteine der Malvern Hills sind reich an Achat, Amethyst, Opal und ähnlichen Auscheidungen von Kieselerde in Mandeln. Auch verschiedene Zeolithe kommen vor. Sehr ausgezeichnete Stücke von Achatmandelstein, von Chalcedon, hat Haast am Boundary Creek an der Ostseite des Mount Rowley und an der Snowy Peak-Range in den Malvern Hills gesammelt.

Die östlichen Vorberge der Alpen sind von einer Reihe mehr oder weniger dom- und kegelförmiger Berge gebildet, wie Mount Sommers (5240 Fuss), die Vorberge des Mount Hutt (6800 Fuss), Survey Peak, Mount Misery, die Malvern Hills, Mount Grey (3000 Fuss) u. s. w., welche sich in einem weiten Kreisbogen, als dessen Centrum Bank's Halbinsel erscheint, von der Ostküste bei Timaru nördlich bis zu den Kaikoras hinziehen. Ohne jede Spur von Kraterbildung oder ausgeflossenen Lavaströmen bezeichnen diese Dome und Kegelberge eine höchst merkwürdige Zone von — ich möchte sagen — pluto-vulcanischen Massenausbrüchen, welche nach Dr. Haast's Untersuchungen der Tertiärzeit angehören.

Das vorherrschende Gestein dieser Zone ist Quarztrachyt in höchst ausgezeichneten und sehr mannigfaltigen, theils porphyrischen, theils hyalinen, pechsteinartigen Varietäten. Besonders bemerkenswerth sind die granatführenden Quarzporphyre und Pechsteine der Malvern Hills, von welchen mir Dr. Haast eine Reihe von Handstücken zugesendet hat.¹ An ihrer östlichen Seite, z. B. am Mount Sommers, sind diese Masseneruptionen begleitet von ausgedehnten und sehr mächtig entwickelten Ablagerungen von wohlgeschichteten quarzführenden, trachytischen Tuffen.

Conform über diesen Tuffen liegt am Fusse des Gebirges eine tertiäre Braunkohlen- und Lignitformation, deren Schichten mit einer Abwechslung von sandigen Schieferthonen und Lignitflötzen (am Mount Sommers, in der Schlucht des Rakaia, in den Malvern Hills) der Ostküste zufallen. Diese Braunkohlenformation ist wieder überlagert von marinen Schichten, theils harten Kalkmergeln, theils plattigen Kalksteinen, die zahlreiche Petrefacten einschliessen.²

Die lange Ruhe, während welcher diese Sedimentschichten, von einer verticalen Dicke an manchen Orten von 2000 Fuss und darüber, abgelagert wurden, wurde

¹ Der granatführende Quarztrachyt vom Mount Misery in den Malvern Hills ist ausgezeichnet porphyrisch, er besteht aus einer hellgrauen hornsteinähnlichen homogen erscheinenden Grundmasse; die Krystallauscheidungen stehen in quantitativer Hinsicht dieser Grundmasse mindestens gleich, hier und da wird letztere merklich zurückgedrängt. Die ausgeschiedenen Mineralelemente sind:

Quarz in etwas dunklen, rauchgrau gefärbten Körnern;

Feldspath in kleinen, rissigen, meist ungefärbten Krystallen, an einigen derselben ist deutlich die Zwillingstreifung des Oligoklases zu erkennen;

Granat in ziemlich zahlreichen braunrothen Körnern bis zur Dicke eines Pfefferkornes.

² Schon Forbes (Quat. Journ. XI. pag. 526) erwähnt, dass am Kowai-Flusse am Fusse des 3000 Fuss hohen Mount Grey unter Sand- und Geröllschichten ein harter blauer Thon auftritt mit zahlreichen Meeresconchylien: *Ostrea*, *Mytilus*, *Cardium*, *Turritella*, *Cerithium*, *Terebratula*, *Ancillaria*, *Lolita* etc. Die Schalen sind zerbrechlich und lassen einen vollkommenen Steinkern zurück.

endlich durch vulcanische Eruptionen gestört, welche meist die östlichen Abhänge der tertiären Bildungen durchbrochen und die Lignitablagerungen vielfach gestört haben. Diese vulcanischen Bildungen bestehen aus Doleriten und Basalten, welche theils weitausgedehnte Decken (Timaru), theils Lavaströme (Malvern Hills), theils kleine Kraterberge (am Fusse der Malvern Hills) bilden, und sind begleitet von Tuffen, die zum Theile den Charakter echter Palagonittuffe tragen.¹ Erst über diesen vulcanischen Schichten liegen die posttertiären und recenten Bildungen der Canterbury-Ebenen.

Tertiärbildungen treten in isolirten Becken auch im Innern des Gebirges, z. B. in der oberen Waimakariri-Ebene, am Waitaki- und Molineux-Flusse u. s. w. auf.

Zwischen dem Fusse des Gebirges und der Ostküste liegen die Canterbury-Ebenen. Sie stellen eine sanft abdachende schiefe Fläche dar, welche in einer Meereshöhe von 1500—2000 Fuss sich an den Gebirgsrand anlehnt, und an der Meeresküste durch eine lange Reihe von Sanddünen begrenzt ist. In ihrem unteren Theile bestehen diese Ebenen aus recenten Alluvialablagerungen, in ihrem oberen Theile aber aus Drift, d. h. aus mächtigen diluvialen Ablagerungen von Gerölle und Sand, die auch weit in alle Alpenthäler eindringen und im Innern des Gebirges selbst bis auf Höhen von 5000 Fuss Meereshöhe angetroffen werden. In einem späteren Abschnitte werde ich Gelegenheit haben auf die allgemeine Verbreitung der Driftformation über die Südinsel zurückzukommen und daraus Schlüsse zu ziehen auf die grossartigen Niveauschwankungen, welche die Südinsel in der jüngsten geologischen Periode erfahren hat. Die Canterbury-Ebenen sind von

¹ Der Nachweis von Palagonittuff auch auf Neu-Seeland, nachdem derselbe bis jetzt in Sicilien, Island, durch Sandberger am Beselicher Kopf in Nassau und durch Darwin auf den Galapagos-Inseln aufgefunden wurde, ist gewiss ein interessantes Resultat, welches wir den vielfachen Forschungen Dr. Haast's verdanken. Die Handstücke, von den Two brothers im Ashburton River, am Fusse des Mount Sommers, welche mir Haast einsandte, sind von den isländischen nicht zu unterscheiden. Wie auf Island scheinen auch auf Neu-Seeland Tuffe in allen Stadien der Palagonit-Metamorphose vorzukommen. In einigen Handstücken bildet diese Substanz nur das Cement des Tuffes, in anderen hat die Metamorphose fast die ganze Tuffmasse betroffen. Die letzteren bestehen nahezu vollständig aus einem dunkelbraunen, nicht sehr stark glänzenden Palagonit, der nur stellenweise etwas lichter gefärbt ist; die ersteren sind reich an noch unversehrten Asentheilen oder kleinen Gesteinsbröckchen mit scharfen Rändern, welche durch eine rothbraune Palagonitmasse verkittet werden. Diese Palagonitsubstanz enthält in grosser Anzahl kleine Höhlungen von rundlicher oder elliptischer Gestalt, von denen kaum eine länger ist als $\frac{1}{2}$ Millim. Die Innenwand dieser Höhlungen ist mit einem blaugrauen Überzuge bekleidet; sie sind theils leer, theils steckt darin ein winziges, gelblich-weisses, gelblichrothes oder graues Kügelchen. Wenn man den Palagonit pulvert, und die Splitter mit dem Mikroskope untersucht, so gewahrt man, dass dünne Häutchen an den Rändern ganz wasserklar sind, dickere einen Stich in's Gelbe haben, noch dickere Körner braungelb gefärbt sind.

zahlreichen wilden Gebirgswässern durchströmt, die grosse Massen von Trümmiergestein aus dem Gebirge mit sich führen und in breiten Geröllbetten dem Meere zufließen.

Der Gegensatz der steilen und im südlichen Theile so fjordreichen Westküste, deren senkrechte Felswände dem Sturme der Brandung Trotz bieten und der flach abdachenden Ostküste ist höchst charakteristisch. Mit Recht hat man in dieser Beziehung auf die Ähnlichkeit mit Südamerika (Patagonien und Feuerland) aufmerksam gemacht und darauf hingewiesen, wie sich auch an Neu-Seeland die allgemeine Wahrnehmung bestätige, dass die zersetzende Kraft des Meeres sich hauptsächlich an der West- und Südwestküste der Inseln und Continente geltend mache, bis eine mächtige Gebirgskette die Schutzmauer bilde für das an ihrem östlichen Fusse gelegene niedere Land.

Ein weit vorspringendes Vorgebirge an der Ostküste bildet das vulcanische System von Bank's Peninsula. Es stellt im Allgemeinen einen breit abgestumpften Kegel dar, dessen höchster Punkt Mount Herbert 3500 Fuss Meereshöhe erreicht, ist aber, wie Haast gezeigt hat,¹ ein sehr complicirtes, aus mehreren grösseren und kleineren Kegelbergen zusammengesetztes System, dessen tief ausgerissene, gegen das Meer geöffnete, calderaähnlichen Kraterschluchten die vier vortrefflichen Häfen Port Lyttelton, Pigeon Bay, Akaroa und Levi-Bay bilden. In der Zusammensetzung der Bank's Halbinsel spielen trachytische Laven, und zwar sehr feldspathreiche Andesitlaven,² deren Bänke mit Tuffschichten wechselagern, die Hauptrolle. Gangförmig kommt am Mount Pleasant sanidinreicher Trachyt vor, der petrographisch völlig identisch ist mit dem Sanidintrachyt vom Kühlenbrunn im Siebengebirge am Rhein, und die jüngsten Eruptionen lieferten basaltische Lavaströme, wie sie auf Quails Island in Port Lyttelton mit schöner, säulenförmiger Absonderung anstehen. Wir dürfen demnächst einer ausführlichen Publication von Dr. J. Haast über die Bank's Halbinsel entgegensehen, die von Karten und Durchschnitten begleitet sein wird.

¹ Report of Geological Survey of Mount Pleasant by J. Haast. Esq. Lyttelton 1861.

² Unter den von Dr. Haast an mich geschickten Specimens von Bank's Peninsula fanden sich auch lose, aus andesitischen Gesteinen ausgewitterte Feldspathkrystalle. Es ist glasiger Feldspath von schmutzig weingelber Farbe in tafelförmigen Zwillingkrystallen von $\frac{1}{2}$ —1 Zoll Länge und Breite. Die beiden nach dem Karlsbader Gesetz verwachsenen Zwillingindividuen sind jedoch selbst wieder vielfach lamellar zusammengesetzt nach dem Albit-Gesetz, so dass die P-Fläche der Zwillingindividuen gestreift erscheint. Es ist also ein triklinischer Feldspath, dessen specifisches Gewicht zu 2.74 bestimmt wurde. Jene Krystalle dürften demnach zu Abich's *Andesin* zu stellen sein.

Geologische Zusammensetzung des nördlichen Theiles der Provinz Nelson.

Von einem Knotenpunkte, welcher die Wasserscheide zwischen Ost- und Westküste bildet, und an welchem der Ursprung der Grenzflüsse der beiden Provinzen Nelson und Canterbury, des nach Osten fliessenden Hurunui und des nach Westen fliessenden Taramakau, liegt, senden die südlichen Alpen gegen Norden zwei unter einem spitzen Winkel von circa 20° divergirende mächtige Gebirgsarme durch die Provinz Nelson. Die nördlichen Ausläufer dieser beiden durch Längenthäler wieder in zahlreiche untergeordnete Ketten gegliederten Gebirgsarme bilden die Ufer der Cook-Strasse und bedingen dort die grossartige Entwicklung der Uferlinien und die mannigfaltige Gestaltung der Bodenoberfläche, durch welche die Nordküste der Südinsel so ausgezeichnet ist.

Diese Gabelung der Alpen bildet den Grundzug in der Bodengestaltung des nördlichen Theiles der Südinsel. Das Terrain der Provinz Nelson gliedert sich darnach naturgemäss in drei Theile: in ein westliches Gebirgsland, ein östliches Gebirgsland und in ein in der Mitte, d. h. in der Gabel beider Gebirgsarme liegendes Hügelland.

Auf dieser eigenthümlichen Configuration des Landes beruhen viele Eigenthümlichkeiten des Klima's der Provinz Nelson. Die gegen Süd convergirenden Gebirgsketten sind für den mittleren Theil der Provinz und namentlich für die Blind-Bay eine Schutzmauer gegen die kühlen Südwinde; sie bilden gleichsam einen gegen Süd gerichteten Keil, welcher an der einen Seite die stürmischen Südwestwinde, an der anderen die Südostwinde ablenkt. Daher das ausserordentlich gemässigte, und für die sonst so stürmischen Küsten Neu-Seelands so auffallend windstille Klima der Stadt Nelson und der Blind-Bay, während diejenigen Theile der Provinz, welche ausserhalb des von den Gebirgsketten gebildeten Winkels liegen, bei weitem nicht dieselben Annehmlichkeiten des Klima's besitzen. An der Golden-Bay und im Wairau-Districte, welche beziehungsweise westlich und östlich liegen, sind Stürme und schlechtes Wetter viel häufiger, als in der Blind-Bay. Nur Sommers, wenn sich die ruhige Luft über dem von den Bergketten eingeschlossenen Hügel- und Flaehland stärker erwärmt und rascher aufsteigt, stürzt die kältere und dichtere Luft der Gebirge oft plötzlich mit grosser Gewalt von Süden her in das Hügelland herab. Die Colonisten nennen diesen der Blind-Bay eigenthümlichen localen südlichen Wind, welcher das Gleichgewicht in der Atmosphäre wieder herstellt, „Spout Wind“.

Jener orographischen Gliederung entspricht im Allgemeinen die geologische Gliederung der Provinz. Im westlichen Gebirgsland herrschen krystallinische

Gesteine: Granit und metamorphische Schiefer und nur in den Thalbecken und auf dem westlichen Küstenplateau treten jüngere Formationen auf. Die östlichen Gebirgsketten bestehen aus steil aufgerichteten paläozoischen und mesozoischen Sedimentformationen mit mannigfaltigen Eruptivbildungen. Das Hügelland zwischen beiden Gebirgssystemen aber ist gebildet von tertiären Schichten und einer massenhaften durch Meeresaction in der Quartärperiode bewirkten Anhäufung von Schutt und Gerölle, welche aus jenen Gebirgsketten herkommen.

Gold in den westlichen Ketten, Kupfer- und Chromerz in den östlichen Gebirgen und Kohle in den Becken und Thalmulden zwischen den Gebirgsketten sind die wichtigsten Mineralvorkommnisse, welche die verschiedenen Gebiete charakterisiren.

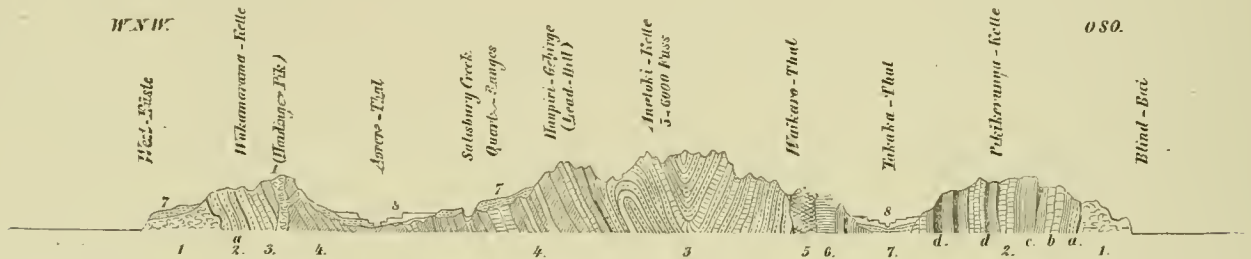
1. Das krystallinische Schiefergebirge der Westketten.

Das westliche Gebirgsland wird durch das Querthal des Buller (Kawatiri), dessen Quellen in den östlichen Gebirgsketten entspringen, in eine nördliche und südliche Hälfte getheilt. Die südlichen Gebirgstheile, welchen der isolirte Gebirgsstock der Paparoha-Kette, ferner die Victoria-, Brunner- und Mantell-Ketten angehören, sind durch ausgedehnte Ebenen und breite Thalflächen, wie die Grey- oder Mawhera-Ebenen, die Matakítaki-, Maruia- und Inangahua-Flächen unterbrochen.¹ Nördlich vom Buller zerfällt das Gebirge in eine Reihe nahezu nordsüdlich streichender Gebirgsketten: die Lyell-Ketten, Marino-Ketten und Mount Owen, dann die Tasman-Berge und die Mount Arthur-Kette, endlich die Golden-Bay begrenzend die Whakamarama-, Haupiri- und Anatoki-Kette. Cap Farewell einerseits und Separation-Point andererseits bilden die nördlichsten Ausläufer. Die höchsten Punkte in diesen Gebirgen mögen eine Meereshöhe von 6 — 7000 Fuss erreichen. Die Thalflächen sind im Vergleich zu den ausgedehnten südlichen Ebenen unbedeutend. Die wichtigsten sind: die Mokinui- und Karamea- (oder Mackay-) Flächen, das Wakapuai-Thal, und an der Golden-Bay die Thalflächen des Aorere und Takaka-Flusses.

¹ Dr. J. Haast hat das Verdienst, in seinem Bericht über die westlichen Districte der Provinz Nelson (Report of a topographical and geological Exploration of the Western Districts of the Nelson Province, Nelson 1861) zuerst ausführlichere Nachrichten über diese Gegenden gegeben zu haben.

Nur die nördlichsten an der Golden-Bay gelegenen Theile des westlichen Gebirgslandes kenne ich aus eigener Anschauung. Sie bestehen aus Granit, Gneiss, Glimmer-, Hornblende-, Quarzit- und Thonschiefer hauptsächlich und der Goldführung dieser metamorphischen Schiefer verdankt Nelson seine Goldfelder, die ersten wirklichen Goldfelder, welche auf Neu-Seeland ausgebeutet wurden.¹

Ein Durchschnitt von Ostsidost nach Westnordwest durch die Gebirgsketten, welche zwischen der Blind-Bay und der Westküste liegen, zeigt uns die Reihenfolge der krystallinischen Schiefer in so normaler Ordnung, dass sich einzelne Zonen unterscheiden lassen.



Durchschnitt durch die westlichen Gebirgsketten von Nelson.

- | | | | | |
|------------|---------------------------|---|------------------|--------------------|
| 1. Granit. | 2. Gneiss. | 3. Glimmerschiefer. | 4. Phyllit. | 5. Diorit-Porphyr. |
| | a. Glimmergneiss. | mit Quarzit-Schiefer. | Thonschiefer. | 6. Serpentin. |
| | b. Quarzit-Schiefer. | | Quarzitschiefer. | |
| | c. Hornblende-Schiefer. | | Fleckschiefer. | |
| | d. Krystallinischer Kalk. | | etc. | |
| | | 7. Tertiäre Ablagerungen. | | |
| | | Conglomerate, Braunkohlen, Sandstein und Kalkstein. | | |
| | | 8. Diluvium (Dritformation) und Alluvium. | | |

a. Granit- und Gneiss-Zone.

Die westlichen Ufer der Blind-Bay von Separation-Point bis zur Mündung des Motueka-Flusses bestehen aus Granit, der gegen West von Gneiss überlagert wird. Diese Granit- und Gneisszone lässt sich gegen Süd dem Motueka-Thale entlang bis zur Einmündung des Wangapeka-Flusses verfolgen. Sie wird weiter südlich vom Buller-Fluss bei seinem Eintritt in den Engpass von „Devil's Grip“ durchbrochen und zieht am östlichen Gehänge des Gebirges fort bis zum Rotoroa-See (L. Howik).

Bei Rewaka am Fusse des Pikikerunga ist der Granit feinkörnig, schwarzglimmerig, im Motueka-Thale beim Einfluss des Wangapeka tritt porphyrtiger Gebirgsgranit zu Tage. Weiter südlich beim Durchbruch des Rotoiti-Flusses steht Hornblende-Granit an. Nach Dr. Haast's Mittheilungen lässt sich diese Granit-

¹ Vgl. Neu-Seeland, pag. 387.

zone wie ich schon früher erwähnt habe (S. 199), durch die ganze Südinsel bis auf die Stewart's-Insel verfolgen.¹

b. Hornblendegneiss- und Urkalk-Zone.

Vom Granit und Gneiss gegen Westen fortschreitend, treffen wir auf dem Kamme der Pikikerunga-Kette eine breite Zone von Hornblendegneiss und Hornblende-Schiefer, die mit Quarzit, Glimmer-Schiefer und krystallinischem Kalk häufig und regelmässig in senkrechten und fast genau nord-südlich streichenden Schichten wechsellagern. Diese Gebilde setzen sich westwärts fort bis jenseits des Takaka-Thales, wo sie am Stony-Creek und Waikaro von Dioritporphyr und Serpentin durchbrochen werden. Charakteristisch für den Kalkstein dieser Zone sind zahlreiche trichter- und schachtförmige Löcher, Höhlen und Kreisseen. Das merkwürdige Phänomen der Waikaromumu-Quellen im Takaka-Thale, die mit gewaltiger Wassermenge als ansehnliche Bäche hervorsprudeln, erklärt sich durch die Annahme, dass das Wasser nach längerem unterirdischem Laufe durch Kalksteinhöhlen plötzlich hervorbricht. Auch diese Zone lässt sich in südlicher Richtung bis zum Rotoroa-See verfolgen.

Unter den Geröllen des Tetakaka-Flusses findet man prachtvolle grüne Porphyre (Diorit- oder Diabasporphyre) von dem Charakter des porfido verde. In grünlicher Grundmasse liegen die weissen Zwillingskrystalle eines triklinoëdrischen Feldspathes.

c. Glimmerschiefer- und Thonschiefer-Zone.

Granatführender Glimmerschiefer mit Quarzitschiefer wechsellagernd, bildet die höchsten scharf ausgezackten Kämmen der Westketten im Anatoki-Gebirge mit Gipfeln bis zu 6000 Fuss Meereshöhe, während noch weiter gegen Westen der Glimmerschiefer unmerklich in Thonschiefer übergeht. Das Aorere-Thal und die 4000 bis 5000 Fuss hohen Berge an dessen Ostseite, wie der Slate-River Pik, Lead Hill, Mount Olympus und der ganze Haupiri-Zug gehören zum Phyllit- und Thonschiefer-Gebiet. Die Gesteine sind jedoch mannigfaltig wechselnd; mit echten seidenglänzenden Urthonschiefern wechsellagern Fleckschiefer, Quarzitschiefer,

¹ Eine zweite westlicher gelegene granitische Zone liegt nach Dr. Haast's Untersuchungen vor der Brunner-Kette und bildet ausgezeichnete konische Berge, welche eine Meereshöhe von 4500 Fuss erreichen. Zu dieser Zone gehört Mount Vitoria, Mount Alexander, Black Hill und die Buch-Kette. Eine dritte Zone endlich zieht der Westküste entlang, tritt im Gebiete der grossen Kohlenfelder an den Mündungen der Flüsse Grey und Buller zu Tage und setzt die Granitberge am Lake Brunner zusammen.

Chloritschiefer, Hornblendeschiefer, Graphitschiefer und selbst feldspathreiche gneissartige Gesteine. Bei Apoos-Flat und im Lightbandgully kommen sogar granulitartige Gesteine vor mit kleinen Granaten. Oftmals sind es auch Schiefer, auf welche gar kein Name passt. Die Schichten sind durch das ganze Glimmerschiefer- und Thonschiefer-Gebiet steil aufgerichtet und vielfach gebogen. Am Mount Olymp gehen die Schichten gegen den sägeförmig ausgeschnittenen Felsgrat des Gipfels fächerartig aus einander.

In der noch wenig untersuchten Wakamarama-Küstenkette scheint sich die Reihenfolge der krystallinischen Schiefer in umgekehrter Ordnung, aber in geringerer Mächtigkeit und vielfach verdeckt von sedimentären Schichten, zu wiederholen, während an der Westküste wieder Granit auftritt.

d. Die Nelson-Goldfelder.

Die Glimmerschiefer- und die Thonschiefer-Zone, welche in einer Breite von 15 bis 20 englischen Meilen hauptsächlich das Anatoki- und Haupiri-Gebirge zusammensetzt, enthält in ihren quarzigen Bestandmassen, in Quarzlamellen, in Quarzadern und Quarzgängen das Muttergestein des Goldes. Die unter elementaren Einflüssen durch undenklich lange Zeiträume fortdauernde Denudation der Gebirge hat Massen von Detritus geliefert, der an den Berggehängen in Form von Conglomeraten und von Drift, in den Flussthalern in Form von Geschieben und Sand abgelagert wurde. Bei dieser unter der Einwirkung strömenden Wassers erfolgten Ablagerung hat die Natur selbst einen Waschprocess ausgeführt, in Folge dessen die schwereren Goldtheilchen, die der Gebirgsdetritus enthielt, sich am Boden der Ablagerungen und in der Nähe ihres Ursprunges ansammelten, so dass sie jetzt durch Graben und Waschen gewonnen werden können. Die an den Berglehnen abgelagerten Conglomerate sind das Feld für die sogenannten trockenen Gräbereien („dry diggings“), während aus den Geschieben und dem Sand der Fluss- und Bachbette das Gold in nassen Gräbereien („wet diggings“) gewonnen wird.

Die letzteren wurden zuerst ausgebeutet, und zwar hat man nach und nach fast sämtliche Flüsse und Bäche, die vom Anatoki- und Haupiri-Gebirge entweder gegen Osten nach dem Takaka-Thale oder gegen Westen nach dem Aorere-Thale oder wie der Parapara gegen Nord nach der Golden-Bay fliessen, mehr oder weniger goldführend gefunden.

Die „Aorerediggings“ liegen theils im Hauptthale selbst, theils in den zahlreichen tief in das Thonschiefer-Grundgebirge eingerissenen Seitenthälern und ihren verschiedenen Armen,

nicht mehr als 5—12 englische Meilen von Collingwood entfernt. Die hauptsächlichsten dieser goldführenden Flüsse und Bäche sind: Apoos River mit Apoos Flat, Lightband's Gully, Cole's Gully, Golden Gully, Brandy Gully, Doctor's Creek, Bedstedt Gully, Slate River mit Wackfield-Creek und Rocky River, kleiner und grosser Boulder River, Salisbury Creek und Maori Gully, sämtlich Zuflüsse von rechts und deren Nebenarme, die in der Haupiri-Kette und ihren Ausläufern entspringen. Erst in den letzten Jahren wurden auch am Kaituna-Bach, der aus der Wakamarama-Kette als ein Zufluss von links kommt, ergiebige Goldablagerungen entdeckt. Das Gold wird aus dem Geröll- und Sandalluvium dieser Flüsse mit Hilfe von Waschrinnen („sluice box“) oder der Goldwiege („cradle“) ausgewaschen und ist dickeres oder dünneres Blattgold, dessen stark abgerundete Theilchen beweisen, dass sie längere Zeit der Wirkung des strömenden Wassers ausgesetzt waren und weiter hergeführt sind. Fast jedes Thal und jeder Creek hat aber, wenn auch nicht dem inneren Gehalte, so doch dem äusseren Ansehen nach, etwas verschiedenes Gold. Während das meiste Gold ganz rein aus dem Waschtrog kommt, hat z. B. das Slate River-Gold stets einen dünnen Brauneisensteinüberzug. Am Apoos-Flusse sind Eisenkieskrystalle die Begleiter des Goldes, die beim Waschproeesse zurückbleiben, an anderen Stellen kommt Magneteisen oder Titaneisen mit dem Golde vor. Dass in den höheren Theilen der Wasserläufe schweres Gold gefunden wird, weist klar auf seine ursprüngliche Lagerstätte in den höheren Gebirgstheilen hin. Nach einer auf dem k. k. Hauptmünzamt in Wien angestellten Probe enthält das neuseeländische Gold durchschnittlich 89% Feingold und 0.145% Feinsilber.

Man könnte jedoch nicht von einem Aorere-Goldfeld sprechen, wenn das Goldvorkommen nur auf das Alluvium der Bäche und Flüsse in den tiefen, romantischen Felsschluchten beschränkt wäre. Allein die ganze westliche Abdachung der Haupiri-Kette vom Clarke-Flusse im Süden bis zum Paraparā im Norden mit einer Flächenausdehnung von ungefähr 40 englischen Quadratmeilen ist ein Goldfeld. Auf dieser ganzen Erstreckung findet man nämlich an dem wenig (mit etwa 8°) geneigten unteren Gehänge der Haupiri-Kette goldführende Conglomeratschichten abgelagert, die stellenweise bis zu 20 Fuss mächtig werden. Stücke von Treibholz, die jetzt in Braunkohle verwandelt sind, so wie die theilweise Bedeckung der Conglomeratschichten durch tertiäre Kalke und Sandsteine (z. B. bei Washburn's Flat) sprechen für ein tertiäres Alter der Conglomeratbildung. Wo eisenschüssiges Cement die Gerölle und Geschiebe bindet, ist das Conglomerat fest, an anderen Stellen bildet aber nur feiner Sand oder gelber Lehm das lockere Zwischenmittel der Quarz- und Thonschiefergerölle. Bei den sogenannten „Quartz-Ranges“ sind die Conglomeratschichten durch oberflächliche Wasserläufe in einzelne langgestreckte, parallele



Quartz-Ranges.

a. Thonschiefergrundgebirge.

b. Goldführende Conglomeratschichten, tertiär.

c. Sand-Alluvium.

Rücken zertheilt. Diese Conglomeratformation, die am Fusse des Gebirges sterile, nur mit Manukagebüsch bewachsene Flächen bildet, muss als das eigentliche Goldfeld betrachtet werden, welches die Natur vorbereitet hat für die Arbeit des Menschen.

Wenn die weniger ausgedehnten, aber meist reicheren nassen Gräbereien im Alluvium der Flüsse dem einzelnen Digger mehr Aussicht auf Erfolg gaben, so gaben dagegen die trockenen Gräbereien in den Conglomeratschichten kleineren und grösseren Gesellschaften, die mit vereinter Kraft arbeiteten, stets lohnenden Gewinn.

Die Parapara-Diggings liegen in der nördlichen Fortsetzung des Aorere-Goldfeldes an den Ufern der Golden-Bay bei der Mündung des Parapara-Flusses und Parapara-Creek's, deren Aestuarium vier Meilen östlich von Collingwood einen Boothafen bildet. Mürber und sehr poröser weisser Quarz bedeckt theils als Grus in eckigen Stücken, theils als Gerölle die Abhänge der Hügel, und bildet den Waschstoff, aus dem die Goldgräber feines Blattgold von besonders reiner goldgelber Farbe waschen. Eine auffallende Erscheinung am Parapara-Hafen sind grosse Massen von sandigem Brauneisenstein, die in rauhen wie zerfressenen, schwarzbraun ausschenden Felsen aus dem weissen Quarzgerölle hervorstehen, und wegen ihrer täuschenden Ähnlichkeit mit vulcanischen Schlacken zu der irrigen Ansicht Veranlassung gaben, dass am Parapara vulcanische Kräfte wirksam gewesen.

An der östlichen Abdachung des Haupiri- und Anatoki-Gebirges sind es hauptsächlich der Anatoki, Waikaro (oder Waingaro) und Waitui, Seitenarme des Takaka-Flusses, so wie das obere Takaka-Thal selbst, die goldführend gefunden wurden, und zusammen das Gebiet der Takaka-Diggings ausmachen. Goldgräber von Profession traf ich nur wenige in dieser Gegend, aber Farmer und Holzhauer im Takaka-Thale vertauschten zeitweilig ihre gewöhnliche Beschäftigung mit Goldsuchen, und hatten, wenn der Markt schlecht ausfiel, in den Wildnissen ihrer Berge und Thäler eine sichere, nie versagende Geldquelle. Die schwersten Goldkörner wurden im Waitui-Flusse gefunden, der am Mount Arthur¹ (5800 Fuss hoch) entspringt. Charakteristisch für die Takaka-Gräbereien ist das Vorkommen von *Osmiridium*, das in kleinen, zinnweissen, platten Körpern mit dem Golde ausgewaschen wird, neben Titaneisen und Magneteisen in erbsengrossen Körnern und sehr zahlreichen Granaten, nicht Rubin, wie die Goldgräber glaubten. Mr. Hacket in Nelson verdanke ich ein 4·57 Gramm schweres Stück eines platinähnlichen Metalles, welches ebenfalls am Takaka-Flusse gefunden worden sein soll. Das specifische Gewicht des Stückes ist 17·5, stimmt also mit Platin, aber die Härte 7 ist zu gross für Platin, und deutet auf eine Verbindung von Platin mit Iridium.

An der südlichen Abdachung der Mount Arthur-Kette endlich waren es die Quellenarme des Todmore, Wangapeka und Batten, dreier Zuflüsse des Motueka, an welchen vielversprechende Spuren von Gold gefunden worden waren.

Das sind die Thatsachen, so weit sie im August 1859, zur Zeit meines Aufenthaltes in der Provinz Nelson, bekannt waren. Sie waren hinreichend, um mich zu überzeugen, dass die „Nelson-Goldfelder“ in der That existirten, dass dieselben, wenn sie auch nicht australischen oder californischen Reichthum versprachen, doch einer umfassenderen Ausbeutung werth seien, und ich unterliess es nicht, öffentlich und in persönlichem Verkehr zu neuen Unternehmungen in den schon bekannten Gebieten und zu neuen Versuchen in den noch unbekanntem Gegenden aufzumuntern und anzuregen. Ob Aussicht vorhanden sei, wie in Victoria, ausser den Goldseifen, auch goldführende Quarzadern zu entdecken, reich genug um den Abbau zu lohnen, das blieb

¹ Am Mount Arthur selbst sollen Thonschiefer auftreten, welche silurische Petrefacten enthalten.

mir zweifelhaft. Das Vorkommen des Goldes nur in kleinen Körnern und Blättchen, die allgemeine Verbreitung desselben nicht bloß im Flussalluvium, sondern auch in diluvialen Geröllablagerungen (Biggs Gully am Motueka) und in weit ausgedehnten Tertiär-Conglomeraten (Aorere-Thal) schien darauf hinzudeuten, dass das Gold nicht wie in Victoria in grösserer Menge auf einzelnen Quarzadern concentrirt sei, sondern dass es fein zertheilt mehr gleichmässig durch die ausserordentlich quarzreichen Gebirgsschichten zerstreut sei.¹ Dagegen konnte kein Zweifel sein, dass die goldführenden Formationen in südlicher Richtung, wahrscheinlich durch die ganze Südinsel fortstreichen, und mit aller Zuversicht konnte ich in meinem Nelsonbericht² sagen, dass das, was gegenwärtig bekannt sei, nur den Anfang einer Reihe von Entdeckungen ausmache, welche die Zeit ans Licht bringen werde.

Ich war daher stets hoch erfreut über die Nachrichten, welche seit meiner Rückkehr nach Europa Briefe von Freunden und Neu-Seeland-Zeitungen über den günstigen Fortgang aller Unternehmungen auf den Nelson-Goldfeldern und über neue Goldentdeckungen brachten.

Alle weiteren Untersuchungen gegen Süden bestätigten die Voraussetzung, dass die goldführenden Formationen in dieser Richtung fortsetzen. Haast auf seiner Expedition nach der Westküste fand Spuren von Gold in den Flüssen, die den Abfluss der Seen Rotoiti und Rotoroa bilden, im Flusse Owen und dem ganzen Laufe des Buller entlang.

An der Westküste aber wurde das edle Metall im Wakapoi- (oder Heaphy-Flusse), im Karamea (oder Mackay-Flusse) und in ansehnlicher Menge im Waimangarohe 7 Meilen nördlich von der Buller-Mündung entdeckt. Darnach hat man also Gold in allen Hauptflüssen gefunden, welche in den aus krystallinischen Schiefer- und Massengesteinen bestehenden Westketten entspringen, von der Golden-Bay an im Norden bis zum Querthal des Buller-Flusses im Süden, und die Provinz Nelson besitzt in diesem ausgedehnten Gebiete unzweifelhaft Goldablagerungen, die noch nach Jahrzehnten mit Erfolg werden bearbeitet werden, wenn auch für den Augenblick der bescheidenere Reichthum der Nelson-Goldfelder gänzlich verdunkelt ist durch die überraschenden Entdeckungen und die überaus glänzenden Erfolge im Süden der Südinsel, in der Provinz Otago.

¹ Nach neueren Berichten wurden indess am Aorere auch „Quarzriffe“ entdeckt, die vier Unzen Gold per Tonne enthalten sollen, somit sehr viel versprechend sind.

² New-Zealand Government Gazette vom 6 Dec. 1859.

2. Das Sandstein- und Thonschiefergebirge der Ostketten.

Das östliche Gebirgsland besteht aus mehreren (6 bis 8) von Südwest nach Nordost streichenden Gebirgsketten, welche durch tiefe Längenthäler, wie das Pelorus-, Wairau-, Awatere-Thal u. s. w., von einander getrennt sind. An der Cookstrasse enden diese Gebirgsketten mit zahlreichen Inseln und Halbinseln, welche jene fjordartigen Buchten und Sunde einschliessen (Pelorus-Sund, Königin Charlotte-Sund u. s. w.), die schon zu Cook's Zeiten als die ausgezeichnetsten Häfen berühmt waren. Gegen Süden werden die Berge höher und höher. Ben Nevis und Gordons Knob, die von den Anhöhen bei Nelson sichtbar sind, erheben sich schon über 4000 Fuss Meereshöhe; dann aber ist die Gebirgskette mit einem Male unterbrochen durch die Niederung, welche vom Motueka-Thale der Big Bush-Road entlang nach dem Wairau-Thale führt; sie erhebt sich jedoch gleich darauf an den südlichen Ufern des Rotoiti-Sees von Neuem im Mount Travers und Mackay zu viel beträchtlicheren Höhen, und steigt noch weiter südwestlich in den gegen 10.000 Fuss hohen Spencebergen (Mount Franklin und Mount Humboldt) hoch über die Grenze des ewigen Schnees auf. Dieser grossartige Gebirgsstock bildet den Knotenpunkt, an welchem die Quellen fast aller Hauptflüsse der Provinz Nelson liegen, die Quellen des Wairau, Waiautoa (Clarence) und Waiauua (Dillon), die sich an der Ostküste in das Meer ergiessen, und eben so die Quellen der Hauptzuflüsse des Kawatiri (Buller) und Mawhera (Grey), welche der Westküste zufließen.

Dieses östliche Gebirgssystem muss als die directe Fortsetzung der Schiefer- und Sandsteinketten der südlichen Alpen betrachtet werden.

Die östlichen Theile desselben vom Pelorus-Sund an, die Wairau-Ebenen und die breiten Längenthäler des Wairau, Awatere und Waiautoa einschliessend, so wie die 8000—9000 Fuss hohen Gebirgsstöcke der seewärts und der landwärts liegenden Kaikoras (seaward und landward Kaikoras) umfassend, sind 1859 als Provinz Marlborough von der Provinz Nelson abgetrennt worden. Diese Theile sind geologisch noch wenig untersucht worden.

Die landeinwärts liegenden Kaikoras mit den gewaltigen Berggipfeln, welche die Namen skandinavischer Gottheiten tragen — Odin 9700 Fuss hoch (der Maoriname ist Tapuenuka), Thor (8790 Fuss) und Freya (8500 Fuss), sollen nach den Angaben einzelner in der Nähe wohnender Colonisten vulcanischen Ursprunges sein, und jene Berge regelmässige Kegelform zeigen.

Vielleicht verdanken sie Masseneruptionen von Porphyr oder, wenn sie jünger sind, von Trachyt und Andesit ihren Ursprung. In den Hammer-Ebenen am Fusse von Jolie's Pass, nahe am Wege von Nelson nach Canterbury, wurden 1859 heisse Quellen entdeckt: 7 zum Theile schwefelige Kochbrunnen. Die seewärts liegenden Kaikoras sollen den Charakter von Thonschieferketten tragen.

Nach den Beobachtungen meines Freundes Haast, welcher während meines Aufenthaltes in Nelson einen kurzen Ausflug in den Wairau-District unternahm, kann die Kette zwischen dem Pelorus-Sund und Königin Charlotte-Sund, welche nördlich im Mount Stokes endet, geologisch als Centralkette des östlichen Gebirgslandes betrachtet werden. Die Schiefer, aus welchen diese Kette besteht, zeigen einen halbkrySTALLINISCHEN, zum Theile sogar deutlich krySTALLINISCHEN Charakter. An der Ship's Cove und Shakspeare Bay im Königin Charlotte-Sund, auf dem Kaituna-Pass und an anderen Punkten begegnet man quarzhaltigen Phylliten und Glimmerschiefern, welche dünn geschichtet mit sehr steiler Schichtenstellung, theils nach Ost, theils nach West einfallen. Die Halbinsel Oruapuputa bei Havelock im Pelorus besteht aus seidenglänzendem, bald dick, bald dünn geschichtetem Urthonschiefer mit vielen Quarzausscheidungen. Zu beiden Seiten dieser Phyllit- und Glimmerschieferkette sollen die Schiefer mehr den Charakter von sedimentären Thonschiefern (Dachschiefern z. Th.) tragen und mit dioritischen Schichten, mit Schalsteinen und mit sehr compactem, grauwaackenartigem Sandsteine wechsellagern.

Nah unterhalb des Zusammenflusses des Blarich Rivers mit dem Awatere sind an der nördlichen Thalseite durch eine Bergabruetzung Serpentine und jaspisartige Gesteine blossgelegt. Der „Grey Mare's Tail“ ist ein 40 Fuss hoher Wasserfall über Serpentin. Der Serpentin zieht sich südwestlich durch das Blarich-Thal nach dem Mount Movatt, dessen südlicher Abhang aus Serpentin besteht, während an der Spitze Grauwaackensandstein auftritt. Auch feste Conglomerate gehören diesem Gebirge an; hausgrosse Blöcke davon sollen auf den Flussterrassen zerstreut liegen. Der gegen 1500 Fuss hohe Puddingstone Hill, südwestlich von Mr. Mowatt's Station, besteht aus Conglomerat und hat daher seinen Namen, eben so der Well's Hill am anderen Ufer des Awatere.

In dem Movett-Gebirge zwischen dem Awatere und Wairau treten ausser Grauwaacken und Thonschiefern, auch Kalkdiabase (Diabasmandelsteine) und kalkige Schiefer auf.

Jüngere tertiäre und quartäre Ablagerungen gehören ausschliesslich den Thälern und dem Küstenplateau an.

Bei Cap Campbell tritt ein kreideartiger Kalkstein auf mit Feuersteinen und Petrefacten, unter welchen eine grosse *Area* und ein *Cardium* die häufigsten Arten sind. Südlich vom Cap Campbell tritt die Kaikora-Kette bis nahe an die Meeresküste, aber eine schmale Zone von kreideartigem Kalkstein setzt fort und bildet die Seeküste beinahe bis Double Corner. Bei Double Corner tritt an die Stelle des Kalksteines ein kalkiger, bisweilen sandiger Muschelfels, und blaue, tertiäre Thone mit Petrefacten. Lignitablagerungen treten eine kurze Strecke landeinwärts auf. (Ch. Forbes Quat. Journal XI. pag. 525).

Das Awatere-Thal ist ein berühmter Fundort von sehr wohlerhaltenen, jungtertiären Meeresconchylien. Die Petrefacten liegen in einem blauen Thone oder Thonmergel, welcher bei Jacks Knob am südlichen Fusse des Movett-Berges durch Erdfälle blossgelegt ist. Viele Arten sind identisch mit lebenden Species. Von Freunden in Nelson bekam ich eine kleine Sammlung, welche folgende Arten enthält:

Struthiolaria cingulata Zitt.
 „ *canaliculata* Zitt.
Purpura conoidea Zitt.
Voluta pacifica Zitt.
Natica Denisoni Zitt.
Trochus Stoliczkaei Zitt.
Crepidula incurva Zitt.
 „ *sp. indet.*

Dentalium Mantelli Zitt.
Trochita dilatata Quoy.
Tellina sp.
Leda sp.
Astarte sp.
Pinna sp.
Cardium sp.
Dosinia Greyi Zitt.

Auch eine sehr grosse schöne Area kommt in den tertiären Thonen des Awatere vor. Das Awatere-Thal ist ein Terrassenthal, eingerissen in tertiäre Thone, welche von diluvialem Gerölle überlagert sind. Man zählt oft sieben über einander liegende Terrassen mit einer Gesamthöhe von 500 Fuss. Im Flussbette finden sich Geschiebe von Basalt, Trachyt, Grünstein, Kieselschiefer, Sandstein, Thonschiefer.

Höchst merkwürdig soll eine grosse Erdbebenspalte sein, welche im Jahre 1848 bei dem grossen Erdbeben von Wellington gebildet wurde und am nördlichen Ufer des Flusses von White Bluff an bis zum Berfelds-Passe in südwestlicher Richtung über Berg und Thal auf eine Erstreckung von vielen deutschen Meilen sichtbar sei. An vielen Stellen soll die Spalte 5—6 Fuss tief und 30 Fuss breit sein und alsdann auf Meilen einem Canal ohne Wasser gleichen.

White Bluff zwischen dem Awatere und dem Wairau ist eine hohe, tertiäre Thonmergelklippe, die viele Petrefacten enthält.

Das Wairau-Thal stellt an seinem unteren Ende eine mehrere englische Meilen breite Alluvialfläche dar, und wird höher aufwärts ein mit Drift erfülltes, von steil abfallenden Bergketten begrenztes Terrassenthal; die Driftablagerungen des Wairau-Thales hängen beim Tophouse mit den Driftablagerungen der Hochebenen am Rotoiti-See zusammen, so dass der ganze Gebirgstheil zwischen dem Wairau einerseits und den Waimea-Ebenen und der Blind Bay andererseits einst eine Insel dargestellt haben muss. — Auch im Wairau-Thale sind in der Nähe des Flussbettes zahlreiche Systeme von Erdbebenspalten zu beobachten, welche stets dem Flusslaufe parallel verlaufen und bei plötzlichen Krümmungen des Flusses sich unter verschiedenen Winkeln schneiden.

Das Pelorus-Thal ist eine enge Felschlucht ohne Terrassenbildung.

Nach diesen aphoristischen Bemerkungen über die geologische Zusammensetzung der östlichen Hälfte der Ostketten komme ich zu den der Stadt Nelson naheliegenden Theilen der Ostketten, welche ich aus eigener Anschauung kenne.

Grauwackenartige Sandsteine, grüne, rothe und dunkel gefärbte Thonschiefer nebst mächtigen Eruptivmassen von Serpentin, Hyperit, Syenit und diabasartigen Gesteinen spielen in den Bergketten bei Nelson die Hauptrolle. Die Schichten der sedimentären Gebilde stehen alle mehr oder weniger senkrecht „auf dem Kopfe“, und streichen mit wunderbarer Regelmässigkeit von Nordost nach Südwest, so dass man einzelne Schichtenzonen von der Cookstrasse bis in's ferne Innere des Landes in ihrer, wie nach dem Lineal gezogenen, geradlinigen Streichungsrichtung

verfolgen kann. Noch auffallender ist, dass auch die Eruptivgesteine dieses geradlinige Streichen der Schichten einhalten. Ihre parallel dem Streichen des geschichteten Gebirges auf sehr grosse Erstreckung fortlaufenden, völlig geradlinigen Gangmassen bilden einen der hervorragendsten geologischen Charakterzüge dieser Gegend.

Leider sind die Sandsteine und Thonschiefer so petrefactenarm, dass es bis jetzt noch nicht gelungen ist, paläontologisch ihr relatives Alter festzustellen. Ein einziger fossilienreicher Punkt am äussersten Gebirgsrande bei Richmond, wenige Meilen südlich von Nelson, deutet auf Trias hin; allein es ist sehr wahrscheinlich, dass ein grosser Theil des Gebirges, namentlich die mächtigen Grauwacken- und Thonschieferzonen, älteren Formationen angehört, und dass in demselben neben mesozoischen Formationsgliedern auch paläozoische Bildungen vertreten sind. Die im Allgemeinen senkrechte Schichtenstellung macht es überdies schwierig, nach den Lagerungsverhältnissen zu entscheiden, welche Schichten als die älteren, ursprünglich tiefer liegenden zu betrachten sind, welche als die jüngeren. Indess glaube ich aus meinen Beobachtungen doch folgern zu dürfen, dass man in der Nähe von Nelson ein sehr steiles westliches Verfläichen als normal betrachten muss, und dass daher die Schichten von Ost nach West im Alter aufsteigen. Unter dieser Annahme ergibt sich mit den eingeschalteten Eruptivgesteinen folgende Reihe und wahrscheinliche Altersfolge der Schichten, welche ich zum Theile mit Localnamen bezeichne:

A. Paläozoische Gruppe:

Grauwackenartige Sandsteine und Thonschiefer des Wairau-Districtes.

B. Mesozoische Gruppe:

1. Der Serpentinzug des Dun Mountain.
2. Kalkstein des Wooded Peak.
3. Die rothen und grünen Maitai-Schiefer.
4. Der Richmond-Sandstein.
5. Der Augitporphyr des Brookstreet-Thales bei Nelson und der Syenit von Wakapuaka.

Da ich über die paläozoischen Sandsteine und Thonschiefer nach dem schon früher Angeführten keine näheren Mittheilungen zu machen habe, so wende ich mich sogleich der mesozoischen Schichtengruppe zu.

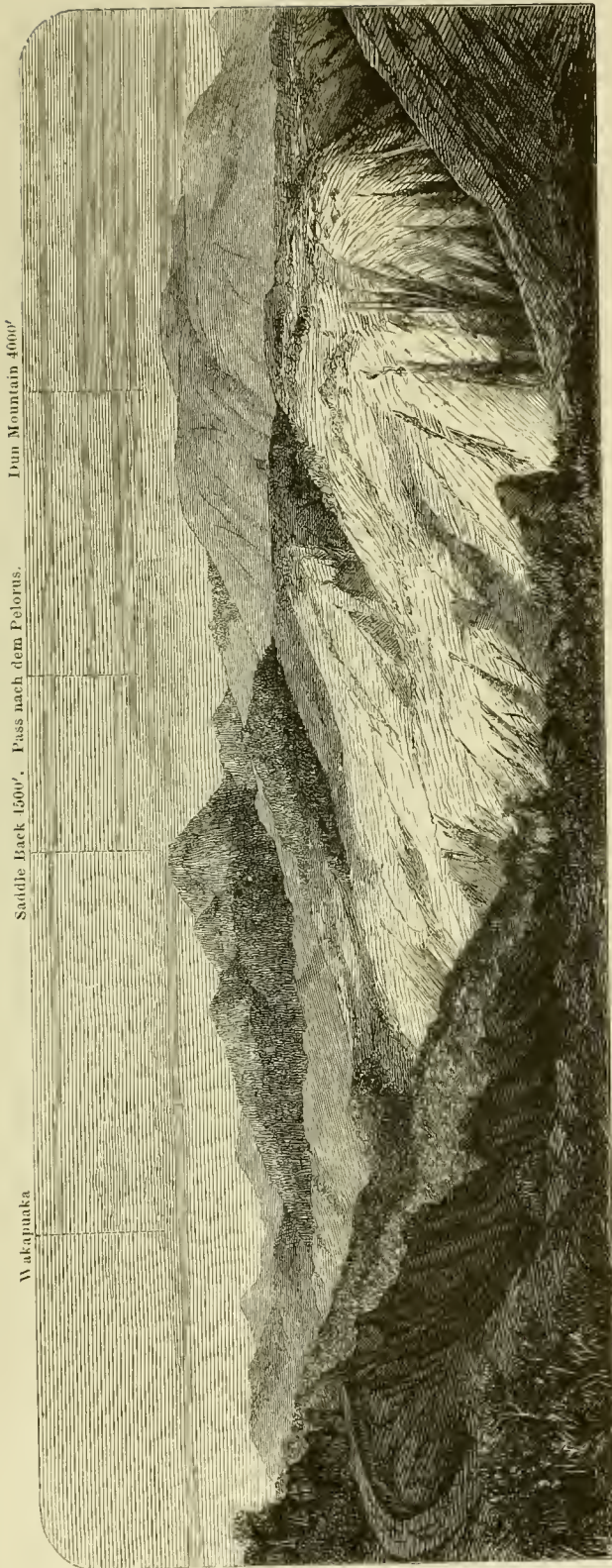
1. Der Serpentinzug des Dun Mountain. Von Stephen's und d'Urville's Eiland an der Cookstrasse zieht sich über den French Pass, durch den Croixelles-Hafen, über den Dun Mountain und durch das obere Wairoa-Thal (bei

Ward's Pass) ein kolossaler Serpentinegang, welchen ich bis zu den Red Hills an der Nordseite des Wairau-Thales in der Nähe des Top-Hauses, also in einer fast völlig geraden Linie von Nordost nach Südwest auf eine Erstreckung von 80 englischen Meilen verfolgt habe. Der Serpentin hat auf diesem Zuge eine durchschnittliche Mächtigkeit von 1—2 englischen Meilen und liegt vollkommen parallel dem Streichen der Schichten zwischen diesen als ein mächtiger Lagergang. An der eruptiven Natur desselben lässt sich kaum zweifeln, da der Serpentin begleitet ist von Reibungsbreccien, und überdies Schollen von Thonschiefer eingeschlossen enthält, die in ein stahlhartes, kieselschieferartiges Gestein umgewandelt sind. Ob dieser Serpentinzug jenseits des Wairau-Thales in südwestlicher Richtung noch weiter fortsetzt, ist mir nicht bekannt. Jedenfalls veranlasst das Wairau-Thal beim Tophouse eine weite Unterbrechung und die südliche Fortsetzung müsste beinahe in die Richtung des oberen Wairau-Thales selbst fallen, welches gerade beim Tophouse sich mehr südlich wendet.

Die Reibungsbreccie beobachtete ich auf dem Wege vom Dun Mountain durch das Thal des Wrey-Rivers nach Nelson. Die Breccie liegt genau auf der Grenze zwischen Serpentin und Kalk und besteht aus eckigen Fragmenten von Serpentin, von Thonschiefer und von Kalk. Grosse Blöcke davon liegen zu beiden Seiten des Wrey-River. An der Südseite des Dun Mountain sieht man eine mächtige Schiefermasse gleichsam eingepresst zwischen den Serpentin des Dun Mountain und des Wooded Peak. Der Schiefer ist grau, hart, hornsteinartig, und in kleine Stücke zerklüftet; daher von ganz anderem Charakter als der Maitai-Schiefer. Eben so ragt auf der Höhe des Sattels zwischen dem Dun Mountain und Wooded Peak eine Felsklippe von grauem, kieselschieferartigem Gesteine hervor, das eine regelmässig rhomboidale Zerklüftung zeigt. Die weissgrauen Felsblöcke dieses Gesteins sind weithin sichtbar zwischen den rostgelben, serpentinischen Gesteinen. Auch diese Felsklippe kann ich für nichts anderes als für in Serpentin eingeschlossenen und veränderten Thonschiefer halten.

Das bei weitem vorherrschende Gestein des Dun Mountain-Zuges ist gemeiner Serpentin von bald lichter, bald dunkler, grüner und grünlich-schwarzer Farbe. Nur am Dun Mountain selbst tritt ein sehr auffallendes Gestein auf, für welches ein besonderer Name gerechtfertigt erscheint, und das ich deshalb als „Dunit“ bezeichne. Ein weiteres Interesse bietet der Dun Mountain-District dem Geologen durch ein ausgezeichnetes Vorkommen von Hypersthenfels, und für die Stadt Nelson ist er von hervorragender Wichtigkeit geworden durch die hier auftretenden Kupfer- und Chromerzlagerstätten.

Dunit. Der Dun Mountain liegt südöstlich von Nelson, etwa 6 englische Meilen entfernt. Sein breiter, gegen 4000 Fuss hoher Gipfel ist von der Blind-Bay



Ansicht des Dun Mountain vom Abhang des Wooded Peak.

sichtbar. Er fällt unter den übrigen bewaldeten Berggipfeln durch seine Kahlheit und seine gelb- oder rostbraune Farbe auf, daher der Name „Dun Mountain“, was so viel heisst, als brauner Berg. Diese „Dun“-Farbe verdankt der Berg dem Gesteine, aus welchem er besteht, und dessen verwitterte und zersetzte Oberfläche jene Farbe — ein schmutziges, rostartiges, bald mehr gelbliches, bald mehr rötliches Braun — annimmt. Unzählige Gesteinsblöcke bedecken die Gehänge, und da zwischen denselben nur sparsam niederes Gestrüppe und alpine Pflanzen wachsen, so wird die herrschende Gesteinsfarbe durch die Vegetation nur wenig verdeckt. Da dieses Gestein als ein höchst merkwürdiges Vorkommen von derbem Olivin in grossen gebirgsbildenden Massen und als ein wahres Eruptivgestein doch wohl einen eigenen Namen verdient, so mag der Name Dunit, welcher zugleich an die Localität und die gelbbraune Farbe der verwitterten Oberfläche erinnert, am passendsten sein.

Der Dunit hat auf frischem Bruch eine licht gelblichgrüne bis graugrüne Farbe, und zeigt Fett-

glanz bis Glasglanz. Das Gefüge ist krystallinisch-körnig. Die Bruchflächen sind uneben, eckig körnig und grobsplitterig; an den einzelnen Körnern gibt sich aber eine Theilbarkeit nach einer Richtung sehr deutlich zu erkennen in kleinen spiegelnden Flächen mit Glasglanz. Die Theilbarkeit wird unter dem Mikroskope an dünn geschliffenen durchsichtigen Blättchen bei gewisser Beleuchtung auch durch Streifung deutlich.

Härte = 5·5 (etwas geringer als Feldspath). Strich weiss. Vor dem Löthrohr werden kleine Splitter rostgelb, schmelzen aber nicht. Chromeisen ist in nadelkopfgrossen schwarzen Körnern, welche unter der Loupe als Oktaëder mit abgerundeten Kanten erscheinen, stets eingesprengt und als charakteristischer accessorischer Gemengtheil zu betrachten.

Das specifische Gewicht fand Dr. Madelung als Mittel aus zwei Bestimmungen = 3·295.

Eine im Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes von Herrn R. Reuter unter der Leitung des Herrn Professor Dr. A. Schrötter ausgeführte Analyse ergab:

Kieselsäure	42·80
Magnesia	47·38
Eisenoxydul	9·40
Natron, Nickel- und Kobaltoxyd	Spuren.
Wasser (ausgetrieben bei 160° C.)	0·57
	100·15.

Berechnet man obige Bestandtheile ohne das Wasser auf 100, so erhält man:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	42·98	22·3	22·3
Magnesia	47·58	19·0	21·1
Eisenoxydul	9·44	2·1	
	100·00		

woraus sich die Olivin-Formel $\text{Fe}^2\text{Si} + 9\text{Mg}^2\text{Si}$.

oder $2\text{RO}\cdot\text{SiO}_2$ mit dem Sauerstoffverhältniss 1:1 ableiten lässt.

Es unterliegt also sowohl nach den physikalischen, als auch nach den chemischen Eigenschaften¹ des Dunit's keinem Zweifel; dass derselbe als Mineral zur Olivin-Gruppe gehört. Es ist krystallinisch-körniger Olivin, der hier in Verbindung mit Serpentin und Hyperit zugleich als eruptive Felsmasse auftritt, als mesozoisches Eruptivgestein: Dunitfels mit accessorischem Chromit.

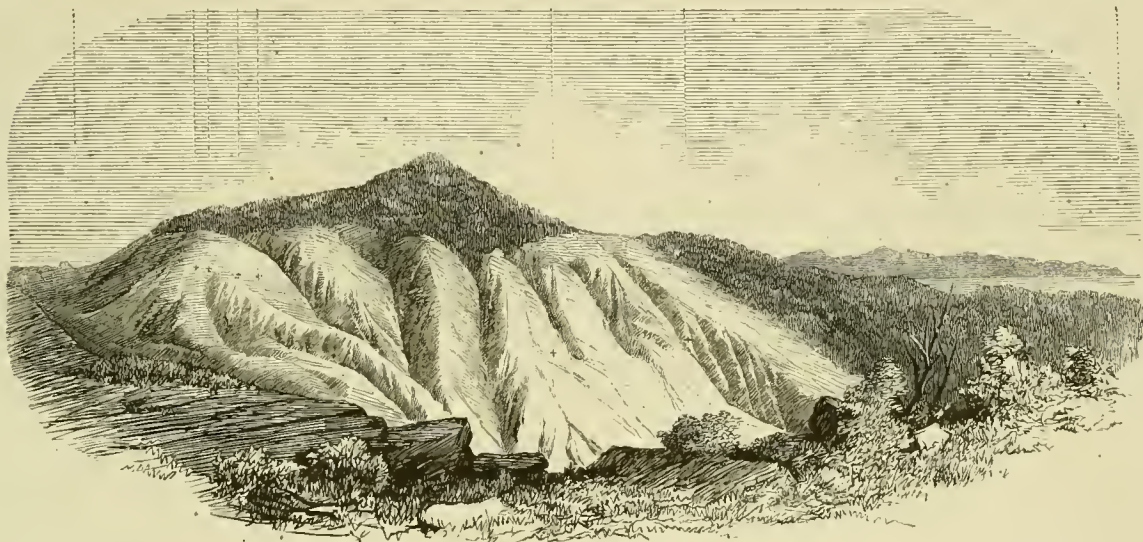
¹ Die Analyse stimmt sehr nahe mit den Analysen des Olivins von Le Puy und von Fiumara am Aetna. Vgl. Rammelsberg p. 438.

Die Kupferminen am Dun Mountain.

221

Die Kupfer- und Chromerzlagerstätten am Wooded Peak. Diese schon seit einer Reihe von Jahren durch eine englische Bergwerksgesellschaft (die Dun Mountain-Company) ausgebeuteten Erzlagerstätten liegen nicht am Dun Mountain, sondern diesem gegenüber am östlichen Gehänge eines Bergrückens; dessen höchster Punkt (3800—4000 Fuss über dem Meere) den Namen Wooded Peak führt. Beide Bergrücken sind getrennt durch eine Einsattelung, welche die Wasserscheide bildet zwischen der nördlich abfliessenden Quelle des South Maitai und den in südlicher Richtung fliessenden Quellen des Wairōa-Flusses.

Chromeisenstein und Duppa Lode. Main Lode. Sullivan's Lode. North-shaft. Separation Point und Blind-Bay.



Ansicht des Wooded Peak mit den Kupferminen der Dun Mountain-Comp.

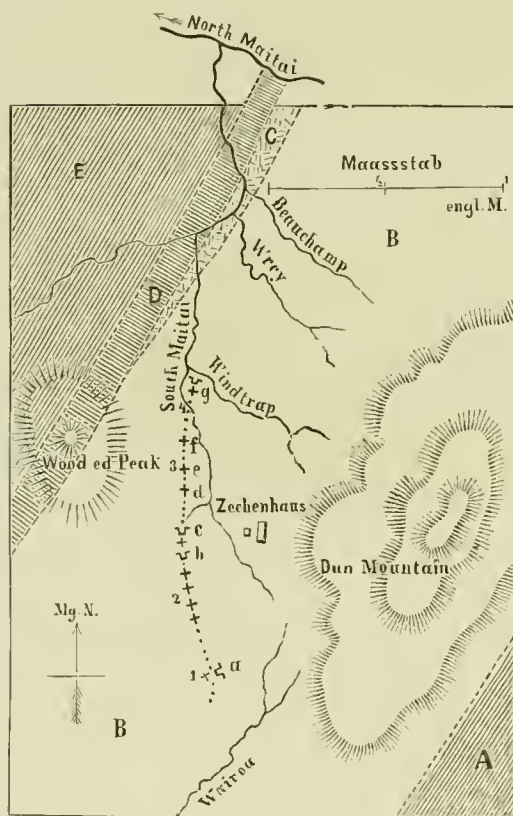
An den fast aller Vegetation beraubten, aus Serpentin bestehenden Gehängen des Wooded Peak treten auf einer fast genau von Nord nach Süd streichenden Linie, die sich ungefähr zwei englische Meilen weit verfolgen lässt, da und dort Spuren von Kupfererzen auf in der Form von grünem und blauem Kieselkupfer (Chrysokolla), das dünne, traubige Überzüge, Krusten und Anflüge auf dem zerbröckelten Serpentin bildet. Diesen Anzeichen ist man theils in Schurfschächten, theils in Stollen nachgegangen und hat fast überall, wo solche oberflächliche Anzeichen vorhanden waren, bei weiteren Arbeiten kleinere oder grössere Nester von Rothkupfererz und Kupferpecherz mit gediegen Kupfer, auch von geschwefelten Kupfererzen (Kupferkies, Buntkupferkies und Kupferglanz) gefunden, ohne jedoch einen anhaltenden, eigentlichen Erzgang zu entdecken.

„Duppa Lode“ haben die Bergleute den südlichsten Punkt genannt, wo solche Anzeichen sich fanden. In dem kleinen Schurfsehachte, der hier abgeteuft wurde, konnte ich nichts weiter beobachten, als dass der sonst compacte Serpentinfels auf 1—2 Fuss Dieke in der Richtung nach Nord 10° West ausserordentlich stark zerklüftet, zerbröckelt und zu gelben Eisenopal ähnlichen Massen zersetzt war. Schwache, grüne und blaue Anflüge von Kupfersilicat waren die einzigen Spuren von Erzen, die ich hier sah. Dagegen zeigte sich etwas tiefer am Bergabhange ganz in der Nähe der Duppa Lode ein ausserordentlicher Reichthum an Chromeisenstein. Ganze Felspartien bestehen daraus, und viele hundert Tonnen fast derben Erzes lagen in grösseren und kleineren Blöcken am Abhange zerstreut. Das Erz bildet keine Gangmasse, sondern es tritt bandförmig im Serpentin auf, und zwar in einem Serpentin von licht gelbgrüner Farbe, der eine bestimmt abgegrenzte Zone in dem vorherrschenden, dunkelgrünen Serpentin bildet, bald in derben grossen Massen, bald in einzelnen Körnern mehr oder weniger reich eingesprengt.

Um die sogenannte Duppa Lode und diese Chromerzlagerstätte im Innern des Gebirges anzufahren und zu untersuchen, wurde tiefer am Bergabhange ein Stollen (der „Deep adit tunnel“) angelegt, der zur Zeit meines Besuches ungefähr 116 Yard weit durch Serpentin und Hyperit getrieben war, ohne jedoch bis dahin die Erzlagerstätten erreicht zu haben.

Weiter nördlich am steilen Abhange des Wooded Peak gegen die Thalschlucht des Matai-Baches hinab war in der Richtung nach Nord 15° West eine Reihe von Schurfsehächten angelegt, durch welche die zu Tage tretenden Erzspuren — die „Main Lode“ der Bergleute — in die Tiefe verfolgt werden sollte.

Auf dem ersten, am tiefsten gelegenen Schurfschacht war wenig mehr zu beobachten als bei der Duppa Lode. Wieder Kieselkupferanflüge auf klüftigem, halb zersetztem Serpentin und schwache Spuren von Rothkupfererz. Der zweite Schurfschacht zeigte eine Art Gangmasse $\frac{1}{2}$ —1 Fuss mächtig, bestehend aus zerbröckeltem und in Eisenoher, Eisenopal und Brauneisenstein zersetztem Serpentin, abermals mit Kieselkupfer, wenig Rothkupfererz und Kupferpecherz. Aus dem dritten, am höchsten gelegenen Schurfschachte hatte man früher 12 Tonnen Erz gewonnen und dasselbe nach London geschickt. Der alte Werkschacht stand aber bei meinem Besuche ganz voll Wasser. An der



Der Kupferbergbau am Dun Mountain.

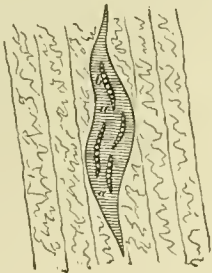
- | | | | |
|------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------|
| A. Thonschiefer. | B. Serpentin | C. Serpentin —
Hyperit und Dunit. | Kalkbreccie. |
| | D. Kalkstein. | E. Maitai-Schiefer. | |
| 1. Duppa Lode. | a. Deep adit tunnel. | | |
| 2. Main Lode. | b. Old mine tunnel. | | |
| 3. Sullivan's Lode. | c. Deep level tunnel. | | |
| 4. Windtrapgully Lode. | d. Lloyds Shaft. | | |
| | e. Wilson's Shaft. | | |
| | f. North Shaft. | | |
| | g. Windtrap Gully tunnel. | | |

einen Wand war wohl die Erze führende, von zersetzten Serpentintrümmern erfüllte Kluft ungefähr 4 Fuss breit sichtbar; aber 6 Fuss entfernt davon an der andern Seite bildete schon wieder compacter Serpentinfels die Schachtwand.

Unterhalb dieser drei Schurfschächte wurde, um die sogenannte Main Lode anzufahren, abermals ein Stollen (der Old mine tunnel) getrieben. Dieser Stollen durchschneidet auch in der That an zwei Stellen stark zerklüftete Serpentinpartien mit leichten Kupferanflügen, aber ohne eigentliche Erze zu entblößen. Da die Bergleute unsicher waren, ob die eingeschlagene Richtung die rechte sei, so wurde mehrmals von der Hauptrichtung abgewichen und in zwei Seitenstrecken weiter nachgesucht, aber ohne Erfolg.

Noch weiter nördlich und ungefähr 200 Fuss tiefer am Bergabhange, genau in der Fortsetzung der durch die Schurfschächte auf der Main Lode gegebenen Richtung der Linie dieser Erzspuren, wurde der „Deep level tunnel“ begonnen. Oberhalb des Stollenmundlochs an der Bergoberfläche zeigte sich die mit mehr oder weniger Trümmergestein erfüllte Serpentin-kluft 3 Fuss weit. Das Kieselkupfer kam hier in traubigen und nierenförmigen Krusten sehr häufig vor. Aber im Innern des Stollens, der genau in der durch die Kluft angezeigten Richtung geführt ist, war keine Spur von Erzen zu sehen.

Hatten mich schon diese auf der sogenannten Main Lode beobachteten Verhältnisse vollständig überzeugt, dass von einem eigentlichen Erzgange hier nirgends die Rede sein könne, sondern dass nur einzelne Erznerster vorkommen, welche sich auf einer von Trümmern erfüllten Spalte oder Kluft des Serpentinegebirges finden, so wurde dies auf der dritten sogenannten „Sullivan's Lode“ vollends klar. Was die Bergleute Sullivan's Lode nannten, und was nach ihrer Voraussetzung ein besonderer Erzgang im Liegenden, d. h. östlich von der Main Lode sein sollte, war nichts als eine Reihe von weiteren Erznestern, welche in der nördlichen Fortsetzung der Serpentin-kluft liegen. „Lloyds Shaft“, der oberste Schurfschacht auf Sullivan's Lode, 30 Fuss tief und mit kurzen Seitenstrecken unten, hat eine kleine Quantität von Erzen geliefert. Die Serpentin-kluft, hier 7 Fuss mächtig und mit einer Richtung nach Nord 5° West, zeigt in ihrer Ausfüllungsmasse Kieselkupferanflüge und dünne Krusten von Rothkupfererz mit einem Kern von gediegen Kupfer. Von einer grösseren Quantität abbauwürdiger Erze konnte ich mich aber auch hier nicht überzeugen.



Erzlinse in Serpentin auf Sullivan's Lode, Wilson's Schacht.
a) Eisenerz und zersetzter Serpentin.
b) Kupfererznerster.

Sehr instructiv waren die Verhältnisse auf dem zweiten Schacht, „Wilson's Shaft“. Die beistehende Skizze, der Schachtwand entnommen, zeigt deutlich das Vorkommen der Kupfererze in kleinen Nestern, eingeschlossen in lenticulare, nach oben und unten sich vollständig auskeilende Massen, welche ihrer Zusammensetzung nach nur als die Zersetzungsproducte von serpentinischem Trümmergestein erscheinen, das da und dort die grösseren Räume der durch das Serpentinegebirge sich ziehenden Spalte erfüllt. Die auf dem Holzschnitt im Querschnitte dargestellte Linse ist 9 Fuss lang, und an der mächtigsten Stelle $2\frac{1}{2}$ Fuss breit. Sie besteht zum grössten Theile aus Brauneisenstein, Eisenerz und Serpentintrümmern (a), dazwischen liegen Erzkrusten (b) mit Rothkupfererz, Kupferpecherz, Kupferkies und Eisenkies.

Die günstigsten Aufschlüsse unter allen Arbeitspunkten bot zur Zeit meines Besuches der „North-shaft“. In 7 Fuss Tiefe zeigten sich feine Blätter von gediegen Kupfer zwischen schief-rigem Brauncisenstein neben Kupferkies, Kupferschwärze und Eisenkies. Es war, alle Hoffnung vorhanden, dass bei einem tieferen Verfolgen der 2 Fuss mächtigen Lagerstätte sich diese Erze — namentlich Kupferkies — noch reichlicher finden werden.

Der nördlichste Punkt, an welchem auf Kupfererze gebaut wurde, liegt an der steilen, südwestlichen Thalseite des Windtrap-Baches nahe bei dessen Zusammenflusse mit dem Maitai.

Herr Wrey, der eigentliche Urheber des ganzen Dun Mountain-Bergbaues, hatte hier auf der sogenannten „Windtrapgully-Lode“ seine Arbeiten begonnen und aus Tagschürfen 2 Tonnen vorzüglicher Erze, Rothkupfererz (in schönen, durchscheinenden und diamantglänzenden Hexaëdern) mit unregelmässigen mehr als handgrossen und zolldicken Platten von gediegen Kupfer, gewonnen. Die Arbeiten mussten aber wegen der Gefahr, welche die am Bergabhang sich loslösenden Felsstücke brachten, eingestellt werden. Später hatte Herr Hacket, welcher zur Zeit meines Besuches den Bergbau leitete, etwa 100 Fuss über der Thalsohle einen Stollen mit zwei Querschlägen betrieben, der jedoch zu keinem Resultate führte; hauptsächlich, wie mir schien, weil die Richtung, in welcher sich an der Bergoberfläche die Anzeichen von Erzen finden — Süd 25° West genau auf den North-shaft zu — verfehlt worden war. Unstreitig war der Punkt am Windtrap-Thal unter allen bis jetzt bearbeiteten Punkten der erzeichste und auch jetzt noch halte ich die Anzeichen hier verhältnissmässig für am besten.

Fassen wir die Resultate dieser Untersuchungen zusammen, so ergibt sich, dass kein eigentlicher Erzgang existirt, noch weniger eine Reihe von parallellaufenden Erzadern, welche jene verschiedenen Namen: Duppa Lode, Main Lode, Sullivan's Lode u. s. w. rechtfertigen würden. Der cornische Bergmann, welcher den Bergbau eingeleitet hatte, glaubte mit allzu reger Phantasie, die Verhältnisse seiner Heimat, die reichen Kupfererzgänge von Cornwallis auch in diesen Bergen wieder finden zu müssen. Allein die Kupfererze finden sich hier nur in einzelnen, im Allgemeinen wenig reichen Erznestern, welche auf einer von Gesteinstrümmern erfüllten Spalte oder Kluft des Serpentinegebirges zerstreut liegen, die sich allerdings auf eine Erstreckung von circa zwei englischen Meilen verfolgen lässt.

Die grünen und blauen Kupferanflüge — vorherrschend kieselsaure, zum Theil aber auch kohlen-säure Kupfersalze (Chrysokolla und etwas Malachit), — sind secundäre Bildungen. Sie finden sich nur an der Oberfläche des Gebirges, wo sie sich unter dem Einflusse der Atmosphärien und der Tagwasser aus Rothkupfererz und gediegen Kupfer bilden. Es ist daher natürlich, dass sie sich nach der Tiefe mehr und mehr verlieren, wo Rothkupfererz und gediegen Kupfer an ihre Stelle tritt. Wenn man aus der Analogie mit anderen Kupferlagerstätten schliessen darf, so werden noch tiefer im Innern des Gebirges auch diese edlen Erze verschwinden, und statt ihrer geschwefelte Kupfererze, hauptsächlich Kupfer-

kies in Begleitung von Eisenkies auftreten. Dem Bergmanne fehlen daher, sobald er nur wenige Fuss tief in das Gebirge eindringt, die so leicht in die Augen fallenden grünen und blauen Kupfersalze, welche an der Oberfläche seinen Arbeiten die Richtung geben; er hat in dem mehr oder weniger zerbrochenen und zersetzten Charakter des Serpentinegebirges einen nur sehr unsicheren Anhaltspunkt, um der Serpentinpalte von einem Erzeste zum andern zu folgen.

Diese Verhältnisse machen klar, dass das Resultat der Bergbauunternehmung ein unsicheres sein musste. Die Chancen, auf reiche Erzlinsen zu stossen, waren zu gering, um die äusserst kostspieligen Hoffnungsbaue länger fortzuführen. Die Dun-Mountain-Compagnie hat deshalb in den letzten Jahren ihre ganze Kraft auf die Ausbeutung der reichen Chromerz-Lagerstätten gerichtet. Grosse Quantitäten dieses Erzes können schon ohne Bergbau aus den am Abhang des Wooded Peak und Dun Montain zerstreut liegenden Blöcken gewonnen werden, und es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Erzlagerstätte sich gleichmässiger und anhaltender in das Innere des Gebirges fortsetzt, als die Kupfererze. Der Chromeisenstein vom Dun Montain steht in Qualität dem von Baltimore in Nord-Amerika, welcher in pulverförmigem Zustande in den Handel kommt und für das beste Chromerz gilt, nur wenig nach. Der Preis einer Tonne Erzes kommt in England auf 10 Pfund Sterling zu stehen. Um den bisher so ausserordentlich schwierigen und kostspieligen Transport von der Höhe des wilden Gebirges nach dem Hafen von Nelson zu erleichtern, hat die Gesellschaft eine Pferdebahn angelegt, die vom Hafen von Nelson nach der Stadt und von da durch das Brookstreet-Thal in zahlreichen Windungen auf die Höhe des Gebirges führt.

Auch in der nördlichen Fortsetzung der mächtigen Serpentin-Gangmasse des Dun Mountains wurden am Croixelles-Hafen, am Current-Basin und auf d'Urville's Eiland Spuren von Kupfererzen gefunden; allein auch an diesen Punkten blieben die bisherigen Versuchsbaue ohne Erfolg. Von d'Urville's Eiland, auf welchem Serpentin und Hornblendeschiefer auftreten, bekam ich ansehnliche, dickplattenförmige Kupfererzstufen, welche der Hauptsache nach aus Buntkupfererz (sehr untergeordnet Kupferkies) bestanden, begleitet von schwarzen Schnüren von Kupferglanz und von Anflügen von Kieselkupfer.

Das Hypersthen-Vorkommen am Wooded Peak. In dem oben erwähnten Deep adit tunnel wurde eine 10 Klafter mächtige Masse von sehr grobkörnigem Hyperit durchschnitten. Das Vorkommen ist bemerkenswerth durch die ausserordentlich grossen blättrigen Stücke von grünlichem Hypersthen, welche hier zu Tage gefördert wurden. Es fanden sich ganz frische Stücke mit glänzenden Spaltungsflächen von einem Quadratfuss Oberfläche; der feldspathige

Gemengtheil scheint in diesem grobkörnigen Hypersthenfels ganz zu fehlen. Über das gegenseitige Verhältniss des Serpentin und Hyperits gab der Stollen keinen klaren Aufschluss; dagegen kann man an den Serpentin Klippen am Abhang des Wooded Peak zahlreiche Hyperitgänge und Adern im Serpentin beobachten, und zwar von sehr verschiedener Mächtigkeit: von der Dicke weniger Linien bis zu einer Mächtigkeit von 3 — 4 Fuss. Die Hyperitadern — gewöhnlich ein feinkörniges Gemenge von Saussurit (d. h. einer dichten feldspathartigen Substanz) und Hypersthen, bisweilen nur Saussurit oder nur Hypersthen — widerstehen der Verwitterung mehr als der Serpentin, und ragen daher an den abgewitterten Serpentinfelsen leistenartig hervor. Von solchen Gangmassen rühren die Hyperitblöcke her, welche man an den Berggehängen zerstreut findet.

2. Der Kalkstein des Wooded Peak. Zunächst am Serpentin liegt eine schmale Zone von welligem Kalkstein, welcher ohne Zweifel den Serpentinzug seiner ganzen Erstreckung nach begleitet. Im Dun Mountain-District zieht sich diese Kalkzone über den Wooded Peak durch das Thal des North Maitai nach dem Saddle Back. Die Grenze zwischen Kalk und Serpentin ist hier stets durch die Vegetation sehr scharf bezeichnet, da das Serpentinegebirge fast aller Vegetation bar ist. Genau in der nordöstlichen Fortsetzung der Streichungsrichtung traf ich den Kalkstein wieder am Croixelles-Hafen und am Current Basin.

An der Südseite des Croixelles-Hafens liegt eine kleine Bucht, von den Eingebornen Onetea genannt. Die schroffen Felsen an der Westseite dieser Bucht bestehen aus dünn geschichtetem, in wellige Falten gepresstem Kalkschiefer von grünlicher und gelblicher Farbe. Die höheren Bänke bestehen aus weissgrauem, etwas dolomitischem Kalk. Als mittlere Streichungsrichtung der Schichten lässt sich Stunde 1—2 (N. 15° O) annehmen. Das Verflächen ist ein westliches mit 40°—50°. Die Kalkbänke sind von Kalkspath- und von Quarzadern durchsetzt. Den Hintergrund der Bay bildet ein Serpentinegebirge, in welchem erfolglose Hoffnungsbaue auf Kupfer betrieben wurden, da bis jetzt nur äusserst schwache Spuren von Kupferkies sich zeigten.

Weiter nördlich im Current Basin treten an der Okure Bay dieselben Kalkschiefer abermals auf. Hier stehen sie senkrecht, zum Theile sogar etwas gegen Ost übergekippt, und unter den Kalkschiefern (scheinbar darüber) lagern mächtige Bänke eines theils röthlichen, theils grauen, halbkrySTALLINISCHEN, serpentinarartigen Gesteines, das nach und nach in wirklichen Serpentin übergeht. Das serpentinishche Gestein (wahrscheinlich metamorphosirte Schichten) ist durchsetzt von Quarzadern, welche Spuren von Kupfererzen (Kieselkupfer, Rothkupfererz und Kupferkies) führen. Ausserdem enthält es kleine Knoten und Mandeln von radialfasrigem Epidot; an anderen Stellen ist der Fels drusig, enthält grössere, derbe Epidotmassen und ist von rothen Jaspisadern durchzogen. Am Fusse dieser Felsklippen habe ich auch ein knolliges Stück Nephrit gefunden, das wahrscheinlich diesem umgewandelten Gebirge angehört.

3. Die rothen und grünen Maitai-Schiefer. Auf die Kalkzone folgt eine sehr mächtige Zone von dünn geschichteten, theils röthlich, theils grün gefärbten Thonschiefern, welche bei weitem die Hauptmasse der Gebirgsketten bei Nelson zusammensetzen. Das tief eingeschnittene, vielfach gewundene Maitai-Thal bei Nelson durchschneidet diese mehrere englische Meilen mächtige Schieferzone und gibt gute Aufschlüsse; daher ich die Schiefer als „Maitai-Schiefer“ bezeichne. Auch das Wairoa-Thal mit seinen Seitenthälern durchschneidet dieses Schiefergebirge, welches südlich die mächtigen Bergmassen von Devil's Armchair, Bennevis und Gordons Knob zusammensetzt. Auch in den Spencerbergen soll Thonschiefer eine Hauptrolle spielen, und wahrscheinlich sind es somit Thonschiefer dieser Zone, welche die höchsten Gebirgsketten der Provinz Nelson bilden. Von deutlichen organischen Resten habe ich nichts entdecken können.

Im Maitai-Thale stehen die Schiefer im Allgemeinen senkrecht bei einem mittleren Streichen nach Stunde 2—3 von SSW. nach NNO. Der Weg führt je nach der Biegung des Thales bald quer über die Schichtenköpfe, bald parallel denselben, und sehr häufig bemerkt man an den steilen Abhängen der Berge ein Überbiegen der Schichten, so dass sie dann je nach der Lage des Abhanges bald östlich, bald westlich zu verfläichen scheinen. Die Farbe des Schiefers wechselt; vorherrschend sind grünliche und violett-röthliche, mehr untergeordnet lichtblaugraue Schiefer. Einzelne Lagen sind so ausgezeichnet dünn-schieferig und ebenflächig, dass sie sich zu Dachschiefer eignen würden. Manche Lagen sind auch etwas sandig, andere kalkig, und bisweilen sieht man Quarzadern durchziehen. Im Wairoa- und Aniced-Thale beobachtete ich sehr häufig ein steiles südöstliches Verfläichen des nach Stunde 4 streichenden Thonschiefers.

Bei Marybank nördlich von Nelson auf dem Wege nach Wakapuaka oder Drumduan treten theils dicht am Ufer auf der Schlammfläche, theils höher hinauf am Bergabhange schwarze Schiefer auf. Spaltet man diese Schiefer, so trifft man häufig die Schieferungsfläche überzogen mit einer dünnen, kohligen Kruste von eigenthümlicher netzförmiger Structur. (Vgl. Paläont. Abth. Taf. VII, Fig. 4.) Das Vorkommen erinnert an *Halserites Dechenianus* Göpp. der devonischen Grauwacke am Rhein oder fast noch mehr an *Caulerpites selaginoides* Sternbg. auf dem Kupferschiefer von Eisleben. Vielleicht darf man diese Reste als undeutliche Fucoiden betrachten; sie sind dann das Einzige, was ich an organischen Spuren im Gebiete der Maitai-Schiefer aufgefunden habe, wenn ich nicht hieher auch noch die wurmförmigen Zeichnungen auf grauem Schiefer vom Happy Vally bei Wakapuaka rechnen soll, wovon ich ein Exemplar in der Paläont. Abth. auf Tafel VII, Fig. 5 habe abbilden lassen. Bei Wakapuaka finden sich auch Stücke mit eingesprengten Krystallen von Arsenikkies.

4. Der Richmond-Sandstein. Die äusserste am westlichen Gebirgsrande südlich von Nelson auftretende Zone bildet ein höchst merkwürdiger, petrefacten-führender Sandstein, welchen ich nach dem am Fusse des Gebirges in der Waimea-Ebene liegenden Städtchen Richmond „Richmond-Sandstein“ nenne.

Die tertiären Hügelreihen, welche bei Nelson dem Gebirge vorliegen, erreichen gegen Richmond zu ihr südliches Ende. Hier steigt das Gebirge steil unmittelbar aus den fruchtbaren Alluvialflächen des Waimea an und besteht an seinen westlichsten Gehängen aus einer Sandsteinformation, deren Bänke zum Theile ganz erfüllt sind von einer radial gerippten *Monotis*, die hier im Sandsteine eben solche Aggregate bildet, wie die *Monotis salinaria* Bronn im Triaskalke (in den Hallstätter Schichten) der österreichischen Alpen und von dieser sich so wenig unterscheidet, dass sie von Herrn Dr. Zittel als eine Varietät derselben beschrieben wurde:

Monotis salinaria var. *Richmondiana* Zitt.

Am auffallendsten aber ist, dass die Begleiterin der *Monotis salinaria* in den europäischen Alpen:

Halobia Lommeli Wissm.

sich auch bei Richmond wiederfindet, und zwar völlig identisch mit der europäischen Form, wenn auch viel seltener. Der Sandstein ist vorherrschend feinkörnig und eisenschüssig, und erinnert an devonischen Spiriferen-Sandstein. Die Muschelbänke selbst habe ich zwar nirgends anstehend gesehen, allein an den Berggehängen zerstreut liegende Blöcke sind äusserst häufig, so dass man in kurzer Zeit von den Versteinerungen so viel sammeln kann, als man nur wünscht. Die gröberen Conglomeratblöcke, welche man neben dem *Monotis*-Sandstein findet, enthalten keine Petrefacten.

Ich suchte diese Schichten in südlicher Richtung weiter zu verfolgen und traf sie genau in ihrer Streichungslinie anstehend an den Gehängen des Aniced Vally, eines Seitenthales des Wairoa-Flusses, im Contact mit den Maitai-Schiefen. Neben der *Monotis* fanden sich nun hier auch Steinkerne von Brachiopoden:

Spirigera Wreyi Suess.

eine Form, welche an devonische Vorkommnisse erinnert, und mit *Spirifer subradiatus* Sow. aus angeblich oberdevonischen Schichten von Tasmanien die allergrösste Ähnlichkeit besitzt.

Zum dritten Male traf ich den petrefactenführenden Sandstein an den Gehängen des Wairoa-Thales bei Springgrove, wo der Fluss die letzte Parallelkette durchbricht und das Gebirge verlässt. An den Bergabhängen des linken Flussufers liegen zahlreiche Blöcke zerstreut, welche wieder Steinkerne der *Spirigera Wreyi* Suess, aber statt der *Monotis* hier sehr zahlreiche Steinkerne von:

Mytilus problematicus Zitt.,

weniger häufig von *Carpentaria* sp., *Astarte* sp., *Turbo* sp. enthalten, so dass wir hier statt der *Monotis*-Bänke *Mytilus*-Bänke haben.

Die Sandsteinzone scheint vom Wairoa-Durchbruch an als eine selbstständige niedrigere Kette, über der sich die höheren Thonschieferketten steil erheben, in südlicher Richtung noch weiter fortsetzen.

Suchen wir aus den Petrefacten des Richmond-Sandsteines einen Schluss auf das geologische Alter dieser Schichten zu ziehen, so spricht das Vorkommen von *Monotis salinaria* und *Halobia Lommeli* entschieden für triasisches Alter, und gestützt auf diese Vorkommnisse habe ich schon in meiner „Lecture on the Geology of the Province of Nelson“¹ den Richmond-Sandstein zu den Bildungen der secundären Periode gestellt und bemerkt, dass diese Schichten, wenn es jetzt schon möglich wäre, neuseeländische Schichtencomplexe mit europäischen Formationen zu parallelisiren, etwa unserem Muschelkalk entsprechen würden. Ich habe keine Veranlassung, diese erste schon an Ort und Stelle gewonnene Ansicht zu ändern, wiewohl sich auch einige Gründe für ein höheres Alter angeben liessen. Gehört aber der Richmond-Sandstein der Trias an, so müssen zur Trias auch die Maitai-Schiefer und der Kalkstein des Wooded Peak gerechnet werden, und dann spielen triasische Schichten überhaupt eine sehr grosse Rolle in den Hochgebirgen der Südinself von Neu-Seeland, wie fortgesetzte Untersuchungen zeigen müssen. Dann liegen die paläozoischen Schichten erst jenseits der merkwürdigen Eruptionsspalte, welche durch den Serpentinzug des Dun Mountain eingenommen ist, und dieser selbst ist vielleicht am wahrscheinlichsten als ein Bildungsproduct der späteren triasischen Zeit zu betrachten.

5. Die diabasartigen Eruptivgesteine im Brookstreet-Thale bei Nelson und der Syenit von Wakapuaka (Boulder-Bank).

Im Brookstreet-Thale bei Nelson. und zwar an dem in der Gabelung des Thaales sich erhebenden „Zuckerhut“ (Sugarloaf) treten grünsteinartige Gesteine auf, welche einem zweiten, dem Serpentinzug des Dun Mountain parallelen Zug von eruptiven Bildungen im Gebiet der Maitai-Schiefer angehören. Das Gestein ist theils krystallinisch, theils als Mandelstein, theils als Breccie ausgebildet. Das am deutlichsten krystallinisch entwickelte Gestein enthält in einer kryptokrystallinischen, schwärzlichgrünen Grundmasse mehrere Mineralien eingesprengt. Zunächst

¹ Vgl. New-Zealand Government Gazette. Nr. 39. 6. Dec. 1859.

fallen Körner und kleine Krystalle von lauchgrünem Augit in die Augen. Die Krystalle erscheinen als kurze Oblongsäulen mit abgestumpften Kanten und sehr deutlich blättriger Endfläche, auf den Spaltungsflächen mit lebhaftem Glasglanz: sie erinnern an den Kokkolith von Arendal. Neben diesem Augit finden sich in grosser Anzahl hirsekorn-grosse schwärzliche Kugeln, die ebenflächig spalten, matten Bruch und die Härte 7 haben; viel sparsamer sind kleine tafelförmige Krystalle eines triklinischen Feldspathes, ganz vereinzelt graue Quarzkörner und wieder reichlicher sehr fein eingesprengter Pyrit. Die Mandeln des Mandelsteines sind theils von Kalkspath, theils von Zeolithsubstanz erfüllt, und die Breccie trägt den Charakter einer Thonschieferbreccie. Ich bezeichne jenes schwärzlichgrüne krystallinische Gestein als einen diabaßähnlichen Augitporphyr.

Diabas- und schalsteinähnliche Gesteine werden auch am Ausgang des Maitai-Thales an der Suburban North road für Bauzwecke gebrochen, und bei Ellendale am Wege nach Wakapuaka als Beschotterungs-material.

Weiter nördlich, wo die merkwürdige Geröllbank (Boulder-Bank), welche den Hafen von Nelson bildet, an das Festland sich anschliesst, bildet am „Mackay's Knob“ bei Wakapuaka Syenit die 6 bis 800 Fuss hohen wild zerrissenen

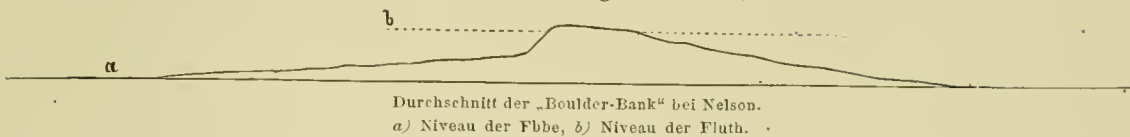


Die Geröllbank (Boulder-Bank) am Hafen von Nelson.

und zerbröckelten Felswände, welche von der Brandung bespült das Material zur Bildung der Boulder-Bank geliefert haben und noch liefern. Dieser Syenit besteht aus schwärzlichgrüner Hornblende und fleischrothem Feldspath in einem mittelkörnigen Gemenge und hat etwas Eisenkies eingesprengt. Man überzeugt sich leicht, dass die von der Felswand fallenden Blöcke in der Brandung abgeschliffen, und von der Meeresströmung, welche zur Zeit der Fluth mit beträchtlicher Geschwindigkeit der Küste entlang gegen Süden setzt, nach und nach gegen Süden gewälzt und dabei mehr und mehr abgerollt werden. Ver-

folgt man die schmale Bank von Norden nach Süden, so bemerkt man leicht, dass die Gerölle, je weiter von ihrem Ursprung, um so kleiner und um so abgerundeter sind.

Der Quërdurchschnitt der Bank ist folgender:



Nur ein kleiner Theil der Geröllbank liegt über der Hochwasserlinie. Dieser Theil fällt mit einer circa 6 Fuss hohen Terrasse gegen die Seeseite steil ab, während er nach der Hafenseite allmählich verflächt. Die grössten und schwersten Gerölle liegen nach der Seeseite zu; nach der Hafenseite nehmen die Gerölle an Grösse mehr und mehr ab.

Der Gangzug eruptiver Gesteine, welchem der Augitporphyr des Brookstreet-Thales und der Syenit von Wakapuaka angehören, ist in ähnlicher Weise wie der Serpentinzug des Dun Mountain von einer stark metamorphosirten Zone des Schiefergebirges begleitet und dieser Zone gehört ohne Zweifel auch der in der Einfahrt des Nelsonhafens sich erhebende Arrowrock an, dessen petrographischer Charakter schwer zu bezeichnen ist. Ein grünliches, bald mehr thonschiefer-, bald mehr sandsteinartiges, an manchen Stellen auch krystallinisch-körniges und dann dioritartiges Gestein, ist nach den verschiedensten Richtungen von Quarzadern durchzogen, so dass es den Charakter eines sehr groben Trümmergesteines annimmt.

Verfolgt man die Linie dieses zweiten, dem Dun Mountain parallel laufenden Zuges von eruptiven und metamorphischen Bildungen weiter gegen Süden, so stösst man am Ausfluss des Sees Rotoiti (Lake Arthur) wieder auf hornblende- und epidotführende Gesteine, auf Syenite, Diorite und Augitporphyre, die von da ab weiter südlich am See Rotorua (Lake Howick) und, wie Haast nachgewiesen hat, längs des ganzen Gebirgsrandes bis zur Cannibalen-Schlucht (Canibale George) eine grosse Rolle spielen.

Es muss künftigen Forschern überlassen bleiben, dieses in seiner Art einzige Auftreten von Serpentin, Dunit, Gabbro, und verschiedenartigen hornblende- und augithaltigen Eruptivgesteinen auf Gangzügen von solcher Erstreckung parallel dem Streichen des geschichteten Gebirges näher zu untersuchen. Ohne Zweifel hängen diese longitudinalen Eruptivmassen aufs engste zusammen mit der Bildung der longitudinalen Schiefer- und Sandsteinketten des alpinen Hochgebirges der Provinz Nelson.

3. Das Kohlenfeld von Pakawau.

Pakawau, an der Westseite der Goldenbai gelegen, ist für die Bewohner von Nelson eine sehr wichtige Localität durch das Vorkommen von Kohle in vorzüg-

licher Qualität. Das kohlenführende Schichtensystem lagert über den metamorphischen Schiefen der Whakamarama-Kette und ist zu beiden Seiten des Pakawau-Baches durch natürliche Aufschlüsse und durch kleine Versuchsbaue blossgelegt. Es besteht aus glimmerigen Sandsteinen, Conglomeraten und Schieferthonen, mit mehreren Kohlenflötzen.

Am linken Bachufer war ein im Niveau des Bachbettes liegendes Kohlenflötz von 4 Fuss Mächtigkeit aufgeschlossen. Das Liegende bildet brauner, weisglimmeriger Kohlensandstein voll von schlecht erhaltenen, und daher kaum bestimmbar Pflanzenresten, das Hangende Brandschiefer. Wenige hundert Schritte weiter westlich steht am rechten Bachufer der Brandschiefer in festen, mächtigen Bänken an. Die obere Partie enthält nur sehr dünne Kohlenlager. In der unteren Partie aber zeigte sich ein etwas mächtigeres Flötz mit folgendem Durchschnitte:

Brandschiefer			
Kohle	5	Zoll	
Brandschiefer	3 ¹ / ₂	"	} Gesamtmächtigkeit der Kohle 2 Fuss.
Kohle	4 ¹ / ₂	"	
Sandstein	2	"	
Kohle	1 Fuss 2	"	
Brandschiefer			

Die Schichten fallen mit 20° gegen Südwest ein in der Richtung nach dem nur 4 bis 5 englische Meilen entfernten Hafen von West-Wanganui, wo dieselben kohlenführenden Schichten gleichfalls beobachtet wurden.

Es ist hauptsächlich der geringen Mächtigkeit der Kohlenflötze — das Hauptflötz ist nur 4 Fuss mächtig — und ihrer Verunreinigung durch viele Brandschiefer-Zwischenmittel zuzuschreiben, dass die hier eine englische Meile von der Meeresküste begonnenen Baue keinen Erfolg hatten, denn die Kohle selbst übertrifft an Qualität alle bisher beschriebenen neuseeländischen Kohlen.

Obwohl keine Schwarzkohle von dem geologischen Alter der echten Steinkohlen, nähert sie sich im Ansehen und durch die schwarzbraune Farbe des Strichpulvers schon so sehr den echten Steinkohlen, dass sie eher eine Schwarzkohle als eine Braunkohle genannt zu werden verdient. Die Kohle ist schwarz, stark glänzend, dicht, von unebenem Bruch. Ihre schiefrige Structur macht sie der australischen Kohle von New Castle am Hunter River ähnlich. Sie zeichnet sich den tertiären Braunkohlen gegenüber namentlich durch ihre ausserordentliche Consistenz aus. Grosse Stücke, die Jahre lang dem Regen und Sonnenschein ausgesetzt waren, zeigten noch denselben festen Zusammenhalt, wie frisch gebrochene Stücke. Diese Consistenz verdankt die Kohle ihrem hohen Bitumengehalt, der sich beim Brennen

durch eine helle lange Flamme zu erkennen gibt. Die Kohle ist eine „Backkohle“, sie liefert schönen Cokes und würde gewiss eine ausgezeichnete Gaskohle abgeben.

Die chemische Untersuchung stellt die Pakawau-Kohle fast auf gleiche Linie mit der australischen Kohle.

Eine in dem Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt durch Herrn Karl Ritter v. Hauer ausgeführte dokimastische Probe ergab:

Asche 8·4 Perc., Wasser 1·7 Perc., Coke 56·6 Perc., was einem Gehalte an Kohlenstoff von 66—72 Perc. entspricht; reducirte Gewichtstheile Blei 22·65, Wärmeeinheiten 5119, Äquivalent einer Klafter 30zölligen weichen Holzes 10·2 Centner, Specif. Gew. 1·31.

Die in einem glimmerigen Sandstein, welcher die Kohlenflötze begleitet, vorkommenden Pflanzenreste sind gänzlich verschieden von denen bei Drury und bei Nelson; allein die Stücke, welche ich fand, waren für eine spezifische Bestimmung doch zu undeutlich. „Nur mit Mühe, sagt Prof. Unger, liessen sich in dem grobkörnigen Sandstein Reste von *Neuropteris*, *Equisetites* und einer Fiederpalme (*Phoenicites?*) erkennen“.

Es ist kaum mehr als blosse Vermuthung, wenn ich hier die Ansicht ausspreche, dass die Kohlen von Pakawau einer mesozoischen Formation angehören dürften, und dass vielleicht die mächtigen Kohlenablagerungen, welche Dr. Haast 1860 in den südlicher gelegenen Districten der Westküste an den Flüssen Buller und Grey nachgewiesen hat¹, gleichen Alters mit der Kohle von Pakawau sind.

Wie weit das Pakawau-Kohlenfeld sich erstreckt, namentlich wie weit es in der Whakamarama-Kette südlich reicht, ist noch nicht festgestellt; doch lässt sich an einer grösseren Erstreckung kaum zweifeln, da in den Zuflüssen des Aorere-River, welche in dieser Kette entspringen, noch einzelne Kohlenstücke gefunden wurden.

4. Tertiäre Bildungen.

Die tertiären Bildungen, welche ich an den Küsten der Blind-Bay und Golden-Bay beobachtet habe, entsprechen den tertiären Gebilden der Nordinsel und stimmen mit diesen an mehreren Localitäten selbst petrographisch vollkommen überein. Sie erfüllen die Thäler und Niederungen, welche von den Ufern der Cook-Strasse

¹ Vgl. J. Haast, Report etc. p. 112. Die Pflanzenfossilien, welche auf diesen Kohlenfeldern bis jetzt aufgefunden wurden, sollen meist Blattabdrücke von dikotylen Gewächsen sein.

sich in südlicher Richtung zwischen den Gebirgsketten hineinziehen, und erreichen an manchen Punkten wohl eine Meereshöhe von gegen 2000 Fuss. Die in unmittelbarem Contact mit den steil aufgerichteten Schichtensystemen der Gebirge liegenden Schichten haben in ihrer Lagerung bedeutende Störungen erfahren, während die Tertiärgebilde sonst auf der Südinsel eben so horizontal lagern, wie auf der Nordinsel.¹

Ich beschreibe die einzelnen Localitäten in ihrer Reihenfolge von Nelson bis zum Cap Farewell.

1. Tertiärablagerungen bei Nelson und an den Ufern der Blind-Bay. Die Hügelgruppen, welche sich bei Nelson an das höhere Thonschiefergebirge anschliessen, und zwischen dem Hafen von Nelson und den Waimea-Ebenen bei Richmond südlich von Nelson liegen, bestehen unter einer Decke von diluvialen Gerölle (Driftformation) vorherrschend aus tertiären Ablagerungen, sowohl marinen als auch lacustrinen Ursprunges, welche jedoch seit ihrer Ablagerung gewaltigen Schichtenstörungen unterworfen waren.

Die „Cliffs“ bei Nelson. An den Porthills zwischen der Stadt und dem Hafen von Nelson sind stellenweise mächtige Conglomeratbänke entblösst, welche nach Stunde 2 streichen und mit 45° gegen Ost verfläichen. Das Conglomerat besteht aus grossen kugeligen Geröllen von krystallinischen Gesteinen aller Art, vorherrschend Hornblendegesteinen. Bei dem Customhouse treten unter dem Conglomerat bei niederem Wasserstand Sandsteinbänke zu Tage; weiter der Strasse entlang bituminöser brauner Schieferthon, und darunter blaugrauer Thonmergel. Wendet man sich dann von der Strasse rechts dem Strande zu, so gelangt man gegenüber der Hafeneinfahrt zu den Klippen „the cliffs“.

Diese bestehen aus ausserordentlich regelmässig geschichteten Bänken von bald feinerem, bald gröberem, mitunter conglomeratischem Sandstein. Die Schichten streichen nach Stunde 1·10 und fallen mit 50—70° gegen Ost ein. Man geht den Klippen entlang auf den vollkommen geradlinig fortstreichenden Schichtenköpfen. Die Sandsteine enthalten mitunter kleine Kohlenester und grosse eckige Blöcke von Diorit eingeschlossen. Am „Fossil Point“ sind einzelne bei Hochwasser überschwemmte Klippen, welche aus einem glaukonitreichen Conglomerat bestehen.

¹ In dem westlichen Theile der Provinz Nelson wurden tertiäre Inlandbecken von Dr. Haast in den Mittelebenen des Bullerflusses nachgewiesen, und neuerdings hat J. Burnett Braunkohlenablagerungen in den Quellengebieten des Mackay (Karamea), des Mokihinui und an den nördlichen Zuflüssen des Buller entdeckt.

ganz voll von Petrefacten; die weissen Kalkschalen sind jedoch äusserst zerbrechlich und nur mit viel Mühe gelang es mir eine grössere Anzahl so weit erhaltener Schalen zu sammeln, dass sie bestimmbar waren. Herr Dr. Zittel hat aus meiner Sammlung die folgenden Geschlechter und Arten bestimmt.

- Anthozoa:* *Oculina*.
Trochosmilia.
Bryozoa: *Selenaria*.
Celleporaria.
Acephala: *Cardium*.
Solenella australis Quoy.
Pectunculus laticostatus Quoy.
Limopsis insolita Sow.
Ostrea.
Gastropoda: *Dentalium Mantelli* Zitt.
Bulla.
Capulus.
Natica Denisoni Zitt.
Cerithium.
Voluta gracilicostata Zitt.
Murex.
Buccinum Robinsoni Zitt.
 „ *sp. ind.* Zitt.

Haifischzähne.

E. Forbes¹ führt von derselben Localität aus einer Sammlung, welche Mr. Cuming 1850 dem Museum of Pract. Geol. in London übergeben hat, folgende Genera an:

<i>Lucina</i> ,	<i>Turbo</i> ,	<i>Bulla</i>
<i>Arca</i> ,	<i>Fusus?</i>	<i>Tornatella:</i>
<i>Cardita</i> ,	<i>Acmaea</i> ,	

ferner eine *Haliotis*-ähnliche Schale und zwei Korallenfragmente, wahrscheinlich zu *Turbinolia* und *Dendrophyllia* gehörig.

Forbes bemerkt zu der Liste, dass keines der Fossilien mit einer recenten Species identificirt werden könne, dass sie aber sehr an die eocänen Fossilien von den Bognor Beds erinnern.

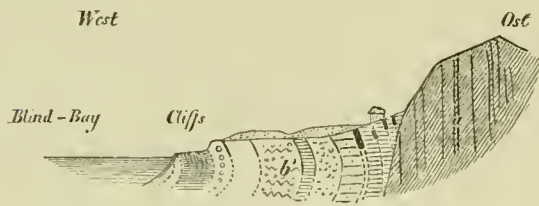
Diese Ansicht stimmt wenig überein mit den Resultaten, zu welchen Herr Dr. Zittel gelangte, der unter den Fossilien wenigstens drei lebende Arten nachgewiesen und demgemäss „the Cliffs“ zu den jungtertiären Localitäten gestellt hat.

Der Kalksteinbruch bei Stock. An der rechten Seite von Poorman's Valley auf dem flachen westlichen Abhang der tertiären Hügel liegt etwa 100 Fuss über dem Meere ein Kalksteinbruch. Die Bänke, welche hier als Kalk gewonnen werden, sind tertiäre Muschelbänke, die jedoch nur aus Schalenrümern bestehen,

¹ Quart. Journal Geolog. Soc. VI. pag. 343.

ohne dass es gelingen würde, auch nur ein einziges vollständiges Fossil aufzufinden. Echinitenstacheln, Austernschalen und Bivalven bilden die Hauptmasse. Die Schichten verflächen hier mit 40° gegen West.

Näher dem Gebirge zu liegen Jenkins Braunkohlenbaue. Mr. Jenkins hat das Verdienst durch mehrere Versuchsbaue, welche südlich von Nelson am Fusse eines steilen Thonschieferrückens auf einer etwa 200 Fuss über der Blind-Bay gelegenen Terrasse liegen, den Bewohnern von Nelson gezeigt zu haben, dass sie hier in der unmittelbaren Nähe der Stadt Kohlen besitzen. Durch einen ungefähr 42 Klafter lang in östlicher Richtung in den Bergabhang getriebenen Stollen



Jenkins Kohlenbergbau bei Nelson.
a. Thonschiefer. b. Braunkohlenformation.

wurden zwischen Sandsteinen, Conglomeraten und Thonmergeln mehrere 3 bis 6 Fuss mächtige Braunkohlenflötze angefahren, die sehr steil mit 50 bis 60° gegen Osten, scheinbar unter das ältere Thonschiefergebirge einfallen.

Die Verhältnisse deuten aber auf gewaltige Störungen in der Lagerung der Schichten hin, in Folge eines Druckes von Osten, der die Schichten völlig umgebogen und in die verkehrte Lage gebracht hat.

In Folge dieses Druckes hat auch die Kohle alle Consistenz verloren. sie ist spiegelklüftig und zerfällt in kleine stark glänzende Schuppen oder Blätter. Zwischen dieser zerdrückten Kohle liegen dann einzelne Nester einer merkwürdigen tiefschwarzen Glanzkohle mit vollkommen muscheligen Bruch und starkem Glanz. die wie Obsidian aussieht, nicht im mindesten abfärbt und schwer zu entzünden ist. Ein ähnliches Vorkommen von Glanzkohle, freilich unter ganz anderen Verhältnissen, habe ich im Sommer 1856 im Gross-Priesner Thale bei Aussig in Böhmen beobachtet. Dort kommt solche stark glänzende dichte Braunkohle unter mächtigen Basalt- und Trachytschichten vor zwischen Conglomeraten und Tuffen, welche von Basalt- und Trachytgängen durchsetzt sind. Was man hier der Einwirkung der vulcanischen Gesteine zuschreiben muss, erklärt sich bei Nelson durch Druck in Folge gewaltiger Gebirgsstörungen.

In den die Kohle begleitenden eisenschüssigen Sandsteinen kommen undeutliche Petrefacte vor, Blätter dikotyler Pflanzen, ähnlich wie bei Drury. Herr Prof. Dr. Unger hat die sehr unvollständigen Exemplare dieser Pflanzenreste, welche

meine Sammlung enthielt, als *Phyllites Nelsonianus*, *Ph. Brosinoides*, *Ph. quercoides*, *Ph. eucalyptroides* und *Ph. leguminosites* bestimmt. Die gestörten Lagerungsverhältnisse und der zerbröckelte Zustand der Kohle waren dem Bergbauunternehmen, das bald wieder aufgegeben wurde, wenig günstig. Verschiedene Anzeichen sprechen aber dafür, dass weiter südlich am Rande der Waimea-Ebene gegen Richmond zu gleichfalls Kohlen liegen. Bohrungen könnten am leichtesten darüber Aufschluss geben. Auch weiter südlich am Wangapeka-Flusse sollen Kohlenflötze aufgefunden worden sein.

Wenn meine Ansicht von der übergekippten Lage der braunkohlenführenden Schichten sowohl, als auch der marinen Schichten an den „cliffs“ die richtige ist, so bilden die marinen Schichten der Cliffs das ursprünglich höher liegende, also jüngere Glied der Tertiärformation bei Nelson. Wenn wir die Lagerungsverhältnisse so auffassen, stehen dieselben auch vollkommen im Einklange mit dem Resultate der paläontologischen Untersuchung, welche ergab, dass die Localität „the Cliffs“ zu der jüngeren Abtheilung der tertiären Bildungen gehöre.

In den Waimea-Ebenen, den Waiti und Mutere Hills sind die Tertiärablagerungen bedeckt von jüngeren diluvialen und alluvialen Gebilden; zu Tage treten dieselben erst wieder am jenseitigen Gebirgsrande im Wangapeka-Districte, in den Hügelketten zwischen dem Motueka und Wangapeka als weisser, körniger Quarzsandstein, oft hohe Felswände bildend, im Bette des Sherry-River (Zufluss des Wangapeka) als blauer Thonmergel mit vielen wohl erhaltenen Fossilien und mit Knollen von Ambrit, am Batten-River (Zufluss des Motueka) als braunkohlenführendes Schichtensystem.

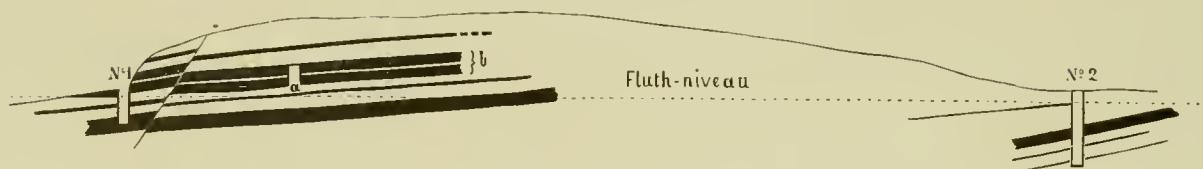
2. Tertiäre Bildungen an den Ufern der Golden-Bay (Massacre-Bay). Jenseits Separation Point trifft man tertiäre Bildungen zuerst wieder bei den Tata-Inseln, welche aus horizontal geschichtetem, plattigem Kalkstein mit zahlreichen Fossilien bestehen. Dieser Kalkstein entspricht petrographisch und stratigraphisch dem plattigen Kalkstein der Nordinsel bei Whaingaroa, Aotea u. s. f., und bildet an der Küste zwischen den Tata-Inseln und Motupipi ähnliche Felscenerien, wie am Rakaunui-Flusse (vgl. S. 46). Die Tertiärformation zieht sich von der flachen Küste bei der Mündung des Takaka-Flusses weit thalaufwärts.

Bei Motupipi, dicht am Meeresufer liegen Kohlengruben, die unter Mr. James Burnett's Leitung mit viel Sachkenntniss und Geschick begonnen wurden, aber durch ein Zusammentreffen ungünstiger Umstände wieder in Verfall gerathen sind.

Es kommen hier, wie beistehender Durchschnitt zeigt, mehrere Kohlenflötze über einander vor, von verschiedener Mächtigkeit.

- Ost.

West.



Durchschnitt durch das Braunkohlen-Gebirge von Motupipi.
 a. Stollen. b. Kohlenflötz im Abbau. Nr. 1. Schacht. Nr. 2. Schacht.

Mr. Burnett verdanke ich über die Schichtenfolge in den beiden Schächten folgende nähere Angaben:

Durchschnitt im Schachte Nr. 1.

An der Oberfläche sandiges und lehmiges Diluvium.

Kohle	1 Fuss 9 Zoll.	
Sandiger Schieferthon	2 " 0 "	
Kohle	2 Fuss 4 Zoll	} 5 - 1 " (wird abgebaut).
Zwischenmittel	0 " 5 "	
Kohle	2 " 4 "	
Sandiger Schieferthon	3 - 5 "	
Kohle	1 " 3 "	
Mürber Sandstein	7 - 0 "	
Schieferthon	2 - 0 "	
Kohle	4 - 7 "	
Schieferthon	1 " 0 "	
	28 Fuss 1 Zoll	

Durchschnitt im Schachte Nr. 2.

Sand vom Meeresstrande	4 Fuss 6 Zoll.
Thon	1 " 0 "
Mürber Sandstein	10 " 8 "
Fester Sandstein	1 " 0 "
Schieferthon	4 " 7 "
Kohle	4 " 4 "
Mürber Sandstein	5 - 0 "
Schwarzer Schieferthon	1 - 0 "
Weicher Sandstein	8 " 6 "
Sehr harter Sandstein	0 " 6 "
Sandiger Schieferthon	2 " 8 "
Dunkler Schieferthon	1 " 4 "
Schieferthon mit Kohle	1 " 2 "
Weicher Sandstein	3 " 6 "
	<hr/> 49 Fuss 9 Zoll

Das Flötz, welches abgebaut wurde, ist 5 Fuss 1 Zoll mächtig, hat aber ein 5 Zoll dickes Zwischenmittel von Brandschiefer. Es liegt nur wenig über dem Niveau der Hochwasserlinie und nahezu horizontal. Die tieferen Flötze liegen unter der Hochwasserlinie.

Die Motupipi-Kohle steht der Drury-Kohle am nächsten, sie enthält dasselbe fossile Harz, den Ambrit, hat jedoch mehr den Charakter einer Pechkohle als einer Glanzkohle, der Bruch ist splitterig und hat wenig Glanz. Die Kohle zerbröckelt an der Luft und brennt sehr leicht mit gelbrother Flamme. Der starke bituminöse Geruch beim Brennen hat vielfach abgeschreckt die Kohle zu häuslichem Bedarfe zu benützen. Sie wurde jedoch, wie mir Mr. Burnett mittheilte, ein Jahr hindurch (1854—1855) auf dem an den Küsten der Provinz Nelson verkehrenden Dampfer „Nelson“ theils als ausschliessliches Feuerungsmaterial, theils mit australischer Kohle gemengt mit gutem Erfolge verwendet.

Eine im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt von Herrn Karl Ritter v. Hauer ausgeführte dokimastische Probe ergab: Asche 5.3 Perc., Wasser 23.1, Kohlenstoff 55.0 Perc. Reducirte Gewichtstheile Blei 18.80, Wärmeeinheiten 42.48. Äquivalent einer Klafter 30zölligen weichen Holzes 12.3 Centner, spezifisches Gewicht 1.37.

Ohne Zweifel hätte die Kohle besseren Absatz gefunden, wenn die Verschiffung derselben leichter möglich und ihre Erzeugung wohlfeiler gewesen wäre. Allein an dem seichten Ufer können nur kleine Fahrzeuge, höchstens von 10 Tonnen Gehalt, anlegen, und bei den hohen Arbeitslöhnen kam der Erzeugungspreis dem Preise der englischen Steinkohle so nahe, dass an einen grösseren Absatz nicht zu denken war.

Die Ausdehnung des Kohlenfeldes bei Motupipi ist eine beträchtliche. Es erstreckt sich über den ganzen unteren Theil des Takaka-Thales, wo man an verschiedenen Punkten bis zu Mr. Skeet's Farm flussaufwärts die Kohle nachgewiesen hat. Andererseits kann man bei Ebbe die Kohlenflötze bis weit hinaus in's Meer auf dem seichten, schlammigen Grunde verfolgen.

Der in der Umgegend von Motupipi auftretende Kalkstein gehört einem höheren Niveau an als die Braunkohlenformation und entspricht, eben so wie der Kalkstein der Tata-Inseln, dem zur älteren Gruppe der Tertiärbildungen gehörigen Kalkstein der Provinz Auckland. Vgl. S. 44—48.

Dem Public house von Motupipi gegenüber, am sogenannten Fossil Point erscheinen die Bänke auf den Kopf gestellt, und sind sehr reich an Versteinerungen.

Grosse Austern

Pecten athleta Zitt.

„ *Burnetti* Zitt.

Waldheimia lenticularis Desh.

Brissus eximius Zitt.

und viele andere Fossilien kommen in grosser Anzahl vor und können in den hier angelegten Kalksteinbrüchen leicht gesammelt werden. Der Kalkstein ist im frischen Bruche blau, an der verwitterten Oberfläche rostgelb. Charakteristisch sind die zahlreich eingebetteten Quarzfragmente und Quarzgerölle.

Den besten Aufschluss über das gegenseitige Lagerungsverhältniss der Kalkstein- und der Braunkohlenformation geben die Felsklippen des Rangiheta Point, einige Meilen westlich von Motupipi. Es ist dies der einzige Punkt, an welchem ich die Überlagerung der Braunkohlenformation durch Kalkstein direct beobachten konnte. Wie bei Motupipi liegen die Kohlenflötze auch hier im tiefsten sichtbaren Niveau theils unter, theils wenig über der höchsten Fluthlinie. Die Kohle enthält zahlreiche Stücke von *Ambrist* (vgl. S. 37) eingeschlossen. Die höheren Schichten bestehen aus Brandschiefer, Sandstein, Quarzconglomerat und festen Quarziten. Die oberste Decke aber bilden plattige Kalksteine, deren Bänke in grossen Felsplatten, dem Einsturz drohend, oben an den 100—120 Fuss hohen Klippen hervorragen.

Vielleicht gehören die weissen Quarzite des Waitap-Hill zwischen Motupipi und Rangiheta gleichfalls der Braunkohlenformation an.

Zwischen dem Takaka- und Aorere-Thale sind die Uferklippen von grauem Thonmergel gebildet, in welchem einzelne Fossilien vorkommen. Bei Collingwood fand ich in dem Mergel ein wohlerhaltenes Exemplar von *Schizaster rotundatus* Zitt. Im Aorere-Thale selbst sind die tertiären Bildungen repräsentirt einerseits durch dasschon früher erwähnte goldführende Conglomerat (vgl. S. 211), andererseits durch grössere und kleinere Massen von sandigem Kalkstein, welche als Reste einer früher über die ganze Thalmulde zwischen der Anatoki- und Whakamarama-Kette ausgebreiteten tertiären Gesteinsdecke zu betrachten sind und jetzt isolirte, sehr mannigfaltig gestaltete Felsmassen bilden. Diese Kalkfelsen oder Kalksteinschollen sind sehr häufig von Höhlen durchzogen. Einige dieser Höhlen sind sehr berühmte Fundstätten von Moa-Resten.

Bei meinem Besuche der Goldfelder im Aorere-Thale hörte ich durch die Goldigger zufällig von diesen neu entdeckten Höhlen und von den grossen Knochen, welche in denselben gefunden worden waren — Knochen, so gross und

stark, dass dieselben, wie die Digger sagten, nur mit grosser Mühe zerbrochen werden konnten. Ich war keinen Augenblick im Zweifel darüber, dass es sich hier um Moa-Knochen, um die Überreste der ausgestorbenen Riesenvögel Neu-Seelands handle, und ergriff die erste Gelegenheit, die sich mir darbot, diese Höhlen zu besuchen.

Die Höhlen liegen bei Washbourne-Flat, einer Goldgräbercolonie am rechten Ufer des Aorere-Flusses, etwa acht englische Meilen von dessen Einmündung in die Golden-Bay entfernt. Steigt man die Terrassen hinter Washbourne-Flat hinan, so erreicht man etwa 600—800 Fuss über dem Flusse eine Art Plateau, über welchem gegen Ost die Anatoki-Kette mit ihren steilen Felsgipfeln sich erhebt. Auf diesem flachwelligen, von Quarzgeröllen bedeckten Plateau liegen gewaltige Schollen von tertiärem Kalksandstein. Einzelne Schichten dieses dünn geschichteten, sandigen Kalksteines sind voll von Versteinerungen; namentlich glatte Pectines (*Pecten Hochstetteri* Zitt.) kommen vor.

Derselbe kalkige Sandstein findet sich am Cap Farewell, und enthält dort sehr zahlreiche Echinodermen:

Hemipatagus formosus Zitt. (sehr häufig).

„ *tuberculatus* Zitt. (sehr häufig).

Schizaster rotundatus Zitt. (seltener).

Nucleolites sp.

Ausserdem *Ostrea Nelsoniana* Zitt.

Lima sp.

Venus sp.

Pecten Hochstetteri Zitt.

Struthiolaria (Steinkerne).

Schon aus der Entfernung erkennt man diese Schollen, weil sie als markirte Hügel hervorragen und mit ihrer üppigen Waldbedeckung in der nur mit Manuka (*Leptospermum*) und Farnkraut (*Pteris*) bewachsenen Plateaufläche gleichsam Oasen oder Waldinseln bilden.

Fast alle diese Kalksteinschollen sind von Höhlen durchzogen, deren Eingang rückwärts gegen Osten liegt, indem die kleinen vom Gebirge kommenden Bäche ihren Weg unterirdisch auf der Grenze des Kalksteines und des Grundgebirges nehmen. Vier solcher Waldhügel liegen oberhalb Washbourne-Flat nahe bei einander in einer nordsüdlichen Linie. Der zweite, von Norden gerechnet, ist der bedeutendste und in ihm liegen drei kleine Höhlen, die mir von den Goldgräbern als Fundstellen von Knochen bezeichnet wurden.

In einer derselben, in welcher oberflächliche Nachgrabungen stattgefunden hatten, fand ich schon nach kurzem Suchen einzelne Knochenfragmente. Ich ordnete alsbald umfassendere Nachgrabungen an und bestimmte drei Mann aus meiner Begleitung zum Graben. Leider konnte ich mir selbst nicht die Zeit und die Freude gönnen, dabei zu bleiben, da ich noch weitere Untersuchungen auf den Gold- und Kohlenfeldern auszuführen hatte. Ich überliess daher die Leitung der Ausgrabungen meinem Freunde und Reisebegleiter J. Haast und einem jungen englischen Feldmesser Herrn Ch. Maling, die dieselben auch mit aller Umsicht und mit glänzendem Erfolge ausführten

Haast hatte die Freundlichkeit, mir einen ausführlichen Bericht über die Ausgrabungen zu geben, welcher von einigen durch Herrn Maling gezeichneten Skizzen begleitet war. Ich erlaube mir, den wesentlichen Inhalt dieses Berichtes hier einzuschalten.

Ausgrabungen von Moa-Resten in den Knochenhöhlen des Aorere-Thales.

Von Julius Haast.

1. Stafford's Höhle¹, die nördlichste der drei Höhlen. Der Eingang liegt im Gebüsch verborgen, ist aber sonst offen und weit. Ein steiler Schuttkegel führt etwa 80 Fuss tief hinab auf den Boden der Höhle; unten liegt zwischen die beiden Wände eingezwängt ein grosser



Höhlen mit Moa-Knochen im Aorere-Thale (Provinz Nelson).

- a. Stafford's Höhle.
- b. Hochstetter's Höhle.
- c. Moa-Höhle
- m. Orte, wo Moa-Knochen gefunden wurden.

Kalksteinblock, unter welchem ein Bach hervorströmt, der die von Ost nach West sich erstreckende Höhle durchfließt, in der Höhle einen kleinen Zufluss bekommt und unter dem Namen Doctor's Creek die Höhle verlässt, um sich in den Aorere zu ergiessen. An der nördlichen Eingangswand beobachtet man zu unterst mächtige Bänke von gelbem, sandigem Kalkstein, der sehr leicht zerreiblich ist; darüber 4—8 Fuss dick eine feste Bank von Conglomerat (Quarz-, Phyllit- und Gneissgerölle mit kalkigem Bindemittel); die Decke der Höhle bildet feinkörniger, sandiger Kalkstein mit Versteinerungen, den Boden aber steil aufgerichtete Phyllit- (Urthonschiefer-) Schichten

¹ Die Goldigger nannten die Höhle so, weil ein früherer Besucher derselben, Mr. Stafford, darin den Fuss gebrochen.

welche mit 45° gegen West einfallen. Die tief herabhängenden Stalaktiten und der beinahe 10 Fuss hohe, senkrechte Fall des Baches verhinderten mich die Höhle bis zum Ausgange zu untersuchen. Das durchfliessende Wasser hat in dieser Höhle keine Lehmablagerungen gestattet, und nachdem ich mich überzeugt, dass nirgendwo günstiges Terrain vorhanden sei, um Nachgrabungen anzustellen, verfügte ich mich nach der zweiten mittleren Höhle.¹ Zuvor aber untersuchte ich noch das Bächlein, ob in ihm nicht eigenthümliche Höhlenbewohner aufzufinden wären. Es war indessen keine Spur von animalischem Leben zu entdecken. Nur schwach leuchtende Glühwürmer sassen oben an der feuchten Decke.

2. Hochstetter's Höhle. Der Eingang der zweiten grösseren Höhle, welche ich Hochstetter's Höhle nenne, liegt wenige hundert Schritte südlich von Stafford's Höhle und 50—60 Fuss höher. Von üppiger Vegetation umgeben bildet hier der Kalkstein ein hohes, luftiges Portal, theilweise von Farnkräutern und Mosen überwuchert, zwischen welchen zierlich gestaltete, blendend weisse Stalaktiten herabhängen. Auch hier hat man circa 100 Fuss über einen steil abhüssigen, lehmigen Schuttkegel hinabzusteigen, bis man in die eigentliche Höhle gelangt. Unten liegen noch grosse Felsblöcke über einander, und erst nachdem man auch über diese geklettert, befindet man sich auf dem ebenen Höhlenboden. Dieser besteht theils aus Kalksinterkrusten, mitunter mit den prachtvollsten, zierlichsten Bildungen, theils aus Sand und Lehm. Die Höhle erstreckt sich gleichfalls von Osten nach Westen und hat mehrere Arme, welche sich nach Süden und Norden abzweigen. An einzelnen Stellen erhebt sich die Decke zu beträchtlicher Höhe und bildet eine Kuppel von imposanter Schönheit, die das Licht von zwölf Kerzen nicht deutlich zu erleuchten vermochte. Die Breite wechselt zwischen 30 und 80 Fuss; nachdem man aber ungefähr 500 Schritte vorgedrungen, wird die Höhle so enge, dass es nicht möglich ist weiter zu kommen. Auch hier beobachtete ich den Höhlenglühwurm und entdeckte noch einen zweiten Höhlenbewohner, ein zu den *Homopteren* gehöriges, der *Weta* (*Deinacrida heteracantha*) ähnliches Insect mit sehr langen Fühlern, das sich meinen Nachstellungen durch weite Sprünge zu entziehen suchte.

Ich begann die Nachgrabungen etwa 200 Schritte vom Eingange an einer Stelle, wo das theilweise aufgewühlte Erdreich bewies, dass hier bereits früher Jemand gegraben, und wo Dr. Hochstetter selbst einzelne Knochenfragmente gefunden hatte. Obgleich wir 10 Fuss im Durchmesser nach allen Seiten hin den Boden umarbeiteten und zwei Fuss tief eindrangen, so war doch ausser einigen beinahe an der Oberfläche liegenden Wirbeln, Rippenfragmenten und einer Schnabelspitze, wahrscheinlich zu *Dinornis didiformis* gehörend, nichts zu finden.

Weitere Nachgrabungen 100, 150 und 250 Schritte vom Eingange, welche ich bis zu einer Tiefe von 4 Fuss vornehmen liess, gaben kein Resultat. Der lehmige Boden war bis zu einer Tiefe von 2 Fuss mit einzelnen Tropfsteinstücken gemengt; tiefer unten fanden sich weissliche, leicht zerreibliche grusige Stücke in weichem, nassem Schlamm. So gruben wir denn den ersten Tag vergeblich! Eine hehre Stille herrschte in der Höhle, nur von dem Fallen einzelner Wassertropfen unterbrochen, und es gewährte einen eigenthümlich schauerlichen Anblick, wenn man zurücktrat in das tiefe Dunkel und die Gestalten der kräftigen Männer — ein Jeder bis zur Brust

¹ Es ist nicht unwahrscheinlich, dass beide Höhlen durch Seitenarme mit einander in Verbindung stehen.

in einer von zwei Kerzen beleuchteten Grube stehend — schweigsam arbeiten sah. Schien es doch, als grübe Jeder ein Grab an dieser stillen Stätte! Die wohl hundert Fuss hohe Kuppel wurde kaum von dem Lichtschein berührt, welcher sich geisterhaft flackernd an den glänzenden Seitenwänden abspiegelte. Bei klarem Mondeslichte traten wir hinaus in's Freie, die frische Abendluft mit Wonne einathmend. Die westlich liegende Whakamarama-Kette zeigte ihre nackten Felswände hell erleuchtet zwischen den Kalksteinhügeln.

Der zweite Tag (13. August) begann mit neuen Versuchen in derselben Höhle. Indem ich einen Mann an der alten Stelle entfernt vom Eingange arbeiten liess, machte ich es mir selbst zur Aufgabe, den am Eingange aufgehäuften Schuttkegel zu untersuchen. Hier war ich bald so glücklich, etwa 15 Fuss über dem Höhlenboden auf ein sehr wohl erhaltenes *cranium* zu stossen. Nur der Unterkiefer und Oberschnabel fehlten und waren trotz aller Mühe, die wir uns gaben, nicht zu finden. Auch keine weiteren zugehörigen Knochen wurden gefunden. Der auffallend frische und gute Erhaltungszustand¹ dieses Schädels, — die Quadratknochen befanden sich noch in Articulation; eben so sass die zarte *columella* noch fest im Labyrinthfenster und die papierdünnen Nasenmuscheln waren unversehrt — seine Grösse und Verschiedenheit von anderen später aufgefundenen Schädelfragmenten bestimmen mich anzunehmen, dass dieser Schädel keinem Individuum von *Dinornis* angehöre, sondern einer vielleicht jetzt noch lebenden, oder doch nur ganz kürzlich ausgestorbenen Art.² Darin bestärkt mich auch die Thatsache, dass ich wenige Fuss unter dem Schädel nur von zwei Zoll Erde bedeckt den grössten Theil eines Kiwi-Skeletes (*Apteryx*), also einer noch lebenden Art, fand, welche in einem weniger erhaltenen Zustande sich befanden. Unter den grossen Steinen am Fusse des Schuttkegels fand ich einzelne Phalangen, verschiedene Bruchstücke von *tarsus*, *femur* und *tibia*, einen Wirbel und eine vollständige 15 Zoll lange *tibia* von *Dinornis didiformis*. Alle diese Knochen hatten jedoch, was ihren Erhaltungszustand anbelangt, ein anderes Ansehen als obiger Schädel.

Es war inzwischen Mittag geworden, und ich war noch immer weit von dem geträumten, Erfolge entfernt. Tags zuvor hatte ich indess südöstlich von Hochstetter's Höhle, etwa 200 Schritte entfernt und 50 Fuss höher den Eingang zu einer dritten Höhle aufgefunden, nach welcher ich mich jetzt begab, um meine Nachforschungen fortzusetzen.

3. Moa-Höhle. Der Zugang führt schachtartig hinunter und ist 3—4 Fuss weit. Hervorragende Steine machen das Hinabsteigen sehr leicht. Auch ein grösserer Vogel konnte leicht da hinabkommen. Dann beginnt ein abschüssiger, aus eingeschwemmtem Erdreiche bestehender Kegel, auf welchem man nach weiteren 15 Fuss in die Höhle gelangt. Diese erstreckt sich von Nord nach Süd, ist 8—15 Fuss hoch, 20—40 Fuss breit und 80 Fuss lang. Eine zweite dem Eingange ähnliche Öffnung führt am Ende der Höhle nach oben in den Wald. Zahlreiche Stalaktiten, die beinahe bis zum Boden herabhängen, und Stalagmiten-Säulen verengen an vielen Stellen das Innere. In dieser Höhle, welche ich der vielen Moa-Knochen halber, die wir dort fanden, die Moa-Höhle nannte, zeigten uns schon gleich beim Eintritte die zerstreut umherlie-

¹ Die Elasticität sämtlicher Knochen, insbesondere der sehr zarten Jochbeine beweist, dass die Leim gebende Substanz noch nicht der Zerstörung anheimgefallen ist.

² Dieser Schädel ist unter allen bis jetzt aufgefundenen Moa-Schädeln bei weitem der best erhaltene und gehört ohne Zweifel der Species *Palapteryx ingens* O. w. an. Vgl. die Beschreibung in der paläontolog. Abth. dieses Werkes.

genden, theilweise zerbrochenen Knochen, dass vor uns Andere hier gewesen; in dieser Höhle hauptsächlich war es, wo Goldigger nach den Knochen gegraben hatten, und wo das vollständige Skelet gefunden worden war, von welchem man uns erzählt hatte.

Da, wo am Eingange der Boden eben wird, fingen wir in dem weichen Erdreiche mit unseren Nachgrabungen an. Nachdem wir vier Zoll tief gegraben, kamen wir auf den ersten Knochen, es war ein Laufknochen von *Dinornis didiformis*. Ich liess nun mit grosser Vorsicht weitergraben und hatte bald die Freude, die beiden Beine vollständig blossgelegt zu sehen. Die *tibiae* waren aber in der Mitte zerbrochen; ein schwerer Stein, der wahrscheinlich von der Decke der Höhle herabgefallen, als die Knochen noch nicht mit Erde bedeckt waren, lag über denselben. Andere herabgefallene Steine hatten leider die *pelvis* zertrümmert, so dass ich nur deren Bruchstücke sammeln konnte. So viel ich sehen konnte, lag das Skelet mit dem Kopfe an die Höhlenwand angelehnt und mit ausgestreckten Beinen da. Die Phalangen lagen an einem der Höhlenwand parallel liegenden grossen Felsblocke in ihrer natürlichen Ordnung. Bei dem Herausnehmen der Knochen fanden wir in derselben Schichte die Skelettheile von drei weiteren, wahrscheinlich zu derselben Species gehörigen Individuen, die, wie sich noch deutlich wahrnehmen liess, ursprünglich gleichfalls in der richtigen Lage beisammen gelegen und nur durch die Goldgräber, die hier ihr Unwesen getrieben, zertrümmert und zerstreut worden waren. Die folgenden Theile konnte ich von den vier hier begraben gewesenen Individuen, die wahrscheinlich der Species *Dinornis didiformis* Ow. angehören, noch erhalten:

	Länge	kleinster Umfang der Schaftes
	in englischem Maasse	
1. Individuum:		
2 <i>tarsi</i>	6" 10"	3" 0"
2 <i>tibiae</i>	14" 1"	3" 3"
die zugehörigen <i>fibulae</i>		
2 <i>femora</i>	9" 2"	3" 10"
<i>sternum, pelvis</i> und <i>cranium</i> nur in Fragmenten.		
2. Individuum:		
2 <i>tarsi</i> zerbrochen.		
1 <i>tibia</i>	13" 0"	3" 1"
die zweite zerbrochen.		
2 <i>femora</i>	8" 2"	3" 6"
ein Bruchstück des <i>cranium</i> .		
3. Individuum:		
<i>tarsi</i> in Bruchstücken.		
<i>tibiae</i> „ „		
2 <i>femora</i>	7" 9"	2" 10"
4. Individuum:		
1 <i>femur</i> und ein <i>cranium</i> -Fragment.		

An kleineren Knochen, welche diesen vier Individuen angehörten, fand ich:

12 Klauen, 26 Phalangen, 39 Wirbel, Bruchstücke von Rippen, vom *sternum*, *sacrum*, der *pelvis* und eine grosse Menge kleinerer Fragmente.

Da manche dieser Knochen ziemlich mürbe waren, so dass ich befürchten musste, dieselben zu zerbrechen, falls ich sie aus der Erde herausziehen würde, so untergrub ich sie und kam dabei in 6 Zoll Tiefe unter dem zuerst gefundenen Skelete auf grössere Knochenreste, zunächst auf eine grosse *tibia*.

Eine nähere Prüfung am 14. August ergab, dass der Felsblock, an welchem obige Phalangen von *Dinornis didiformis* gefunden worden waren, die Füsse dieser grösseren Art bedeckt und wahrscheinlich zertrümmert hatte. Dieser Block musste also herabgestürzt sein, nach dem Tode des grösseren Vogels und vor dem Tode des zuerst ausgegrabenen Individuums von *Dinornis didiformis*. Da, wo die *pelvis* des grösseren Vogels liegen musste, hatte sich eine Stalagmitensäule gebildet, welche diesen Theil des Individuums bedeckte.

Es gelang mir daher blos, die folgenden Theile von diesem grösseren Vogel, einem alten Individuum, das, wie spätere Vergleiche ergaben, zu der Species *Palapteryx ingens* O w. zu stellen ist, zu erhalten:

1 *tibia* (an beiden Enden verletzt), 28" lang, Umfang des Schaftes in der Mitte 5" 9".

1 *fibula*.

2 *femora*¹ 14" lang, Umfang 6" 9".
verschiedene Rippenstücke.

4 Wirbel.

1 Schnabelspitze.

Bruchstücke des *sacrum* und der *pelvis*.

Weitere Nachgrabungen an dieser Stelle wurden theils durch dicke Kalkincrustationen, theils durch schwere von der Decke der Höhle herabgefallene Steine verhindert. Ich sah mich nach einem anderen Platze um, und fand denselben in der Mitte der Höhle zwischen mehreren Säulen von Stalagmiten, welche aus dem lehmigen Boden hervorragten.

Bei 8 Zoll Tiefe stiessen wir auf ein Gerippe von *Dinornis didiformis*. Dasselbe lag auf einer Kalksinterplatte, das rechte Bein ausgestreckt, das linke eingezogen; offenbar war der Vogel durch eine jener Säulen am Ausstrecken dieses Beines verhindert gewesen. Die *pelvis* war ganz zusammengedrückt. Da, wo sich der Kopf befunden haben musste, hörte die Kalksinterplatte auf und der Kopf selbst war nicht aufzufinden. Ich darf daher wohl annehmen, dass, als der Vogel auf der Kalkplatte starb, der Kopf über die Platte hinabhing und später sich ablösend auf den damaligen Boden der Höhle hinabfiel. Neuer Kalksinter hatte einen Theil der Zehen incrustirt, so dass ich die Phalangen gleichfalls nicht herausarbeiten konnte. Die *vertebrae* befanden sich alle in ihrer natürlichen Lage und waren in Lehm eingehüllt, auf der etwas abschüssigen Platte nur wenig aus einander gehoben. Selbst die Luftröhrenringe lagen noch an ihrer Stelle.

Ein anderes, wahrscheinlich jüngeres Individuum derselben Art lag etwas nach aufwärts. Die Knochen desselben waren mehr zerstreut, zum Theile unter die Knochen des ersten Individuums verschwemmt, hie und da auch von Kalksinter bedeckt, aber doch im Allgemeinen gut erhalten.

¹ Diese *Femora* wurden bei der Herstellung des Gyps-Skeletes von *Pal. ingens* als Modell benützt.

Moa-Höhle.

247

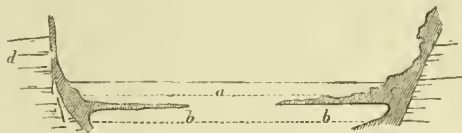
Nachdem wir Alles ausgegraben, fand sich, dass wir folgende Reste hatten:

	Länge	Umfang des Schaftes in der Mitte
Vom 1. Individuum:		
2 <i>tarsi</i>	7" 2"	3" 0"
2 <i>tibiae</i>	15" 0"	3" 6"
2 <i>femora</i>	10" 0"	3" 7"
Verschiedene Theile der <i>pelvis</i> , des <i>sternum</i> , <i>sacrum</i> und <i>ilium</i> , Luft- röhrenringe und Rippen.		

Vom 2. Individuum:

2 <i>tarsi</i>	6" 6"	2" 10"
2 <i>tibiae</i>	13" 3"	3" 3"
2 <i>femora</i>	8" 6"	3" 6"
theils dem ersten, theils dem zweiten Individuum angehörig: 43 Wirbel, 9 Phalangen, 3 Klauen.		

Beim Weitersuchen an derselben Stelle fanden wir, dass die Kalksinterplatte in der Mitte einen weiten Spalt hatte, und bei näherer Prüfung ergab sich die erfreuliche Thatsache, dass unter derselben gleichfalls Knochen im Lehm eingebettet lagen, aber Knochen von weit grö-



Durchschnitt durch die Moa-Höhle.
a. Lager von *Dinornis didiformis*.
b. " " *elephantopus*.
c. Kalksinter.
d. Kalkstein.

seren Dimensionen, als wir irgendwo bisher gefunden hatten. Wir brachen die Platte los und kamen auf ein Skelet von wahrhaft pachydermalem Typus, das mit ausgestreckten Beinen da lag, mit dem Schädel bis zu einer schräge abfallenden Stalagmitensäule reichend. Die Knochen waren von späthigem Kalksinter zum Theile so dick inerustirt, dass wir die-

selben mit Meissel und Hammer herausarbeiten mussten. Dies ist auch der Grund, warum ich nur die Phalangen von einem Fusse vollständig auffinden konnte. Der bei dem Tode des Vogels nur bis zu dessen Kopf reichende Stalagmiten-Pfeiler war im Laufe der Zeiten so angewachsen, dass er nicht allein Schädel, Wirbelsäule und *pelvis* bedeckte, sondern selbst den oberen Theil der *femora* einschloss. Wir arbeiteten einen halben Tag unverdrossen, um dieses Hinderniss hinwegzuschaffen und hatten dabei bis zu drei Fuss Höhe die sehr späthige Kalksintermasse loszuschlagen. Es gelang uns, die *pelvis*, wiewohl sehr beschädigt, da die Knochen ausserordentlich mürbe waren, herauszuarbeiten. Kopf und Hals waren aber so tief versteckt, dass ich zu meinem grossen Leidwesen von meinem Bemühen, sie aufzufinden, abstehen musste. Ein Stück des inerustirten Bodens, wo der Inhalt des Magens — kleine, runde Chalcedongeschiebe, die sogenannten „Moasteine“ — zu liegen schien, habe ich gleichfalls mitgenommen. Im Ganzen war es uns gelungen, die folgenden Theile von diesem Gerippe, das, wie spätere Vergleichen ergaben, der Species *Dinornis elephantopus* angehört, zu erhalten:

	Länge	Umfang des Schaftes
2 <i>tarsi</i>	9" 6"	6" 9"
einer ganz vollständig erhalten, der andere musste aus der späthigen Masse herausgearbeitet werden, wesshalb zwei <i>trochleae</i> fehlen.		
2 <i>tibiae</i>	22" 0"	6" 6"

	Länge	Umfang des Schaftes.
dazu 2 <i>fibulae</i> .		
2 <i>femora</i>	13" 0"	8" 0"

einer vollständig, der andere zerbrochen, und zum Theile incrustirt.

11 Phalangen, 5 Klauen, der grösste Theil der *pelvis*, 12 Wirbel, viele Rippen und Bruchstücke verschiedener Theile.

In derselben Höhle (Moa-Höhle) hatte an der Seitenwand in einer Art natürlicher Nische ein Skelet gelegen, welches bereits von anderen Moa-Besuchern weggenommen worden war. Ich fand den Lehm aus der Nische fortgeschafft und den Boden vor derselben aufgewühlt. Die Grabenden hatten aber, nur nach grösseren Knochen suchend, eine grosse Anzahl kleinerer Knochen unbeachtet gelassen, welche daher auf dem Boden zerstreut umherlagen oder noch im Lehm steckten. Es befanden sich darunter Knochen von *Dinornis didiformis* und von *Palapteryx ingens*. Wie sich später zeigte, passten die letzteren zu obigem früher von Anderen fortgeschafften Skelete, über dessen Fund ich von einem der Herren, welcher dabei zugegen war, Folgendes erfuhr, was mit meinen Beobachtungen an Ort und Stelle vollkommen übereinstimmt. Der Fundort liegt in einer vor dem Ansatz von Kalksinter geschützten Seitennische ein wenig über dem Boden der Höhle. Die ersten Besucher der Höhle sahen hier ein kleines Gerippe (von *Dinornis didiformis*), kaum mit etwas Erde bedeckt, in der Nische liegen. Zwischen den Knochen desselben aber ragte der obere Theil einer grossen *tibia* hervor. Nachdem sie die Knochen des kleinen Individuums, welches weiter keinen Werth für sie hatte, fortgeschafft, fanden sie, nur mit ein paar Zoll weichen Lehm überdeckt, ein vollständiges Skelet von *Palapteryx ingens* Ow. Nach der Lage des Skeletes ist anzunehmen, dass der Vogel hier in der Nische hockend gestorben. Der Kopf lag an der Wand, der Hals — die meisten Wirbel sogar noch in einander greifend — daneben. Es ist dem glücklichen Umstande der geschützten, trockenen Lage zuzuschreiben, dass das Skelet so gut erhalten blieb. Allein leider sind die Finder nicht mit gehöriger Vorsicht zu Werke gegangen, und so kam es, dass das Skelet, obwohl dasselbe in der Höhle bis auf den kleinsten Knochen vollständig beisammen lag, doch nicht ganz und unbeschädigt ist. Die *pelvis* ging beim Herausnehmen in Stücke und die starken *femora* waren von einem Goldgräber, der seine Kraft daran zeigen wollte, aus Muthwillen zerbrochen worden.

So weit der Bericht meines Freundes Haast.

Die Sammlung der ausgegrabenen Moa-Reste, welche meine Freunde am 15. August triumphirend auf bekränzten Ochsen, die damit schwer beladen waren, unter dem Zusammenströmen der ganzen Bevölkerung nach Collingwood brachten und mir übergaben, enthielt also nach dem eben Mitgetheilten ausser vielen vereinzelt Knochen mehr oder weniger vollständige Skelete von 8 Individuen: 1 *Dinornis elephantopus* Owen, 1 *Palapteryx ingens* Owen, und 6 kleinere Skelete, die ich vorderhand, bis eine genaue Untersuchung durchgeführt sein wird, als *Dinornis didiformis* Owen bezeichnen muss. Ich darf diese Sammlung, welche die Novara-Expedition hauptsächlich dem Eifer und den Anstrengungen

meines Freundes Haast verdankt, gewiss eine der reichsten und schönsten Sammlungen dieser seltenen Überreste der ausgestorbenen Riesenvögel Neu-Seelands nennen. Dazu kam noch jenes zuletzt erwähnte Skelet von *Palapteryx ingens*.

Dasselbe war von den Findern dem Nelson-Museum übergeben worden; die Trustees dieses Museums aber hatten die Freundlichkeit, es zu einem Geschenke für die k. k. geologische Reichsanstalt in Wien zu bestimmen, und so war ich so glücklich, auch dieses Skelet unter meinen Sammlungen mitzubringen. Da dasselbe trotz der fehlenden Theile unter den in der Moa-Höhle aufgefundenen Skeleten vergleichsweise immer noch das best und vollständigst erhaltene war, und überdies einer Art angehörte, von der man bisher nur Rudimente kannte, so unternahm es mein Freund Dr. G. Jaeger in Wien, dasselbe zu restauriren und in Gypsabgüssen zu vervielfältigen. Das hohe k. k. Marine-Obercommando hat zur Ausführung dieser Arbeit in liberalster Weise die nöthigen Geldmittel bewilligt und so kamen die schönen Gypsabgüsse zu Stande, welehe in den letzten Jahren von vielen Museen des In- und Auslandes acquirirt wurden.¹

Nach meiner Abreise von Neu-Seeland hat die Provinzialregierung von Nelson für die Zwecke des Nelson-Museums durch Herrn Chr. Maling neue Ausgrabungen in den Knochenhöhlen des Aorere-Thales anstellen lassen, die abermals eine sehr reiche Ausbeute geliefert haben. Über die Verhältnisse, welehe bei diesen Ausgrabungen beobachtet wurden, ist mir nichts Näheres bekannt geworden; allein schon Haast's Beobachtungen lassen Schlüsse ziehen, die über manehe Frage, welche sich an die Überreste der merkwürdigen Riesenvögel Neu-Seelands knüpft, ein neues Licht verbreiten.

Das Vorkommen der *Dinornis*- und *Palapteryx*-Knochen in den Höhlen des Aorere-Thales ist völlig analog der diluvialen und alluvialen Ausfüllung europäischer Knochenhöhlen. Die Thiere, deren Reste man in unseren Knochenhöhlen findet, wie *Ursus spelæus*, *Hyaena spelæa* etc. haben in diesen Höhlen gelebt und sind darin gestorben. Ihre Knochen wurden nicht durch Fluthen hineingeschwemmt und einzeln zusammengetragen. Eben so findet man in den Höhlen des Aorere-Thales nicht einzelne zerstreut liegende Knochen verschiedener Individuen; Haast's Ausgrabungen haben vielmehr bewiesen, dass vollständige Skelete im Lehm begraben liegen, an denen nichts fehlt, auch nicht der kleinste Knochen, der

¹ Vgl. über die Restauration und Aufstellung dieses Skeletes den paläontologischen Theil.

erhalten bleiben konnte. Sogar die runden Kieselsteine, welche die Vögel nach Art der strausenartigen Vögel verschluckten, waren in der Nähe der Pelvis an der Magenstelle stets in kleinen Häufchen noch zu finden. Die Skelete wurden überdies in Lagen angetroffen, die zu der Annahme berechtigen, dass das Individuum, welchem das Skelet angehörte, in dieser Nische, auf dieser Felsplatte, an diesem Felsblocke, da, wo die Knochen lagen, verendet ist. Diese grossen Vögel müssen also, wenigstens zeitweise, in diesen Höhlen gelebt haben oder in besonderen Fällen darin ihre Zuflucht gesucht haben. Wenn man annehmen darf, dass *Dinornis* und *Palapteryx* auch in ihren Gewohnheiten und in ihrer Lebensweise einige Ähnlichkeit mit dem jetzt noch auf Neu-Seeland lebenden stammverwandten *Apteryx* hatten, so wäre es nichts Gewagtes, von höhlenbewohnenden Riesenvögeln zu sprechen; denn der *Apteryx* ist ein Nachtthier, das den Tag über in Erdlöchern, am liebsten in hohlen Bäumen und unter den Wurzelstöcken grosser Waldbäume sich versteckt hält. In seinen Gewohnheiten, in seiner Lebensweise, und zu einem grossen Theile auch im äusseren Aussehen — ich erinnere nur an das rattenartige Auge, an das braune oder graue, haarartige Gefieder, an die Schnelligkeit, mit der der merkwürdige Vogel läuft, an die Art und Weise wie er, den Kopf zwischen die Beine gesteckt und zusammengekauert, schläft — gleicht der *Apteryx* mehr einem Vierfüssler als einem Vogel. Ich wurde durch zwei Exemplare von *Apteryx Owenii*, welche ich in Nelson einige Tage lebend in meinem Zimmer hatte, stets an Ratten erinnert. Mit der Geschwindigkeit einer Ratte liefen sie, wenn man sie aus ihrem Neste nahm, stets der dunkelsten Stelle im Zimmer zu und verkrochen sich wie Mäuse und Ratten in die hintersten Ecken und Winkel. Allein es ist kaum anzunehmen, dass *Dinornis* und *Palapteryx* solche nächtliche Gewohnheiten hatten wie der *Apteryx*, da sie sich nicht wie diese von Insecten und Würmern nährten, sondern wahrscheinlich auf den offenen Farnhaiden mit ihren gewaltigen Zehen und Klauen Farnwurzeln aus dem Boden scharften und Beeren frassen. Die zahlreichen Skelete, welche man in anderen Gegenden Neu-Seelands auf offenen Haiden, in Sümpfen und Flussalluvionen findet, beweisen, dass diese Vögel nicht nothwendig in Höhlen ihre Standquartiere hatten, sondern in ihrer Lebensweise wohl am meisten dem australischen Strauss (*Dromäus Emu*) glichen.¹ Immerhin aber mögen sie, wo

¹ Dabei muss ich freilich erinnern, dass die auf Ebenen und in Sümpfen gefundenen Knochen zum grossen Theile anderen Arten angehören, als die in den Höhlen gefundenen. Bei den Ausgrabungen in den Knochenhöhlen des Aorere-Thales wurde nicht ein Knochen von *Din. giganteus* oder *robustus*, den beiden grössten Arten, gefunden, während diese auf der Nordinsel und in den Canterbury-Ebenen so gewöhnlich sind.

solche Höhlen vorhanden waren, diese vorzugsweise gerne als Schlupfwinkel, zumal wenn sie krank waren, aufgesucht haben, und zwar Alt und Jung; denn in meiner Sammlung aus der Moa-Höhle befinden sich Knochen von ganz jungen und von sehr alten Individuen.

Eine andere Frage ist, ob gleichzeitig verschiedene Species in diesen Höhlen sich zusammengefunden haben, oder ob überhaupt die verschiedenen Species, deren Reste in den Höhlen gefunden werden, gleichzeitig zusammengelebt haben?

In dieser Beziehung, scheint mir, geht aus Haast's Befunden unzweifelhaft hervor, dass wir in den Höhlen des Aorere-Thales ältere und jüngere Ablagerungen zu unterscheiden haben, in welchen verschiedene Arten der neuseeländischen Riesenvögel und in sehr verschiedenem Erhaltungszustande begraben liegen. Das am tiefsten unten und unter einer drei Fuss dicken Sinterkruste aufgefundene Skelet von *Dinornis elephantopus* ist in einem halb fossilen Zustande, ganz wie unsere Mammuthknochen, während die mehr an der Oberfläche gefundenen Skelete von *Dinornis didiformis* und *Palapteryx ingens* zum grössten Theile so frisch sind als würden sie lebenden Arten angehören. *Dinornis elephantopus* scheint einer älteren Periode anzugehören als die beiden anderen Arten, und diese, am meisten von jetzt lebenden Riesenvögeln abweichende, pachydermale Form war wahrscheinlich längst ausgestorben, als die schlankeren emeu-artigen Formen *Dinornis didiformis* und *Palapteryx ingens* die Inseln bevölkerten. Haast vermuthet, dass auch die letzteren beiden Arten nicht gleichzeitig gelebt haben, sondern dass *Dinornis didiformis* wieder jünger sei als *Palapteryx ingens*. Leider liegen für die Beantwortung dieser Fragen noch keine weiteren Erfahrungen vor, als die bei obigen Ausgrabungen gewonnenen, und es muss späteren Beobachtungen überlassen bleiben, die Reihenfolge, in welcher die verschiedenen Arten neuseeländischer Riesenvögel, welche bis jetzt unterschieden wurden, aufgetreten und vom Schauplatze des Lebens wieder abgetreten sind, festzustellen.

Eben so ist es noch eine offene Frage, ob alle Arten der Südinsel von denen der Nordinsel verschieden gewesen, oder ob beide Inseln mehrere Arten gemeinschaftlich gehabt haben. Ich habe für die jetzt lebenden *Apteryx*-Arten, wenn man von der etwas zweifelhaften Art *Apteryx australis* Shaw. absieht, nachgewiesen, dass sie auf beiden Inseln verschieden sind. *Apteryx Mantelli* Bartl. kommt nach den bisherigen Erfahrungen nur auf der Nordinsel vor, *Apteryx Owenii* Gould ist der Südinsel eigenthümlich. Es wäre von geologischem Interesse — in so ferne

darin ein Beweis für die frühe Trennung beider einst zweifelsohne in Zusammenhang gestandenen Inseln läge — nachweisen zu können, dass auch für die ausgestorbenen Arten der flügellosen Vögel dieser Unterschied gilt, dass die Arten der Nordinsel verschieden waren von denen der Südinsel. Oder vielleicht wird sich, wenn gleichzeitig die erste Frage gelöst ist, das Resultat ergeben, dass die älteren Arten beiden Inseln gemeinschaftlich waren, die jüngeren aber verschieden sind, so dass also die ursprünglich identischen Arten nach Trennung beider Inseln im Laufe der Zeiten sich bis zu den jetzigen Unterschieden veränderten, oder dass eine alte über beide Inseln verbreitete Species sich im Laufe der Zeiten zu mehreren Abarten differenzirte. Die Cooks-Strasse, welche beide Inseln heut zu Tage trennt, war für die Moas, die weder fliegen noch schwimmen konnten, ein eben so unüberwindliches Hinderniss, von einer Insel nach der andern zu wandern, wie für die Kiwis. Professor R. Owen, mit welchem ich 1860 das Vergnügen hatte diese Frage zu besprechen, theilte mir mit, dass nach dem Materiale, welches ihm zur Vergleichung vorliege, ein Unterschied zwischen den Arten der Nordinsel allerdings wahrscheinlich sei, dass nämlich die Vögel der Südinsel im Allgemeinen stärkere Proportionen und einen massigeren Knochenbau zeigen, während die der Nordinsel sich durch schlankere, gestrecktere Formen auszeichnen. Die nahe verwandten, durch gedrunenen, massigen Knochenbau sich vor allen andern auszeichnenden Arten *Dinornis elephantopus* und *Dinornis crassus* wurden bis jetzt nur auf der Südinsel gefunden. *Dinornis giganteus*, die hohe Riesenform der Nordinsel, ist auf der Südinsel durch die etwas gedrungenere Form von *Dinornis robustus* vertreten; *Dinornis gracilis* gehört der Nordinsel, *Palapteryx ingens* und wahrscheinlich auch *Dinornis didiformis* der Südinsel an.

Das Interesse, welches die angedeuteten Fragen haben, wird künftige Forscher veranlassen, genau alle Umstände, unter welchen die Reste der Riesenvögel gefunden werden, zu beobachten und zu verzeichnen, und in den Sammlungen die Funde von verschiedenen Localitäten nicht zu vermengen.

Meine Ansichten über die Ursachen des Aussterbens der neuseeländischen Riesenvögel, so wie über die Frage, ob einige Arten vielleicht heute noch leben, habe ich an einem anderen Orte¹ ausführlich entwickelt.

¹ Neu-Seeland, Cap. XXI. S. 455—463.

5. Drift, Terrassen und alte Gletscherspuren.

Drift. Zwischen den östlichen und westlichen Gebirgsketten der Provinz Nelson, deren Zusammensetzung aus metamorphischen Schiefeln, aus paläozoischen und mesozoischen Schichten ich im Vorhergehenden beschrieben habe, bildet die Blind-Bay eine tief gegen Süden einschneidende Meeresbucht, die von den fruchtbaren Alluvialflächen des Waimea-Districtes begrenzt ist, und von einem niederen Hügelland, welches gegen Süden allmählich ansteigt und an den malerischen Gebirgsseen Rotoiti und Rotoroa in der Gegend, wo die in ihrer Streichungsrichtung convergirenden Ost- und Westketten zusammentreffen, eine Meereshöhe von 2000—2500 Fuss erreicht. Westlich von Nelson führt dieses Hügelland den Namen der Moutere Hills.

Dieses Hügelland ist gebildet — ich möchte sagen — von einem grossartigen flachen Schuttkegel, dessen ursprüngliche Oberfläche freilich durch die Erosionsthätigkeit der denselben durchströmenden Flüsse und Bäche vielfach verändert ist. Die östlichen Gebirgsketten und eben so die westlichen erheben sich mit scharf gleichsam wie nach dem Lineal abgesehnem Steilrand an beiden Seiten des Hügellandes, wie eine Mauer oder wie eine steile Felsenküste am Ufer des Meeres.

Jener Schuttkegel besteht jedoch nicht aus unordentlich angehäuften Gebirgsdetritus in eckigen oder scharfkantigen Gesteinsfragmenten, sondern aus unvollkommen geschichteten Ablagerungen von Gerölle, Sand und Lehm mit erraticen Blöcken. Das Material zu diesen Ablagerungen, welche die gegen Süden sich mehr und mehr verengende Lücke zwischen beiden Gebirgssystemen ausfüllen, haben die einschliessenden Gebirgsketten geliefert. Auf der Seite der Ostketten sind Gerölle von grauwackenartigem, von Quarzadern durchzogenem Sandstein, Thonschiefer und Quarz vorherrschend; daneben finden sich Gerölle von Hornblendegesteinen, Serpentin, Porphyr u. s. w. Diese Ablagerungen gehören der posttertiären Periode an; sie bedecken tertiäre Bildungen, welche an den Ufern der Blind-Bay und in den tiefer eingeschnittenen Thälern da und dort zu Tage treten, und sind ein Theil der weit verbreiteten Driftformation,¹ welche alle Hauptthäler und Ebenen der Südinself bedeckt.

¹ Unter Drift verstehe ich die posttertiären Block-, Geröll-, Sand- und Schlamm-Ablagerungen, gleichviel ob dieselben durch Gletscher, oder unter dem Einflusse des Meeres oder durch Flüsse gebildet wurden. Es gibt Gletscher-Drift, marinen Drift und fluvialen Drift, die sehr schwer zu trennen sind. Sie bilden zusammen die Driftformation etwa gleichbedeutend mit Diluvium.

Die geologische Übersichtskarte der Provinz Nelson (Taf. 6) gibt ein deutliches Bild von der weiten Verbreitung der Driftformation. Der „Big Bush Road“ entlang, auf einem die östliche Gebirgskette unterbrechenden plateauförmigen Sattel, hängen die Geröllablagerungen der Moutere Hills zusammen mit denen des Wairau-Thales, in südwestlicher Richtung aber am See Rotoroa und am Mount Murchison vorbei mit der Driftformation der Matakītaki- und Maruia-Ebenen; und diese hängen wieder mit den ausgedehnten Ebenen des Grey-Flusses und des Inangahua zusammen. Auch das Takaka- und Aorere-Thal sind mehr oder weniger von Driftablagerungen erfüllt. So kann man von der Blind-Bay nach der Ostküste und nach der Westküste kommen, mitten durch 6000 bis 7000 Fuss hohe, gewaltige Gebirgsketten hindurch, fort und fort über Geröllstufen und Geröllplateaus hinweg, ohne den Fuss nur einmal auf anstehendes Gestein zu setzen.

Was für die Provinz Nelson die Waimea-Ebenen mit den Moutere Hills und die Grey-Ebenen sind, das sind für die Provinz Canterbury die Canterbury-Ebenen. Sie stellen einen mächtigen „Schotterkegel“ dar, der vom Meeresufer flach gegen das Gebirge ansteigt, sich dann in den Alpenthälern in zahlreiche Arme zerteilt, von Thal zu Thal über die niederen Gebirgssättel reicht und in den höchsten Gebirgstheilen in etwa 5000 Fuss Meereshöhe seine oberste Grenze erreicht. So spielt die Driftformation auch innerhalb der gewaltigen Gebirgsketten der südlichen Alpen eine ausserordentliche Rolle. Sie erfüllt mit Ablagerungen von mehr als 1000 Fuss Mächtigkeit die breiten Thalbecken aller Hauptflüsse, sie bildet innerhalb des Gebirges ausgedehnte Plateaus von 2000 bis 4000 Fuss Meereshöhe mit kleinen Hochseen und mit Hochmooren, welche die gleich einer Mauer ansteigenden Gebirgsketten unterbrechen, Thal mit Thal verbinden und es so möglich machen, der Hauptgebirgskette entlang von einem Querthal in das andere zu gelangen, ohne jedesmal von der Küste oder wenigstens von dem Gebirgsrande ausgehen zu müssen.

So führt vom Rangitata-Thale 6 Meilen unterhalb des Zusammenflusses des Clyde und des Havelock ein mit Geröllablagerungen erfüllter Sattel nach den oberen Ashburton-Ebenen, in welchen die kleinen Seen Tripp, Aeland und Howard ungefähr 2300 Fuss über dem Meere liegen. Da diese Ebenen auch östlich mit dem Rangitata zusammenhängen, so ist dadurch Mount Harper an der Nordseite des Rangitata-Thalbeckens inselartig von Drift umgeben. Die Driftebenen des oberen Ashburton hängen aber weiter nördlich mit der grossen Ebene zusammen, in welcher der Heron-See (2297 Fuss hoch) liegt, dessen Ausfluss den südlichsten Arm des Rakaia bildet. Von diesen Hochebenen steigt die Driftformation an den von der Centalkette auslaufenden Bergketten bis zu einer Höhe von 5000 Fuss an. Erst mit 5160 Fuss Meereshöhe

erreichte Haast, als er vom Lake Heron über die vom Mount Arrowsmith auslaufende Ribbonwood-Kette nach dem Thale des Ashburton stieg, die letzten obersten Geröllablagerungen.

Auch im Süden der Insel, in den Provinzen Otago und Southland ist die Driftformation nach den Berichten des Chief-Surveyors J. T. Thomson über die Verhältnisse am Clutha, Mataura und Waiau, den drei Hauptflüssen des Südens, und nach Dr. Hector's Beobachtungen mächtig entwickelt. In der Provinz Otago knüpft sich an die Driftformation noch ein besonderes Interesse, da ihr die reichen Goldfelder dieser Provinz¹ angehören.

Terrassen. Die Ablagerungen der Driftformation sind das Material, an welches das höchst merkwürdige Phänomen der Terrassenbildung, welches auf der Südinsel noch in weit grossartigerem Masse entwickelt ist, als auf der Nordinsel (vgl. S. 58), gebunden erscheint. Der Drift tritt hier an die Stelle des Bimssteingeschüttes der Nordinsel, und die die Driftablagerungen durchströmenden Flüsse zeigen ohne Ausnahme eine vielfache Terrassenbildung an ihren Ufern und in ihren Thälern, so regelmässig und so vollkommen erhalten, als wären die Terrassen eben erst gebildet worden. Die Thäler des Waimea- und des Motueka-Flusses bei Nelson sind tief in die Moutere Hills eingerissene Terrassenthäler und am Bullerfluss, wo er zwischen dem See Rotoiti und den Westketten das Geröllplateau durchströmt, zählte ich fünf über einander liegende Terrassen. Auch der Takaka- und Aorere-Fluss, die sich in die Golden-Bay ergiessen, haben ihre Terrassen, nicht weniger die Längenthäler des Wairau und des Awatere in den Ostketten.

Noch grossartiger zeigt sich die Erscheinung nach Haast's Berichten bei den zahlreichen Flüssen, welche, aus den tiefen Querthälern der südlichen Alpen kommend, die Canterbury-Ebenen durchströmen, wie am Waimakariri, Rakaia, Ashburton, Rangitata und Waitangi. Es sind wilde Gebirgswasser, welche alle das gemein haben, dass sie von ihrem Ursprung bis zur Mündung in breiten Kiesbetten (shingle beds) vielfach zu schmalen, ihren Lauf häufig ändernden Armen zertheilt dahinströmen, mit reissendem Laufe, aber ohne eigentliche Stromschnellen oder Wasserfälle zu bilden. Nach heftigen Regengüssen und zur Zeit des Schneeganges im Gebirge wachsen die Flüsse zu reissenden Strömen an, die in ihren trüben Fluthen ungeheure Massen von Schlamm, Sand und Gerölle dem Meere zuwälzen. Sie sind nur bei niedrigem Wasserstande im Herbst und Winter nach anhaltend schönem und trockenem Wetter mit kalten Nächten zu passiren. Fast auf dem

¹ Vgl. Neu-Seeland, Cap. XVIII. p. 399.

ganzen Laufe ist das Flussbett tief eingerissen in mächtige Ablagerungen von Gerölle und Sand mit Terrassenbildungen an beiden Ufern, und nur da, wo in engen Felsschluchten Bergketten, welche quer zur Thalrichtung streichen, durchbrochen werden, haben die Flüsse ihr Bett in die Felsmassen des Gebirges selbst eingegraben. Oft wiederholen sich solche Thalengen mehrmals, aber stets erweitert sich das Thal wieder zu offenen Thalbecken, deren Breite und Ausdehnung in keinem Verhältniss steht zu den durchströmenden Flüssen und deren Bildung um so weniger der Erosionsthätigkeit dieser Flüsse zugeschrieben werden kann, als diese innerhalb der Thalbecken nirgends die Thalwände und das Grundgebirge selbst bearbeiten, sondern nur die Geröllmassen, welche oft mehr als 1000 Fuss mächtig jene Becken erfüllen; die mächtigen Geröllstufen der Hauptthäler stehen in Zusammenhang mit den Geröllablagerungen der die einzelnen Thäler verbindenden Plateaus, und wo von den angrenzenden Berggehängen, wenn auch noch so kleine Gebirgsbäche nach der einen oder der andern Thalseite über diese Hochebenen fließen, da beginnt auch in den Seitenthälern alsbald eine Terrassenbildung, ähnlich der des Hauptthales. Ihrer Natur nach sind alle jene Flüsse mehr oder weniger gleich, und das Beispiel des Rangitata, dem wir von der Mündung bis zum Ursprung folgen wollen, mag auch für die übrigen gelten.

Für mehrere Meilen von der Küste fließt der Rangitata, ähnlich dem Po und der Etsch in Ober-Italien auf einer Art Damm mehrere Fuss hoch über der Ebene. Dieser Damm ist oft zwei Meilen breit. Der Fluss hat ihn aufgebaut aus dem Gerölle, welches er mitführt. Acht Meilen aufwärts von der Mündung aber ändert sich dieses Verhältniss. Der Fluss, anstatt wie bisher sein Bett aufzufüllen, beginnt dasselbe auszugraben, und schneidet sich tiefer und tiefer in die Kiesbänke der Ebene ein in demselben Masse, als diese ansteigt. Gleichzeitig beginnt die Terrassenbildung an den Ufern. Die Terrassen entsprechen sich an beiden Seiten und werden höher und zahlreicher, je näher man dem Gebirgsrande kommt. Hat man den Rand der Ebene am Fusse der ersten Bergreihe erreicht, so sieht man über zahlreiche Stufen tief hinab auf das am Boden des Terrassenthales liegende Flussbett. Die steilen Seitenwände der Terrassen, die bei starken Biegungen, wo der Fluss mehrere Stufen durchschneidet, oft 200—300 Fuss hoch werden, zeigen lehrreiche Durchschnitte durch die Driftformation der Ebene. Dünne Sand- und Thonsschichten zwischen der massenhaften Anhäufung von Geschieben jeder Grösse und Form lassen eine Art roher Schichtung erkennen, und am Rande der Ebene, am Fusse der Berge liegen gewaltige, oft eckige Blöcke halb in Gebirgsschutt und Geröll begraben.

Wo der Fluss in das Gebirge eintritt — eigentlich austritt — verengt sich sein Bett plötzlich; er fließt vier Meilen weit durch eine tiefe Erosionsschlucht, in welcher er sich in das harte Gestein des Gebirges eingefressen hat. Die Schlucht ist so enge, dass man dem Laufe des Flusses nicht weiter folgen kann. Nachdem man aber diese erste Gebirgskette auf einem

2208 Fuss hohen Pass überstiegen hat, gelangt man an ihrer westlichen Seite von neuem auf breite, flache Uferbänke und hier beginnt nun der merkwürdigste Theil des Thales.

Hinter der Barrière, welche der Fluss in jener tiefen Schlucht durchbrochen hat, erweitert sich das Thal zu einem mehrere Meilen breiten und gegen 20 Meilen langen Becken, dessen Grund bis zu einer Tiefe von mehr als 1000 Fuss erfüllt ist mit ungeheuren Massen von Gerölle, Sand und Schlamm in unregelmässiger unvollkommener Schichtung, und an dessen Seiten sich das Gebirge mit steilen glatten Wänden erhebt, über welchen die zaekigen Hochgebirgsgipfel Spitze neben Spitze, Pyramide neben Pyramide majestätisch in die Luft ragen. Einen grossen Theil der das Thalbecken erfüllenden Geröllformation hat aber der Fluss, der sich sein Bett tief eingegraben hat in die lockeren Massen, wieder entfernt, und die merkwürdige Terrassenbildung an beiden Ufern beginnt von neuem, nur viel grossartiger als in der an den äusseren Fuss des Gebirges angelagerten Geröllformation. Die Regelmässigkeit und grosse Anzahl dieser Terrassen, die sich in gleicher Höhe an beiden Ufern entsprechen, ist wahrhaft staunenerregend. Sie steigen in der Mitte des Thalbeckens, 28 an der Zahl, zu einer Gesamthöhe von 1500—2000 Fuss über dem Flussbette an. Wo der Fluss an der Bergwand fliesst, sind die untersten Stufen zerstört, aber der oberste Stufenrand in einer Meereshöhe von 3300—4300 Fuss bleibt stets so scharf, dass man an seiner fortlaufenden Linie den Winkel messen kann, mit welchem der obere Thalboden allmählich ansteigt. Dieser Winkel beträgt $1-2\frac{1}{2}^{\circ}$, wird aber grösser und grösser gegen das obere Ende des Thalbeckens. In der That, kein grösserer Gegensatz lässt sich denken, als die langen Horizontallinien der Terrassen an den Thalseiten, ihre ebenen Stufen, die sich wie breite künstlich angelegte Strassen thalaufwärts ziehen, und die gebrochenen Linien der wilden, zaekigen Felsgipfel über dem Thale. Das Flussbett selbst hat auch hier noch die ansehnliche Breite von 1—2 Meilen. Am oberen Ende des 20 Meilen langen Thalbeckens spaltet sich dasselbe in zwei enge Thalschluchten, die sich höher und höher zu den mit ewigem Schnee und Eis bedeckten Gebirgsstöcken hinaufziehen und den Charakter wilder Hochgebirgsthäler tragen. Die Trümmersmassen, welche diese Thäler (die Thäler des Clyde und des Havelock) erfüllen, nehmen mehr und mehr den Charakter von gewöhnlichem Gebirgsschutte an, welchen die steil ansteigenden Gehänge der Thalwände in scharfkantigen Gesteinsfragmenten liefern und die wilden Gebirgsströme weiter bearbeiten. Die Flussbette behalten zwar noch weit hinauf eine Breite von nahezu einer Meile, aber massenhafter Gebirgsschutt aller Art, wie ihn Lawinen mit sich bringen, und riesige Felsblöcke, welche das Thal oft ganz abzudämmen scheinen, machen den Weg äusserst beschwerlich. Zehn bis fünfzehn Meilen von jener Gabelung lösen sich beide Arme auf in einzelne Bäche, die, aus den schimmernden Eisporten gewaltiger Gletscher entspringend, mit wildem Gebräuse über ein Chaos von Felsblöcken stürzen.

Alte Gletscherspuren. Dr. Haast's kühne und ausdauernde Forschungsreisen in den südlichen Alpen haben uns zuerst mit den gewaltigen Gletschern dieses Hochgebirges bekannt gemacht, welche an Grossartigkeit mit den Gletschern der europäischen Alpen wetteifern. Der Forbes-, Havelock-, Clyde-, Ashburton-, Tasman-, Hooker-, Müller-, Hochstetter-, Murchison-Gletscher und viele andere sind gewaltige Eisströme, welche in einer südlichen Breite von 43° bis 44° von kolossalen Firn-

feldern, deren Grenze in 7500 — 7800 Fuss Meereshöhe liegt, in die Thäler herabsteigen bis zu Meereshöhen von 4000, ja von 3000 und selbst von 2800 Fuss (Tasman- und Müller-Gletscher)¹ und mit Recht hat Haast hervorgehoben, dass diese neuseeländischen Gletscher im Verhältniss zu den Berghöhen und zu der geographischen Breite, in welcher sie liegen, viel bedeutender sind, als die Gletscher der europäischen Alpen, und dies dem feuchten oceanischen Klima Neu-Seelands und seiner niedrigen Sommertemperatur zugeschrieben.²

Neu-Seeland gleicht in dieser Beziehung der südlichsten Spitze von Amerika, wo nicht blos auf Süd-Georgien im 54° Breite, auf dem Feuerland und an der Magelhaens-Strasse zwischen 56° und 52° südlicher Breite, also in Breiten, die dem nördlichen Deutschland, Holland, Dänemark und England entsprechen, die Gletscher bis ins Meer reichen, sondern, wie Darwin erzählt, sogar noch in 48½° Breite am Eyre's Sund und im Golf von Penas in 46° 40' Breite in einer Gegend, die nur 9 Grade entfernt ist von einer Breite, wo Palmen wachsen, weniger als 2½ Grade von baumartigen Gräsern, und wenn man in derselben Hemisphäre auf Neu-Seeland blickt, weniger als 2 Grade von parasitischen Orchideen und weniger als 1 Grad von Baumfarnen.

¹ Neuesten Nachrichten zu Folge hat Mr. A. Dobson an der westlichen Abdachung der südlichen Alpen einen Gletscher entdeckt, den Waiiau-Gletscher vom Mount Cook kommend, welcher sogar bis zu einer Meereshöhe von 500 Fuss herabsteigt, und an dessen Rande Farnbäume wachsen.

² Auf der südlichen Hemisphäre ist der Winter sehr mässig, der Sommer nicht sehr warm, die Temperatur ist Jahr aus Jahr ein eine mehr gleichmässige. Zugleich ist in Folge der überwiegenden Wasserbedeckung die Luft sehr feucht, die Niederschläge sind häufig und stark. Daraus erklärt es sich, dass eine Vegetation, welche zu ihrem Gedeihen nicht sowohl grosse Wärme braucht, als vielmehr nur eine gleichmässige Temperatur ohne Frost, der Linie des ewigen Frostes auf der südlichen Halbkugel viel näher kommt, als auf der nördlichen, und dass z. B. auf Neu-Seeland Palmen und Farnbäume in Gegenden üppig gedeihen, in welchen die Weintraube, die einen warmen Sommer verlangt, kaum zur Reife gelangt. Gerade ein solches Klima ist es aber auch, welches die Gletscherbildung ausserordentlich begünstigt, da eine niedrige Höhe der Schneelinie und grosse Entwicklung der Gletscher weniger durch eine niedere mittlere Jahrestemperatur, als vielmehr durch reichliche Niederschläge und eine geringe Sommer-Temperatur bedingt sind. Daher darf es uns nicht wundern, dass eine üppige Vegetation mit fast tropischem Charakter so weit in die gemässigte Zone hineinreicht unter demselben Klima, das eine Grenze des ewigen Schnees bei geringer Höhe und ein Herabsteigen der Gletscher bis in das Meer zulässt. In kommenden Jahrtausenden und in einem Klima, das durch die physischen Veränderungen, wie sie jetzt auf der südlichen Hemisphäre durch saeculare Hebungen und Senkungen vor sich gehen, wesentlich modifizirt wäre, müssten die Wirkungen, welche diese Gletscher hervorgebracht, neben den fossilen Resten der heutigen Flora für jeden unerklärlich sein, der aus geologischen That-sachen nicht auf frühere Zustände der Erdoberfläche zurückzuschliessen vermöchte, oder die Möglichkeit grossartiger Niveau-Veränderungen an der Erdoberfläche bezweifelte. Er würde vielleicht annehmen zu müssen glauben, dass eine durch kosmische Ereignisse veranlasste Temperaturkatastrophe jene subtropische Vegetation vernichtet und eine Eiszeit herbeigeführt habe, und würde damit in denselben Irrthum verfallen, wie diejenigen, welche die Eiszeit Europa's durch kosmische Einflüsse erklären wollen.

Man könnte, wenn man diese gegenwärtigen Verhältnisse auf der südlichen Hemisphäre mit denen auf der nördlichen Hemisphäre vergleicht, und an die sogenannte „Eiszeit“ der nordeuropäischen Länder denkt, daher mit Recht sagen, dass eine ähnliche Eiszeit auf der südlichen Hemisphäre heute noch fortdanere.¹

Allein in demselben Gebirge, dessen gewaltige Gletscher uns an die grossen Diluvialgletscher der europäischen Alpen erinnern, zeigen sich in „Gletscherschliffen“ und „Rundhöckern“ allenthalben an den Thalwänden unverkembare Spuren, dass einst Gletscher von noch weit riesigeren Dimensionen diese Thäler erfüllt und die Felswände polirt haben. Auch die End- und Seitenmoränen dieser alten Gletscher sind noch erhalten. Ihre Steinwälle sind es, durch welche in den Alpenthälern schmale aber lange Gebirgsscenen aufgestaut sind, Seen von 10 bis 20 engl. Meilen Länge und 4 bis 5 Meilen Breite, welche an die berühmten Alpenseen Oberitaliens erinnern, an den Lago Maggiore, Lago di Como u. s. w.

Mit nicht geringem Erstaunen erfüllte mich diese Thatsache, als ich sie zum ersten Male an dem malerischen Rotoiti-See in der Provinz Nelson erkannte. An seinem nordwestlichen Ende, wo der Buller abfließt, ist dieser See von einem mächtigen

¹ Wir sind so viel besser mit der Lage von Orten in unserem eigenen Welttheile bekannt, dass ich nicht umhin kann, zur Bekräftigung des Gesagten hier den geistreichen Betrachtungen Darwin's Platz zu geben, der uns, was wirklich in der südlichen Hemisphäre stattfindet, dadurch noch anschaulicher zu machen sucht, dass er in Gedanken die Orte der anderen Erdhälfte in eine entsprechende Breite im Norden versetzt.

„Nach dieser Voraussetzung, sagt Darwin, würden in den südlichen Provinzen von Frankreich prachtvolle Wälder mit baumartigen Gräsern vermischt, und die Bäume mit Schmarotzerpflanzen überladen, das Land bedecken. In der Breite des Montblanc, aber so weit nach Osten wie Central-Sibirien, würden baumartige Farne und parasitische Orchideen zwischen dicken Wäldern gedeihen. Kolibris würde man so weit nördlich wie das Innere von Dänemark um zierliche Blumen herumflattern sehen, Papageien würden sich ihre Nahrung in immergrünen Wäldern suchen, mit denen die Berge bis zum Rande des Wassers bedeckt wären. Nichtsdestoweniger würde der Süden von Schottland eine Insel bilden, die fast ganz mit ewigem Schnee bedeckt wäre, wo sich jede Bucht in Eisklippen endigte, von denen jährlich grosse Massen sich ablösten und die Felsentrümmer mit sich führen würden. Eine Bergkette, die wir die Cordilleren nennen wollen, und die nördlich und südlich durch die Alpen liefe, aber von einer viel geringeren Höhe als die letzteren, würde jene Insel mit dem centralen Theile von Danemark verbinden. Längs dieser ganzen Linie würde fast jeder tiefe Sund in kühne und erstaunliche Gletscher endigen. In den Alpen selbst, mit ihrer Höhe zur Hälfte reducirt, würden wir Beweisen von neuen Erhebungen begegnen, und gelegentlich würden schreckliche Erdbeben solche Massen von Eis in das Meer stürzen, dass Alles mit sich fortreisende Wellen ungeheuerer Trümmer zusammenhäufen und in die Winkel der Thäler absetzen würden. Andere Male würden Eisberge mit Granitblöcken beladen von den Seiten des Mont blanc sich loslösen und dann auf den benachbarten Inseln des Jura stranden. Im Norden von unserem neuen Cap Horn würden wir nur unvollkommene Kenntniss von einigen wenigen Inselgruppen haben, die in der Breite des südlichen Theiles von Norwegen liegen und von anderen in der Breite der Faröer. Diese würden in der Mitte des Sommers unter Schnee begraben und von Eiswällen umgeben sein, so dass kaum ein lebendes Wesen irgend einer Art auf dem Lande bestehen könnte. Würde irgend ein kühner Seefahrer über diese Inseln hinaus nach dem Pole zu dringen versuchen, so würde er Tausende von Gefahren zu überwinden haben und nur einen mit Bergmassen von Eis überstreuten Ocean finden“.

Gesteinswall, der aus eckigen Sandsteinblöcken mitunter von immenser Grösse besteht, abgedämmt. Diese alte Gletsehermoräne, wiewohl jetzt halb unter dem Gerölle und Sand der Driftformation begraben, ragt doch noch als ein charakteristischer Hügelrücken über die Driftebene hervor und ist auf's bestimmteste charakterisirt durch die eckige scharfkantige Form und die immense Grösse der Gesteinsblöcke.

Dr. Haast hatte Gelegenheit, solche alte Gletsehermoränen noch in weit grossartigerem Massstabe an den Seen Tekapo (2468 Fuss über dem Meere) und Pukaki (1746 Fuss) am südöstlichen Fusse des Mount Cook zu beobachten.

Lake Tekapo ist nach Haast's Mittheilungen umgeben von unregelmässig terrassirten Hügeln, an deren Oberfläche kolossale erratische Blöcke liegen. Diese Hügel sind die Reste der Seiten- und der Endmoräne eines alten Gletschers. An zwei Seiten des Sees liessen sich Durchschnitte beobachten. Die untersten Schichten, circa 20—30 Fuss über dem jetzigen Seespiegel, bestehen aus feingeschichtetem Gletscherschlamm (Till) ohne Gesteinseinschlüsse, erst allmählich stellen sich in den höheren Schichten Gesteinsblöcke ein, zuerst kleinere, dann immer grössere erratische Blöcke, die endlich von Gerölle bedeckt sind. Am Pukaki-See beobachtete Haast drei halbkreisförmige hinter einander liegende alte Endmoränen, von welchen die oberste, welche das südliche Ufer des Sees abdämmt, die höchste ist, und sich circa 250 Fuss über den Spiegel des See's erhebt.

Eben so hat Dr. Hector in den Fjords und Thälern der Westküste der Provinz Otago die Spuren alter Gletseheraction nachgewiesen. Milford Sound z. B. schildert er als den Canal eines enormen Gletschers einer früheren Periode. Drei englische Meilen vom Eingange verengt sich dieser Sund bis auf $\frac{1}{2}$ Meile Breite. Die Felswände zu beiden Seiten erheben sich senkrecht oft bis zu 2000 Fuss Meereshöhe über den Wasserspiegel. Diese Abstürze tragen alle Spuren der Eisaction und reichen noch 800—1200 Fuss unter den Spiegel des Meeres. Die Seitenthäler vereinigen sich mit dem Hauptthal in verschiedener Höhe, sind aber an den senkrechten Wänden des Sundes scharf abgeschnitten, so dass die Erosion des Hauptthales durch den grossen centralen Gletscher fortgedauert haben muss, lange nachdem die untergeordneten Gletscher der Seitenthäler zu existiren aufgehört hatten. Am oberen Ende breitet sich der Sund mehr aus und steht mit weiten Thälern in Verbindung, die sich nach den höchsten Gebirgsketten hinziehen und einst alle von einem Gletschermeer bedeckt waren.¹

In den Driftablagerungen, in den Thalterrassen, in den alten Gletscherspuren der Südinsel haben wir jetzt eine Reihe von Ersehinungen kennen gelernt, ganz

¹ Resume of Dr. Hector's Exploration of the Westcoast; from the Otago Witness.

analog den Erscheinungen, welche auf der nördlichen Hemisphäre im nördlichen Europa und Amerika diejenige Periode in der geologischen Entwicklungsgeschichte dieser Länder charakterisiren, welche man gewöhnlich mit dem Namen „Eiszeit“ bezeichnet. Ohne allen Zweifel also — auch auf der südlichen Hemisphäre hat es eine Eiszeit, d. h. eine Gletscherperiode gegeben, und die Südinsel von Neu-Seeland trägt die Spuren dieser Eiszeit im grossartigsten und ausgezeichnetsten Massstabe. Allein dieses Resultat soll keineswegs jene abenteuerliche Hypothese unterstützen, welche eine durch kosmische Ursachen herbeigeführte Temperaturkatastrophe annimmt, durch welche die Erdoberfläche von den Polen bis an die Grenzen der heissen Zone mit Eis bedeckt wurde. Vielmehr wenn wir die einzelnen Fragen, um deren Beantwortung es sich zur Erklärung jener Erscheinungen handelt, aus einander halten, so werden wir leicht zu einer naturgemässeren Erklärung der neuseeländischen Eiszeit gelangen.

Wenn wir beobachten, dass die Thäler, welche die Spuren der früheren Gletscheraction an sich tragen, jetzt von mächtigen Geröllablagerungen erfüllt sind, oder dass, wie bei den Fjords, das Meer in dieselben eingedrungen ist, wenn wir weiter wahrnehmen, dass die Breite und Ausdehnung dieser Thäler in keinem Verhältniss steht zu den dieselben jetzt durchströmenden Flüssen, und dass deren Bildung keineswegs der Erosionsthätigkeit dieser Flüsse zugeschrieben werden kann, da dieselben trotz der ungeheueren Mengen, welche sie von der Ausfüllungsmasse der Thäler wieder entfernt haben, die Thäler dennoch weder bis auf den Boden des Grundgebirges, noch bis an den Rand der steil ansteigenden Bergketten ausgewaschen haben, so ist die erste Frage, welche beantwortet werden muss, die: unter welchen Verhältnissen und durch welche Kräfte wurden die tiefen und weiten Thäler der Alpen gebildet?

Die Antwort lautet: die Agentien, durch welche in einer früheren Erdperiode die Thäler gebildet wurden, können ihrer Natur nach keine anderen gewesen sein als die thalbildenden Agentien heut zu Tage, d. h. strömendes Wasser von Flüssen und Bächen hat die Thalfurchen in das harte Gestein eingegraben, und Gletscherströme haben in den höheren Gebirgstheilen dieselben vertieft und ausgeschliffen. Die grossartige Wirkung dieser Agentien können wir aber nur dann verstehen, wenn wir eine ehemalige viel bedeutendere Erhebung des Landes annehmen, als heut zu Tage. Es ist eine directe Folgerung aus den beobachteten Thatsachen, wenn wir sagen, dass die südlichen Alpen beim Beginne der posttertiären Periode als ein weit

höheres Gebirge, denn jetzt, und vielleicht im Zusammenhange mit viel ausgedehnteren Landmassen bereits bestanden hatten, dass damals gewaltige Eismeere die Hochgipfel bedeckten, und jene Riesengletscher in die Thäler niederstiegen, deren Spuren wir in den polirten und geschliffenen Felsen, in gewaltigen Endmoränen mit kolossalen eckigen Blöcken noch heute wahrnehmen. Die damaligen Flüsse und Bergströme waren es, welche jene tiefen Thäler ausfurchten, deren Boden die Flüsse heut zu Tage gar nicht mehr erreichen.

Ich bezeichne diese Periode als die Gletscherperiode Neu-Seelands, und die Annahme, dass das Gebirge um 5000 oder 6000 Fuss höher gewesen sei, als jetzt, ist eben so wahrscheinlich, als dass der Höhenunterschied des Gebirges „Einst und Jetzt“ nur eben so viele hundert Fuss betrage.

Der Periode einer bedeutenden Bodenerhebung folgte eine Senkungsperiode. Als das Land allmählich sank, drang das Meer in die Thäler ein, und weitete dieselben aus, so dass sie zu tief einschneidenden Buchten und Fjorden wurden; die Eismeere und die Gletscher schmolzen ab in demselben Maasse, als die Temperatur bei der Senkung zunahm, und liessen den Schutt ihrer Moränen zurück — Gletscherdrift. Erst nach einer langen Periode der Senkung begann jene letzte Hebung, in Folge deren die Thäler von neuem trocken gelegt wurden, aber nun hoch ausgefüllt von den unter dem Einflusse des Meeres sowohl während der Senkung als auch während der Hebung abgelagerten Massen von Sand und Gerölle — mariner Drift. Bei dieser Hebung bedeckten sich die Gipfel von neuem mit ewigem Schnee und die jetzigen Gletscher nahmen ihren Anfang. Ich nenne diese zweite Periode der Senkung und abermaligen Hebung des Landes die Driftperiode, und in den Vorgängen dieser Periode liegt die Beantwortung der zweiten Frage: auf welche Art die ungeheueren Massen von Gerölle in den während der Gletscherperiode gebildeten Thälern abgelagert wurden.

Denken wir uns auf der Südinsel an der Stelle aller Driftablagerungen an der Küste, in den Thälern und auf den Hochebenen das Meer, so zerfällt die jetzt zusammenhängende Landmasse der Insel in einen Archipel von unzähligen Inseln mit tiefeinschneidenden fjordähnlichen Buchten, wie wir solche heute noch an der Südwestküste der Insel und im Norden an der Cooks-Strasse sehen, oder ähnlich dem Archipel an der West- und Südküste von Patagonien. Lassen wir nun in allen diesen Meeresarmen aus dem Moränenschutt der abgeschmolzenen Gletscher, aus dem Gebirgs-Detritus, welchen Flüsse und Bäche in Form von Geröllen, Sand und Schlamm zuführen, und aus dem Material, welches durch die zerstörende Einwirkung des aus- und einfluthenden Meeres auf die steilen Küstenwände geliefert wird, Ablagerungen sich bilden — Ablagerungen ähnlich denen, welche vor unsern Augen an den Ufern der Cooks-Strasse

vor sich gehen¹ — so wird das Resultat hinsichtlich der Verbreitung dieser Ablagerungen, wenn wie das Meer bis zu seinen jetzigen Grenzen wieder ablaufen lassen, dasjenige sein, wie es heute in den Driftablagerungen der Beobachtung vorliegt. Es wäre jedoch unrichtig, sich vorzustellen, dass diese Ablagerungen überall, wo sie sich jetzt finden, gleichzeitig gebildet wurden, oder dass jener Archipel mit seinen Buchten, Sunden und Strassen, so wie ihn obige Voraussetzung annahm, zu irgend einer früheren Periode wirklich bestanden habe. Diese Annahme wäre nur dann gerechtfertigt, wenn jene Ablagerungen sich alle in gleichem Meeresniveau befänden. In Wirklichkeit aber steigen sie von der Küste allmählich an bis zu 5000 Fuss Meereshöhe im Innern der Gebirge, und wir dürfen auch nicht annehmen, dass im seichten Meere an der Küste und im tiefen Meere ferne von derselben dieselben Ablagerungen sich gebildet haben; vielmehr da diese Ablagerungen, so weit sie marinen Ursprungs sind, ihrer Natur nach hauptsächlich Ufer-, Delta- und Aestuarien-Bildungen sein müssen, so haben wir uns die Sache so vorzustellen, dass sich dieselben während der Senkungsperiode stets den Uferlinien entlang, also allmählich in immer höherem Niveau mit Bezug auf die ursprüngliche Configuration des Landes bildeten, bis die ganze Südinsel um volle 5000 Fuss in's Meer versenkt war. Damals ragten nur die höchsten Gebirgskämme als trockenes Land hervor, und an ihren Ufern bildeten sich jene Ablagerungen, die wir jetzt hoch im Innern des Gebirges finden. Als dann das Land sich allmählich wieder hob, dauerten die Ablagerungen in gleicher Weise, wie während der Senkungsperiode an den neu hervortretenden Uferlinien gleichmässig fort, setzten sich so nach und nach bis zu den heutigen Uferlinien des Landes fort, und bilden jetzt eine zusammenhängende Formation, gebildet während einer vielleicht durch Jahrtausende fortdauernden Senkungs- und Hebungperiode des Landes. Die Ablagerungen in den Thälern müssen somit eigentlich aus zwei Schichtencomplexen bestehen; der erste, tiefere Schichteneomplex wurde während der Senkungs-, der zweite, höhere während der Hebungsperiode gebildet. In Bezug auf die Natur aller der verschiedenen Ablagerungen aber, welche die Driftformation bilden, wird man Gletscherdrift, marinen Drift und fluviatilen Drift zu unterscheiden haben. Es wird die Aufgabe der Forscher in jenen Gegenden sein, dies im Detail nachzuweisen. Wenn man indess trotz der Bildung der Hauptmasse der Driftformation durch das Meer nur wenig Spuren von marinen Resten, wie Muschelsehalen u. dgl. in derselben findet, so darf dies nicht befremden, da Geröllbänke ungleich weniger als Sand- und Schlammabänke für die Einbettung und Erhaltung solcher Reste günstig sind.

Der Senkung des Landes während der Driftperiode schreibe ich die Bildung der Cooks- und Foveaux-Strasse zu, die beide während der Gletscherperiode noch nicht bestanden haben. Dass diese beiden Strassen bei der darauf folgenden Hebung, die, wie man aus der Höhe der Geröllablagerungen in manchen Gebirgsthellen schliessen muss, volle 5000 Fuss betrug,² nicht wieder trocken gelegt wurden,

¹ Ich erinnere an die kolossale Geröllablagerung, die sogenannte Boulder-Bank bei Nelson. S. 230.

² Darwin, Geolog. Observations on the elevation of the Eastern coast of South America p. 67 schloss aus ähnlichen Beobachtungen in den südamerikanischen Cordilleren, dass diese sich in der jüngsten Erdperiode um 7000 bis 9000 Fuss gehoben haben.

ist ein Beweis, dass die der Hebung vorausgegangene Senkung viel beträchtlicher gewesen ist, oder dass die Hebung nicht in allen Theilen in gleichem Maasse stattgefunden hat. Dafür sprechen auch die Sunde an der Cooks-Strasse und die zahlreichen Fjorde an der Südwestküste der Insel.

Mit der Hebung in der zweiten Hälfte der Driftperiode begann aber auch schon die Erosionsthätigkeit der Flüsse. In demselben Maasse, als sich das Land wieder erhob, mussten auch die Flüsse ihr Bett in die lockeren, bereits trocken gelegten Massen der Gerölle eingraben, bis sie dem jedesmaligen Meeresniveau entsprechend ein natürliches Gefälle erreicht hatten. Das Product dieser in gleichem Maasse mit der Hebung des Landes durch Jahrtausende fortdauernden Erosionsthätigkeit der Flüsse ist aber jene merkwürdige Stufenreihe regelmässiger Terrassen, welche jetzt das natürliche Weideland für die Schafheerden der Colonisten bilden und die geebnete Naturstrasse, auf welcher der Reisende einzudringen vermag in die einsame Wildniss eines Hochgebirges, das früher noch nie von einem menschlichen Fusse betreten war.

Dabei ist es keineswegs nothwendig, für jede einzelne Terrasse eine Periode der Hebung und eine darauf folgende Zeit der Ruhe anzunehmen. Allerdings mögen vielleicht grosse, an beiden Thalseiten weithin fortlaufende Hauptterrassen kaum ohne eine solche Periodicität erklärbar sein, aber kleinere Zwischenstufen müssen sich auch bei fortdauernder langsamer Hebung bilden, da der Fluss sich tiefer und tiefer einfrisst, oftmals seinen Lauf ändert oder durch temporäre Fluthen und locale Wasseraufstauungen das Alluvium ausebnet und neue Terrassenwände bildet. Die Gesammthöhe der Terrassen gibt das Maass der Hebung, und es ist einerseits der längeren Zeitdauer der supramarinen Hebung in den höheren Gebirgstheilen, andererseits der geringeren Wassermenge der Flüsse in der Nähe ihres Ursprunges entsprechend, dass höher im Gebirge die Anzahl der gebildeten Terrassen eine grössere ist, und dass die Terrassenwände höher, dagegen die Terrassenflächen schmaler sind, während in den Ebenen ausserhalb des Gebirges die Terrassen niedriger, der Anzahl nach weniger, aber die Uferbänke viel breiter sind. Die Terrassenbildung darf indess als noch immer fortdauernd angesehen werden, gleichviel ob die Beobachtungen zu der Annahme berechtigen, dass auch die Hebung noch heut zu Tage fort dauert oder nicht.¹ Diese dritte Periode, deren Anfang mit dem Ende der Driftperiode zusammenfällt, können wir desshalb mit Recht als

¹ Ich werde auf diese Frage am Schlusse dieses Abschnittes zurückkommen.

Terrassenperiode bezeichnen. Sie leitete den gegenwärtigen Zustand der Dinge ein.

Vergleichen wir diese Resultate mit den Schlussfolgerungen, zu welchen die analogen Bildungen und Phänomene auf der nördlichen Hemisphäre geführt haben, so müssen wir bekennen, dass die völlig übereinstimmende Reihenfolge von Hebungen und Senkungen, wie sie sich aus den Beobachtungen diesseits und jenseits des atlantischen Oceans ergeben hat, mit den posttertiären Bodenbewegungen auf Neu-Seeland eine der auffallendsten und überraschendsten Thatsachen ist, die zu mannigfaltigen Speculationen Veranlassung geben kann.

In den europäischen Alpen glaubt nämlich Morlot vier verschiedene Phasen der Entwicklungsgeschichte der Gletscher nachweisen zu können: eine erste Periode der allergrössten Entwicklung zu einer Zeit, in welcher die Alpen um mehrere tausend Fuss höher gewesen seien als jetzt, eine zweite Periode des Rückzuges, verbunden mit einer allgemeinen Senkung der Gegend um wenigstens 1000 Fuss, eine dritte Periode erneuerten Anwachsens, jedoch nicht zur ursprünglichen Grösse, und eine vierte Periode des Rückzuges, auf ihr heutiges bescheidenes Maass.

Im Norden von Europa haben uns die skandinavischen Gelehrten Kjerulf, Sars und Lovén hauptsächlich mit der Reihe von Thatsachen bekannt gemacht, welche beweisen, dass die skandinavische Eiszeit — eine Zeit, in welcher Skandinavien ein Bild dargeboten haben mag, wie wir es gegenwärtig in dem benachbarten Grönland sehen — mit einer viel bedeutenderen Bodenerhebung verbunden war, als sie das skandinavische Festland jetzt zeigt, dass dann in einer zweiten Periode Skandinavien sich allmählich senkte, und zwar so tief, dass die schwedischen Binnenseen (der Wetter-, Wenersee u. s. w.), welche jetzt 300 Fuss über dem Spiegel der Ostsee liegen, mit dem Meere zusammenhingen und marine Ablagerungen sich bilden konnten, welche jetzt 500 Fuss über dem Meere gefunden werden, und dass endlich eine neue Hebung, die langsam noch jetzt fortdauert, den gegenwärtigen Zustand der Dinge angebahnt hat.

In Bezug auf die Veränderungen der physikalischen Geographie der britischen Inseln während der postpliocenen Periode unterscheidet Sir Charles Lyell¹ vier Perioden: 1. eine continentale Periode einer bedeutenden Erhebung des Landes, in welcher die britischen Inseln vereinigt einerseits mit Frankreich, andererseits mit Skandinavien im Zusammenhange standen. Dies der Anfang der Eiszeit mit grösster Ausdehnung der Gletscher; 2. eine Periode der Senkung, während welcher nur das südliche England mit Frankreich vereinigt als Festland hervorragte, die übrigen Theile der britischen Inseln aber zu einem Archipel kleiner Inseln aufgelöst waren, schwimmende Eisberge den Moränenschutt verbreiteten und unterseeischer Drift sich bildete; 3. eine zweite continentale Periode, in welcher das Land durch allmähliche Hebung wieder nahezu den Umfang, wie in der ersten Periode erreicht haben mag, die früher mehr allgemeine Eisdecke aber zu einzelnen Gletschern sich spaltete; 4. eine zweite Periode allmählicher Senkung; während derselben durch Bildung des St. Georges Canals und

¹ Antiquity of Man. p. 265.

darauf folgende Öffnung der Strasse von Dover der allmähliche Übergang zu dem jetzigen Zustande der Dinge. Lyell hebt ausdrücklich hervor, dass diese Veränderungen keineswegs Katastrophen, grösser, als die deren Zeuge der Mensch selbst ist, voraussetzen, sondern dass sie so allmählich und so langsam in einem Zeitraume von Hunderten von Jahrtausenden vor sich gegangen sein müssen, dass Pflanzen und Thiere dieselben überleben konnten.

Wenden wir uns nach Nord-Amerika, so unterscheiden die amerikanischen Geologen (Dana,¹ Hitchcock und Andere) in der posttertiären Periode drei Epochen: 1. eine Gletscher-Epoche (Glacial Epoch), d. h. eine Epoche der grössten Erhebung des nördlichen Theiles des nordamerikanischen Continentes, während welcher derselbe von einer zusammenhängenden Schnee- und Eisdecke überzogen war; 2. eine Champlain-Epoche, während welcher der nordamerikanische Continent eine bedeutende Depression erlitt, so dass der Champlain-See (nördlich von New-York), der St. Lorenzo und viele canadische Seen zu Meeresarmen wurden, und an den Ufern jenes Sees und über ein weit ausgedehntes Gebiet Meeresablagerungen sich bildeten, die jetzt 400—1000 Fuss über dem Meere angetroffen werden; 3. eine Terrassen-Epoche, eine Epoche der Hebung, während welcher die Flüsse eine Stufenfolge von regelmässigen Terrassen im Alluvium der Champlain-Epoche auswuschen, die in den meisten nordamerikanischen Flussthälern noch jetzt sehr deutlich erhalten sind. Diese Hebung scheint in den nördlichen Regionen bedeutender gewesen zu sein als in den südlichen und gab dem Continente seine jetzige Gestalt.

Diesseits und jenseits des atlantischen Oceans auf der nördlichen und auf der südlichen Hemisphäre folgte also während der posttertiären Zeit auf eine Periode der grössten Massenerhebung des Landes eine Periode der Senkung und dieser eine Periode erneuerter Hebung, welche den gegenwärtigen Zustand der Dinge einleitete. Nur allzusehr verlockt diese Übereinstimmung auch zur Parallelsirung. Wollen wir uns jedoch nicht einer allzu gewagten und allzu raschen Schlussfolgerung schuldig machen, so müssen wir gestehen, dass bei dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntniss es ganz im Bereiche der Hypothese liegen würde, anzunehmen, dass das vergletscherte nordeuropäische Hochlandsmassiv gleichzeitig mit dem vereisten nordamerikanischen Festlande bestanden habe, noch mehr, dass die „Eiszeit“ der nördlichen und südlichen Hemisphäre und eben so die Perioden der Senkung und abermaligen Hebung correspondirt haben. Im Gegentheile, es lassen sich mancherlei Gründe anführen, die es wahrscheinlich machen, dass während der posttertiären oder postpliocenen Periode ein rauhes, kaltes Klima auf der einen Seite des atlantischen Oceans durch ein mildes auf der anderen Seite ausgeglichen wurde in ganz ähnlicher Weise wie heut zu Tage. Dana ist der Ansicht, dass die Gletscherzeit der Alpen in die Terrassenepoche Amerika's

¹ Dana, Manual of Geology 1863. p. 535.

falle, weil nach Guyot in der Schweiz die erratischen Blöcke und der Gletscherdrift über alten Diluvialschichten liegen, während jene in Nord-Amerika stets das tiefste Glied der posttertiären Ablagerungen bilden. Lyell führt aus, wie zu allen Zeiten Meeresströmungen existirt haben müssen, welche einerseits das kalte Wasser der Polargegenden nach niederen Breiten, andererseits das warme Wasser der Äquatorialzone nach den Polen führten, und dass während der europäischen Eiszeit, als kalte Polarströmungen die Küsten Skandinavien's, Schottland's und Irland's bespülten, der mächtige Strom warmen Wassers, welcher den jetzigen Golfstrom bildet, statt den atlantischen Ocean zu durchkreuzen, vom Golf von Mexico seinen Weg nach den arktischen Regionen, vielleicht durch die Gegend, welche jetzt das Mississippi-Thal bildet, genommen und so damals Gegenden erwärmt habe, welche jetzt im Wechsel der Dinge wieder den kalten Polarströmungen ausgesetzt sind. Unter solchen Umständen kann die amerikanische und europäische Eiszeit unmöglich gleichzeitig gewesen sein, sondern die eine ist der andern vielleicht um tausend oder mehr als tausend Jahrhunderte vorangegangen oder nachgefolgt. Nur so, meint Lyell, lasse sich auch verstehen, warum in polaren und gemässigten Zonen so viele Pflanzen- und Molluskenarten der vor- und nachglacialen Periode gemeinschaftlich sind, und dass durch die Eiszeit die Fauna und Flora nicht gänzlich vernichtet wurde. Alles das sind Gründe, welche die Nichtgleichzeitigkeit der amerikanischen und europäischen Gletscherperiode wahrscheinlicher machen, als das Gegentheil. Noch weit weniger sind wir aber berechtigt, eine Gleichzeitigkeit der analogen Vorgänge auf der nördlichen und südlichen Hemisphäre anzunehmen. Die Beobachtung der noch jetzt an der Erdoberfläche stattfindenden seculären Oscillationen des Bodens hat ja erwiesen, dass diese Oscillationen keineswegs überall gleichzeitig in derselben Richtung stattfinden. Darwin hat z. B. an den Korraleninseln der Südsee bewiesen, dass im grossen Ocean abwechselnde Gebiete „in linienförmigen und parallelen Streifen“ neben einander bestehen, welche innerhalb einer modernen Epoche die entgegengesetzten Bewegungen von Erhebung und Senkung erlitten haben, als wenn, wie Darwin sagt, eine Flüssigkeit von einem Theile unter der festen Erdrinde zu einem anderen sehr allmählich vorwärts getrieben würde.

Dass auch gegenwärtig an den Küsten Neu-Seelands noch Niveauveränderungen vor sich gehen, sowohl instantane von localer Natur, als auch säculäre, welche auf ausgedehnteren Strecken sich bemerkbar machen, dafür sprechen mancherlei

Thatsachen. Ich erinnere an die plötzlichen Hebungen, welche am Port Nicholson bei Wellington mit Erdbeben verbunden waren. Am Port Lyttleton (Bank's Peninsula) an der Ostküste der Südinsel soll die Hebung des Landes in den letzten 20 Jahren gegen 3 Fuss betragen haben, so dass Stellen, wo vor 20 Jahren Kutter liegen konnten, jetzt kaum mehr mit Booten befahren werden können, und früher sumpfige Stellen jetzt vortreffliches Acker- und Wiesenland geworden. Auch im Hafen von Auckland will man die Beobachtung machen, dass Felsriffe und Sandbänke, welche man früher nicht beachtete, durch Hebung der Schifffahrt mehr und mehr gefährlich werden. Andererseits hat man an der Westküste der Nordinsel sogenannte untermeerische Wälder beobachtet. Am Motu Kariki-Flusse zwischen dem Waitara- und Urinui-Flusse nördlich von New Plymouth sieht man am Strande eine grosse Anzahl aufrecht stehender Baumstämme aus dem Sande ragen, und was einst Wald war, liegt jetzt unter der Hochwasserlinie. Dürfte man aus diesen wenigen Thatsachen Schlüsse ziehen, so müsste man zu der Ansicht kommen, dass gegenwärtig die Ostküste der Inseln in langsamer Hebung, die Westküste aber in langsamer Senkung begriffen ist.

ANHANG.

Maori-Wörter zur Bezeichnung von Gesteinen, Mineralien, Erdarten, heißen Quellen u. s. w.

Während meiner Reisen in Neu-Seeland war ich stets bemüht, die Worte kennen zu lernen und zu sammeln, mit welchen die Eingebornen verschiedene Gesteine, Mineralien, Erdarten und auffallendere geologische Phänomene bezeichnen. Veranlassung dazu gab mir insbesondere die sehr verdienstvolle Wortsammlung von Rev. R. Taylor,¹ in welcher S. 35 — 37 auch Maori-Bezeichnungen von Erd- und Steinarten, jedoch meist ohne nähere Erklärung aufgeführt sind. Meine Wortsammlung kann nun freilich entfernt keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen, allein ich bin wenigstens in der Lage, für die meisten der gesammelten Worte die richtige petrographische oder mineralogische Deutung geben zu können, die Rev. Taylor ohne specielle Kenntniss der Gesteine und Mineralien in den meisten Fällen nicht geben konnte, und so mag denn das Wenige hier zum Schlusse noch seinen Platz finden.

hamoamoā, Thon (Taylor).

hepaōa oder hipaōa, aufsteigender Dampf. Localname für die Fumarolen am südlichen Taupo-Ufer in der Nähe von Te Rapa.

hohanga, Sandstein, Syn. mit Onetai (Taylor).

horete, Stein, Syn. mit ngahu (Taylor).

ihio, Schlamm, besonders der Schlamm in einem Sumpf oder Torfmoor (Taylor).

kamaka, allgemeiner Name für Felsmasse.

kapiti kowatu, Felsklippe, Felsabsturz (Taylor).

¹ A Leaf from the Natural History of New Zealand, Wellington 1848.

- kapowai, versteinertes Holz (Taylor).
- kara, ein Wort, welches in verschiedenen Gegenden Neu-Seelands für sehr verschiedenartige Gesteine gebraucht wird; hauptsächlich jedoch für dunkel blaugraue oder blauschwarze Gesteine, am Whaingaroa-Hafen, z. B. für Basalt, am Tarawera-See für gewisse sehr compacte trachytische und phonolithische Gebirgsarten, am Waikato-Flusse für den blauschwarzen, quarzigen Thonschiefer des Taupiri-Berges, und eben so am oberen Mokau-Flusse bei den grossen Wairere-Fällen für den Thonschiefer, welcher die Felsklippen und Felswände bildet, über welche der Fluss in den grossen Wairere-Fällen stürzt.
- karakatau, kleines rundes Gerölle, zum Schiessen von Tauben verwendet.
- keretu, Thon (Taylor).
- kerewenua, gelber Thon, Lehm (Taylor).
- kirikiri (kerikeri, Taylor), kleines Gerölle von Walnussgrösse und darunter, wie man es in Flussbetten und am Meeresstrande findet. Mit demselben Worte bezeichnen die Eingebornen kleine Kartoffeln, mit welchen sie ihre Schweine füttern.
- kiripaka, Feuerstein, Hornstein, Kieselschiefer, Jaspis, Achat, Chalcedon, Carneol, gleichbedeutend etwa mit unserem deutschen „Kiesel“. Wird hauptsächlich für kryptokrystallinische und amorphe Varietäten der Quarzfamilie gebraucht, für harte Gesteine, welche die Eigenschaft haben, beim Schlage in scharfe Splitter zu zerspringen. Mit scharfen Kiripaka-Bruchstücken wurde in früheren Zeiten das Fleisch zerschnitten.
- kokowai, rothe Erde, rother Eisenocher, Röthel, wie ihn die Eingebornen zum Schminken, dann als Farbe zum Anstrich ihrer Kanoes u. dgl. benützen; allgemeiner aber auch alle intensiv rothen Bergarten überhaupt, ob sandig oder thonig. Ein Punkt im Waiuku Creek am Manukau, wo Röthelschichten vorkommen, führt diesen Namen. Auch am Taranaki-Berg kommt kokowai vor.
- koma, Basalt (Taylor).
- kotore, weisser Thon, Speckstein, von den Eingebornen bisweilen gegessen, wenn sie der Hunger zwingt.
- koura, Gold, dem englischen gold nachgebildet.
- kowhatu in den nördlichen Theilen der Nordinsel, powhatu in den südöstlichen Theilen der Nordinsel z. B. am Osteap = Stein, Fels. Die Wurzel ist whatu, ein Wort, das zur Bezeichnung der verschiedenartigsten Gegenstände angewendet wird, die rund oder oval sind, z. B. der Augapfel, das Hagelkorn. Da Gerölle in Flüssen, Bächen diese Form haben, so ist die Generalisirung des Wortes mit dem Präfix ko oder po für Stein eine natürliche, um so mehr als die Maoris runde Steine, Gerölle, beim Kochen benützten und die Farnwurzel mit länglich runden Steinen zu Mehl zerstampften.
- kowhatu kura, wörtlich rother Stein, z. B. der Jaspis, wie er an den Ufern von Waiheki im Hauraki-Golf vorkommt.
- kupápapa oder kukapapapa, Localname für Schwefel am Rotomahana. Vgl. auch whanariki und punga wera wera.

- kupapahi, Schwefelkies oder Eisenkies, Pyrit und Markasit (Taylor).
- kurupakara, Kieselschiefer. Die Eingebornen benützten dieses harte Gestein auf der Südinsel zum Schleifen und zum Durchbohren des Nephrits.
- makowa, verhärteter Sand (Taylor).
- mata, Obsidian. Vgl. tuhua. (Taylor).
- moa, eine Gesteinslage, Schwefelkies, Eisenstein, Taylor.
- mokehu, ein weisser Stein (Taylor).
- nehu, Staub (Taylor).
- ngahu, Sandstein, Mergel; besonders weiche Sandsteine und sandige Mergel von gelblicher Farbe. Die weichen Sandsteine und Thonmergel an den Ufern des Waitemata bei Auekland und am Waihou-Flusse werden so genannt.
- ngawha, Solfatare, Schwefelquelle; in der Rotorua- und Rotomahana-Gegend aber für alle heissen Quellen überhaupt gebraucht, ob sie Schwefel absetzen oder nicht.
- okehu, Pfeifthon (Taylor).
- one, Sand, und zwar hauptsächlich weisser Quarz- oder Kalksand, zum Unterschiede von onepu, schwarzer Magneteisensand.
- one-one, Erde, Ackererde, erdiger Boden überhaupt, Boden, Land.
- oneharuru, guter Boden (Taylor).
- onekeretu, steifer Thonboden (Taylor).
- onekotai, sumpfiger Boden (Taylor).
- onekura, zusammengesetzt aus one Boden und kura roth = rother vulcanischer Boden, z. B. am Fusse mancher Schlackenkegel auf dem Isthmus von Auekland, eben so der reiche vulcanische Boden am Fusse der Waimate Hills unweit der Bay of Islands.
- onematua, angeschwemmter Boden, Alluvium, z. B. der fruchtbare Alluvialboden in Flussthälern.
- onetea, gelber magerer Thonboden, z. B. in der Gegend von Auekland der Boden, aus welchem die Eingebornen das Kauriharz ausgraben.
- onepu, sandiger Boden, Meeressand; mit diesem Worte bezeichnen die Eingebornen vorzugsweise den schwarzen, aus titanhaltigem Magneteisen bestehenden Sand, der längs der Westküste der nördlichen Insel und besonders an der Küste der Provinz Taranaki in grosser Menge vorkommt. Das Wort ist zusammengesetzt aus one, Sand und pu. Die Bedeutung der angehängten Sylbe pu wird verschieden erklärt. Pu an ein Wort angehängt dient in der Maori-Sprache zur Bestätigung, Bekräftigung und Verstärkung des Wortsinnes. Z. B. mau = entdecken, ertappen; maupu einen auf der That selbst ertappen; kawau der Kormoran, ein Seevogel, kawaupu der grosse, der echte Kormoran, die grösste Art; kaka eine Papageiart, kakapu, der alte, dunkelgefärbte Vogel im Unterschiede vom jungen, rothgefärbten, der wohl auch kakakura genannt wird. In diesem Sinne würde onepu den wahren, den echten Sand bedeuten. Die zweite Erklärung der Bedeutung des angehängten pu ist aber weit interessanter. Die Eingebornen sollen das Schiesspulver, als sie dasselbe zum ersten Male sahen und dessen mit einem Knalle verbundene explodirende Eigenschaft kennen lernten, mit dem Worte pu bezeichnet haben, im Klange des

- Wortes das Geräusch beim Verpuffen nachahmend. Jener Magneteisensand ist nun aber täuschend schiesspulverähnlich, daher onepu der Sand, der aussieht wie Schiesspulver.
- onetai, Sandstein (Taylor).
- onetaipu, sandiger Boden an den Flussufern (Taylor).
- oneware, fetter Boden (Taylor).
- onoke, Pfeifenthon (Taylor).
- pakeho oder pakchu, allgemeiner Name für die wohlgeschichteten, weissen, plattenförmigen Kalksteine an den Ufern des Whaingaroa-, Aotea- und Kawhia-Hafens, eben so in der Mokau- und Wanganui-Gegend.
- papapuia, von papa = ebene Oberfläche und puia = heisse Quelle; in der Taupo-Gegend für die ebenen, flachen Kieselsinterabsätze der heissen Quellen gebraucht, Kieselsinterplatte.
- paru, Schlamm, auch allgemeiner im Sinne der Worte: Schmutz, Dreck, Koth.
- piaronga, Eisen (Taylor).
- pianau, Eisen (Taylor).
- puia, heisser Wasserdampf, wie er in Solfataren und Fumarolen oder in thätigen Kratern der Vulcane der Erde entströmt. In diesem Sinne wird das Wort gebraucht zur Bezeichnung der weissen Dampfwolken, welche von dem thätigen Krater von Whakari (White Island an der Ostküste der Nordinsel) oder von den Tongariro-Kratern aufsteigen, dann aber auch in der Taupo-Gegend allgemeiner zur Bezeichnung der heissen Quellen und kochenden Sprudel selbst, von welchen solche Wasserdämpfe aufsteigen. In der Rotorua- und Rotomahana-Gegend ist das Wort beschränkt auf seine engere Bedeutung, da die kochenden Quellen mit einem besonderen Worte ngawha bezeichnet werden. In der Gegend von Auckland aber bezeichnen die Eingebornen die erloschenen vulcanischen Kegel auf dem Isthmus von Auckland mit puia, daher auch allgemein = Vulcan.

Die gewöhnlichen Worte für Dampf, wo er nicht mit vulcanischen Erscheinungen zusammenhängt, sind mamaoa und mamahu.

- pukepoto, Blaucisenerde oder phosphorsaures Eisen; kommt bei den Sugar Loaf Inseln unweit New Plymouth vor und wurde von den Eingebornen als blaue Farbe benützt. (Dieffenbach).
- punamu, Nephrit, Grünstein (greenstone der Colonisten), wie er an der Westküste der Südinsel gefunden und von den Eingebornen zu Werkzeugen, Waffen, Ohrgehängen, Amulets verarbeitet wird; ein von den Eingebornen sehr hoch geschätzter Stein, von welchem viele Varietäten unterschieden werden:
- tangiwai auch koko-tangiwai, eine sehr geschätzte durchscheinende Abart von lebhaft grüner Farbe;
- kawakawa, eine harte dunkelgrüne Abart;
- kawakawa-au moana
- kawakawa-rewa
- kawakawa-tonga rerewa
- kawakawa-watuma
- } sind wieder verschiedene Varietäten von kawakawa;

kahurangi, trübe, geflammte Varietät;
 inanga oder hinanga, lichte, milchig trübe Abart;

hinanga-kore,
 hinanga-rewa, } verschiedene Abänderungen von inanga.
 hinanga-tuhi,

pungaeke, in der Taupo- und oberen Wanganui-Gegend der spezifische Name für Trachyt; am Ongaruhe im Tuhua-Districte für Sanidin führenden Trachyttuff.

pungapunga, Bimsstein. Das Wort bedeutet eigentlich porös, schwammig und wird in manchen Gegenden für Schwamm gebraucht. Früher bezeichneten die Eingebornen damit auch eine Art Brot, welches sie aus dem Pollen der Raupo-Pflanze (*Typha angustifolia*) bereiteten; dann auch den europäischen Schiffszwieback (biscuits).

koropungapunga ist dasselbe Wort in derselben Bedeutung, nur mit einem Präfix. pungarehu, vulcanische Asche (Taylor).

pungatara, poröse, vulcanische Schlacke; Localname für die vulcanischen Schlacken am Aschenkegel des Tongariro-Systems.

punga werawera, Schwefel; Localname für Schwefel im Wanganui-Districte, bedeutet so viel als ein Stein, der brennt. Vgl. auch whanariki und kupapapa.

rangitoto, Lava, die dicke, schwarze Basaltlava und die porösen vulcanischen Schlacken der Auckland-Vulcane; dann ein öfters wiederkehrender Localname für vulcanische Kegelberge, z. B. der ausgezeichnete, erloschene Vulkankegel am Eingange des Waitemata-Hafens bei Auckland, eine höhere Bergkuppe in der oberen Waipa-Gegend u. s. w. Das Wort ist zusammengesetzt aus rangi = Himmel, Firmament, und toto blutig, also = blutiger Himmel. Man will daraus, dass die Eingebornen diesen Namen dem Vulkankegel am Waitemata-Hafen gegeben haben, schliessen, dass sie diesen Berg noch in voller Thätigkeit kannten, als der Widerschein seiner glühenden Lavaströme bei Nacht den Himmel blutig röthete, dass also der Rangitoto bei Auckland noch vor nicht zu langer Zeit thätig war.

reretu, lehmiges Alluvialland an Flussufern.

rino, Eisen (Taylor).

tahoata, Localname für Bimsstein an der Ostküste.

taipu, fruchtbarer Alluvialboden.

tuapapa, die Kieselsinter-Absätze an den heissen Quellen des Rotomahana, welche dort die merkwürdigen Terrassen bilden.

tuhua, Obsidian, vulcanisches Glas; in dieser Bedeutung ist das Wort im süd-pacifischen Ocean bei den Südsee-Insulanern weit verbreitet. In der Bai des Überflusses (Bay of Plenty) an der Ostküste der Nordinsel von Neu-Seeland führt eine kleine Insel, auf welcher Obsidian in grosser Menge vorkommt, diesen Namen, das „Mayor Island“ der Seekarten. Vgl. auch mata.

tunaeke, Name für einen sandigen Kalkstein am oberen Wanganui, der als Schleifstein verwendet wird.

uku, Thon und zwar werden mit diesem Worte vorherrschend weisse oder gelblich-weisse Thone und Erdarten bezeichnet, wie sie in der Gegend von Auckland so viel-

fach vorkommen. In Zusammensetzung mit anderen Worten Localnamen bildend, z. B. Wai-uku = weisser Thon, Localität an einem Seitenarme des Manukau-Hafens, an dessen Ufer verschiedenfarbige Thonschichten zu Tage treten, mauku gleichfalls in der Nähe von waiuku. Die Eingebornen sollen gewisse kieselguhrähnliche weisse Erden, wie sie in den Drury und Papakura-Flächen ganze Schichten bilden, bisweilen essen.

uku-puia, Fumarolenthon; der Thonschlamm der heissen Schlammquellen, auch zur Bezeichnung der Schlammpfuhle selbst, im Gegensatze zu den klaren, kochenden Quellen.

waiariki, ein natürliches warmes Bad, warme schwefelhaltige Quellen.

whanariki, Schwefel, hauptsächlich an der Ostküste der Nordinsel im Gebrauche zur Bezeichnung des Schwefels, wie er auf Whakari (White Island) gefunden wird. Vgl. auch kupapapa punga werawera.

wharo, Kohle; mit diesem Worte bezeichnen die Eingebornen fossile Kohle, welche in Neu-Seeland als Braunkohle hauptsächlich an vielen Orten vorkommt, und Holzkohle. „Ngarahu“, welches für Holzkohle gleichfalls gebraucht wird, dient mehr zur Bezeichnung von schwarzem Kohlenstaub, um die schwarz abfärbende Eigenschaft der Holzkohle hervorzuheben, wird niemals für fossile Kohle gebraucht.



DER SÜDLICHE THEIL DER PROVINZ AUCKLAND IN NEO-SEELAND,

Zur Übersicht der Rotten und Anzahlen
von
DR FERDINAND VON HOCHSTETTER
1859

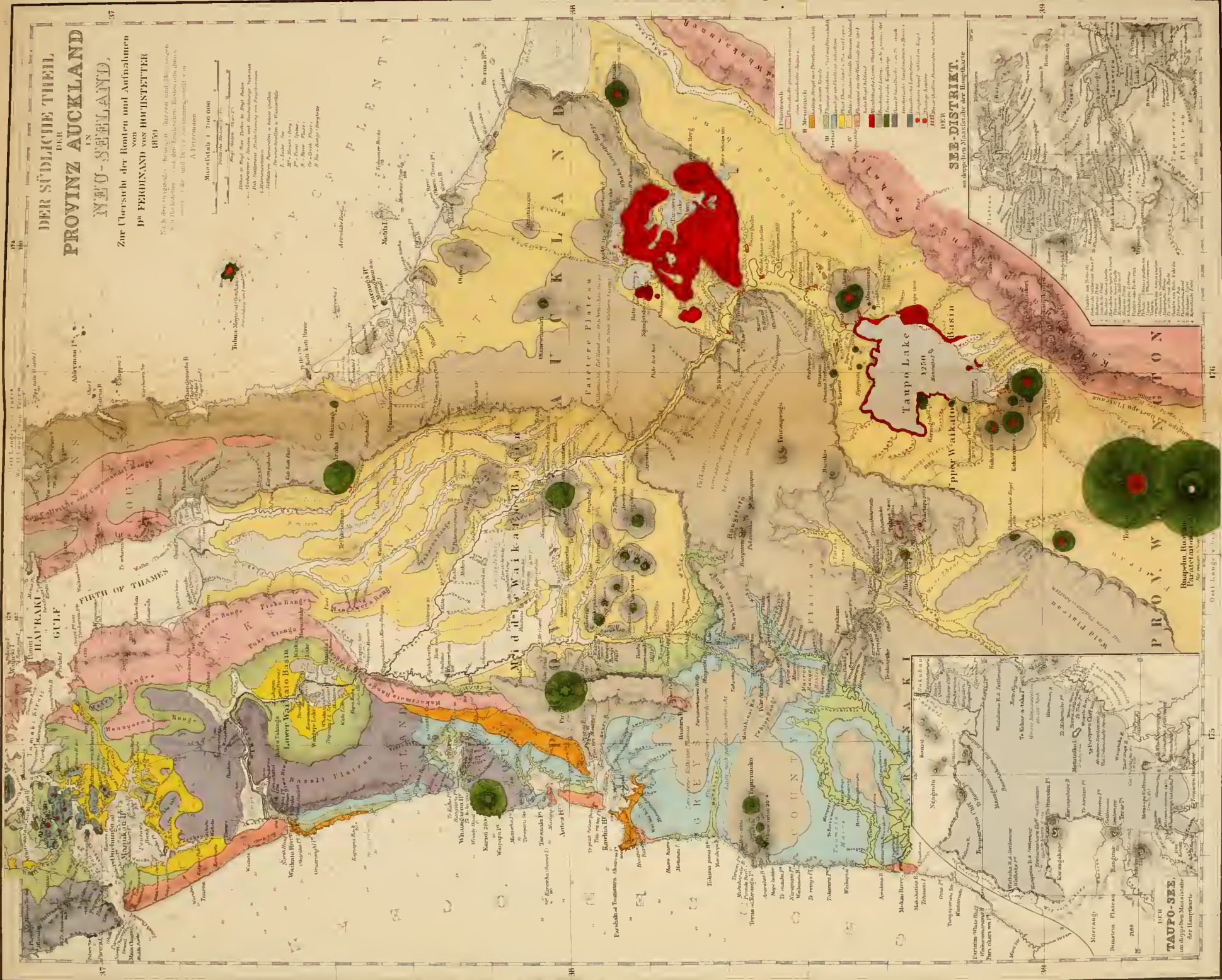
25 h den ursprünglichen, abgesehen von den durch die
von Hochstetter mit den kochenden Kesseln abge-
nommenen und die in's Zusammengefaßten
A. Informationen

Maßstab 1:100,000

1. Höhenmesser
2. Höhenmesser
3. Höhenmesser
4. Höhenmesser
5. Höhenmesser
6. Höhenmesser
7. Höhenmesser
8. Höhenmesser
9. Höhenmesser
10. Höhenmesser
11. Höhenmesser
12. Höhenmesser
13. Höhenmesser
14. Höhenmesser
15. Höhenmesser
16. Höhenmesser
17. Höhenmesser
18. Höhenmesser
19. Höhenmesser
20. Höhenmesser
21. Höhenmesser
22. Höhenmesser
23. Höhenmesser
24. Höhenmesser
25. Höhenmesser
26. Höhenmesser
27. Höhenmesser
28. Höhenmesser
29. Höhenmesser
30. Höhenmesser
31. Höhenmesser
32. Höhenmesser
33. Höhenmesser
34. Höhenmesser
35. Höhenmesser
36. Höhenmesser
37. Höhenmesser
38. Höhenmesser
39. Höhenmesser
40. Höhenmesser
41. Höhenmesser
42. Höhenmesser
43. Höhenmesser
44. Höhenmesser
45. Höhenmesser
46. Höhenmesser
47. Höhenmesser
48. Höhenmesser
49. Höhenmesser
50. Höhenmesser
51. Höhenmesser
52. Höhenmesser
53. Höhenmesser
54. Höhenmesser
55. Höhenmesser
56. Höhenmesser
57. Höhenmesser
58. Höhenmesser
59. Höhenmesser
60. Höhenmesser
61. Höhenmesser
62. Höhenmesser
63. Höhenmesser
64. Höhenmesser
65. Höhenmesser
66. Höhenmesser
67. Höhenmesser
68. Höhenmesser
69. Höhenmesser
70. Höhenmesser
71. Höhenmesser
72. Höhenmesser
73. Höhenmesser
74. Höhenmesser
75. Höhenmesser
76. Höhenmesser
77. Höhenmesser
78. Höhenmesser
79. Höhenmesser
80. Höhenmesser
81. Höhenmesser
82. Höhenmesser
83. Höhenmesser
84. Höhenmesser
85. Höhenmesser
86. Höhenmesser
87. Höhenmesser
88. Höhenmesser
89. Höhenmesser
90. Höhenmesser
91. Höhenmesser
92. Höhenmesser
93. Höhenmesser
94. Höhenmesser
95. Höhenmesser
96. Höhenmesser
97. Höhenmesser
98. Höhenmesser
99. Höhenmesser
100. Höhenmesser

1. Höhenmesser
2. Höhenmesser
3. Höhenmesser
4. Höhenmesser
5. Höhenmesser
6. Höhenmesser
7. Höhenmesser
8. Höhenmesser
9. Höhenmesser
10. Höhenmesser
11. Höhenmesser
12. Höhenmesser
13. Höhenmesser
14. Höhenmesser
15. Höhenmesser
16. Höhenmesser
17. Höhenmesser
18. Höhenmesser
19. Höhenmesser
20. Höhenmesser
21. Höhenmesser
22. Höhenmesser
23. Höhenmesser
24. Höhenmesser
25. Höhenmesser
26. Höhenmesser
27. Höhenmesser
28. Höhenmesser
29. Höhenmesser
30. Höhenmesser
31. Höhenmesser
32. Höhenmesser
33. Höhenmesser
34. Höhenmesser
35. Höhenmesser
36. Höhenmesser
37. Höhenmesser
38. Höhenmesser
39. Höhenmesser
40. Höhenmesser
41. Höhenmesser
42. Höhenmesser
43. Höhenmesser
44. Höhenmesser
45. Höhenmesser
46. Höhenmesser
47. Höhenmesser
48. Höhenmesser
49. Höhenmesser
50. Höhenmesser
51. Höhenmesser
52. Höhenmesser
53. Höhenmesser
54. Höhenmesser
55. Höhenmesser
56. Höhenmesser
57. Höhenmesser
58. Höhenmesser
59. Höhenmesser
60. Höhenmesser
61. Höhenmesser
62. Höhenmesser
63. Höhenmesser
64. Höhenmesser
65. Höhenmesser
66. Höhenmesser
67. Höhenmesser
68. Höhenmesser
69. Höhenmesser
70. Höhenmesser
71. Höhenmesser
72. Höhenmesser
73. Höhenmesser
74. Höhenmesser
75. Höhenmesser
76. Höhenmesser
77. Höhenmesser
78. Höhenmesser
79. Höhenmesser
80. Höhenmesser
81. Höhenmesser
82. Höhenmesser
83. Höhenmesser
84. Höhenmesser
85. Höhenmesser
86. Höhenmesser
87. Höhenmesser
88. Höhenmesser
89. Höhenmesser
90. Höhenmesser
91. Höhenmesser
92. Höhenmesser
93. Höhenmesser
94. Höhenmesser
95. Höhenmesser
96. Höhenmesser
97. Höhenmesser
98. Höhenmesser
99. Höhenmesser
100. Höhenmesser

1. Höhenmesser
2. Höhenmesser
3. Höhenmesser
4. Höhenmesser
5. Höhenmesser
6. Höhenmesser
7. Höhenmesser
8. Höhenmesser
9. Höhenmesser
10. Höhenmesser
11. Höhenmesser
12. Höhenmesser
13. Höhenmesser
14. Höhenmesser
15. Höhenmesser
16. Höhenmesser
17. Höhenmesser
18. Höhenmesser
19. Höhenmesser
20. Höhenmesser
21. Höhenmesser
22. Höhenmesser
23. Höhenmesser
24. Höhenmesser
25. Höhenmesser
26. Höhenmesser
27. Höhenmesser
28. Höhenmesser
29. Höhenmesser
30. Höhenmesser
31. Höhenmesser
32. Höhenmesser
33. Höhenmesser
34. Höhenmesser
35. Höhenmesser
36. Höhenmesser
37. Höhenmesser
38. Höhenmesser
39. Höhenmesser
40. Höhenmesser
41. Höhenmesser
42. Höhenmesser
43. Höhenmesser
44. Höhenmesser
45. Höhenmesser
46. Höhenmesser
47. Höhenmesser
48. Höhenmesser
49. Höhenmesser
50. Höhenmesser
51. Höhenmesser
52. Höhenmesser
53. Höhenmesser
54. Höhenmesser
55. Höhenmesser
56. Höhenmesser
57. Höhenmesser
58. Höhenmesser
59. Höhenmesser
60. Höhenmesser
61. Höhenmesser
62. Höhenmesser
63. Höhenmesser
64. Höhenmesser
65. Höhenmesser
66. Höhenmesser
67. Höhenmesser
68. Höhenmesser
69. Höhenmesser
70. Höhenmesser
71. Höhenmesser
72. Höhenmesser
73. Höhenmesser
74. Höhenmesser
75. Höhenmesser
76. Höhenmesser
77. Höhenmesser
78. Höhenmesser
79. Höhenmesser
80. Höhenmesser
81. Höhenmesser
82. Höhenmesser
83. Höhenmesser
84. Höhenmesser
85. Höhenmesser
86. Höhenmesser
87. Höhenmesser
88. Höhenmesser
89. Höhenmesser
90. Höhenmesser
91. Höhenmesser
92. Höhenmesser
93. Höhenmesser
94. Höhenmesser
95. Höhenmesser
96. Höhenmesser
97. Höhenmesser
98. Höhenmesser
99. Höhenmesser
100. Höhenmesser



- I. Höhenmesser
- II. Meeresspiegel
- III. Meeresspiegel
- IV. Meeresspiegel
- V. Meeresspiegel
- VI. Meeresspiegel
- VII. Meeresspiegel
- VIII. Meeresspiegel
- IX. Meeresspiegel
- X. Meeresspiegel
- XI. Meeresspiegel
- XII. Meeresspiegel
- XIII. Meeresspiegel
- XIV. Meeresspiegel
- XV. Meeresspiegel
- XVI. Meeresspiegel
- XVII. Meeresspiegel
- XVIII. Meeresspiegel
- XIX. Meeresspiegel
- XX. Meeresspiegel
- XXI. Meeresspiegel
- XXII. Meeresspiegel
- XXIII. Meeresspiegel
- XXIV. Meeresspiegel
- XXV. Meeresspiegel
- XXVI. Meeresspiegel
- XXVII. Meeresspiegel
- XXVIII. Meeresspiegel
- XXIX. Meeresspiegel
- XXX. Meeresspiegel
- XXXI. Meeresspiegel
- XXXII. Meeresspiegel
- XXXIII. Meeresspiegel
- XXXIV. Meeresspiegel
- XXXV. Meeresspiegel
- XXXVI. Meeresspiegel
- XXXVII. Meeresspiegel
- XXXVIII. Meeresspiegel
- XXXIX. Meeresspiegel
- XL. Meeresspiegel
- XLI. Meeresspiegel
- XLII. Meeresspiegel
- XLIII. Meeresspiegel
- XLIV. Meeresspiegel
- XLV. Meeresspiegel
- XLVI. Meeresspiegel
- XLVII. Meeresspiegel
- XLVIII. Meeresspiegel
- XLIX. Meeresspiegel
- L. Meeresspiegel
- LXI. Meeresspiegel
- LXII. Meeresspiegel
- LXIII. Meeresspiegel
- LXIV. Meeresspiegel
- LXV. Meeresspiegel
- LXVI. Meeresspiegel
- LXVII. Meeresspiegel
- LXVIII. Meeresspiegel
- LXIX. Meeresspiegel
- LXX. Meeresspiegel
- LXXI. Meeresspiegel
- LXXII. Meeresspiegel
- LXXIII. Meeresspiegel
- LXXIV. Meeresspiegel
- LXXV. Meeresspiegel
- LXXVI. Meeresspiegel
- LXXVII. Meeresspiegel
- LXXVIII. Meeresspiegel
- LXXIX. Meeresspiegel
- LXXX. Meeresspiegel
- LXXXI. Meeresspiegel
- LXXXII. Meeresspiegel
- LXXXIII. Meeresspiegel
- LXXXIV. Meeresspiegel
- LXXXV. Meeresspiegel
- LXXXVI. Meeresspiegel
- LXXXVII. Meeresspiegel
- LXXXVIII. Meeresspiegel
- LXXXIX. Meeresspiegel
- XC. Meeresspiegel
- XCI. Meeresspiegel
- XCII. Meeresspiegel
- XCV. Meeresspiegel
- XCIV. Meeresspiegel
- XCV. Meeresspiegel
- XCVI. Meeresspiegel
- XCVII. Meeresspiegel
- XCVIII. Meeresspiegel
- XCIX. Meeresspiegel
- C. Meeresspiegel

SEE-DISTRIKT.
an doppelten Maßstabe der Hauptkarte

TAUPO-SEE.
an doppelten Maßstabe
der Hauptkarte



DIE HÄFEN UND BUCHTEN AOTEA UND KAWHIA,

Topographisch und geologisch untersucht
von
Dr. Ferdinand von Hochstetter
1859.

Die Zeichnung und geographische Grundlage hauptsächlich nach den Aufnahmen von Stokes und Drury von A. Petermann.

Maassstab 1:120.000.

1 : 120.000
Blaue Maße 15-17

Engl. Meilen 0,914 1/2

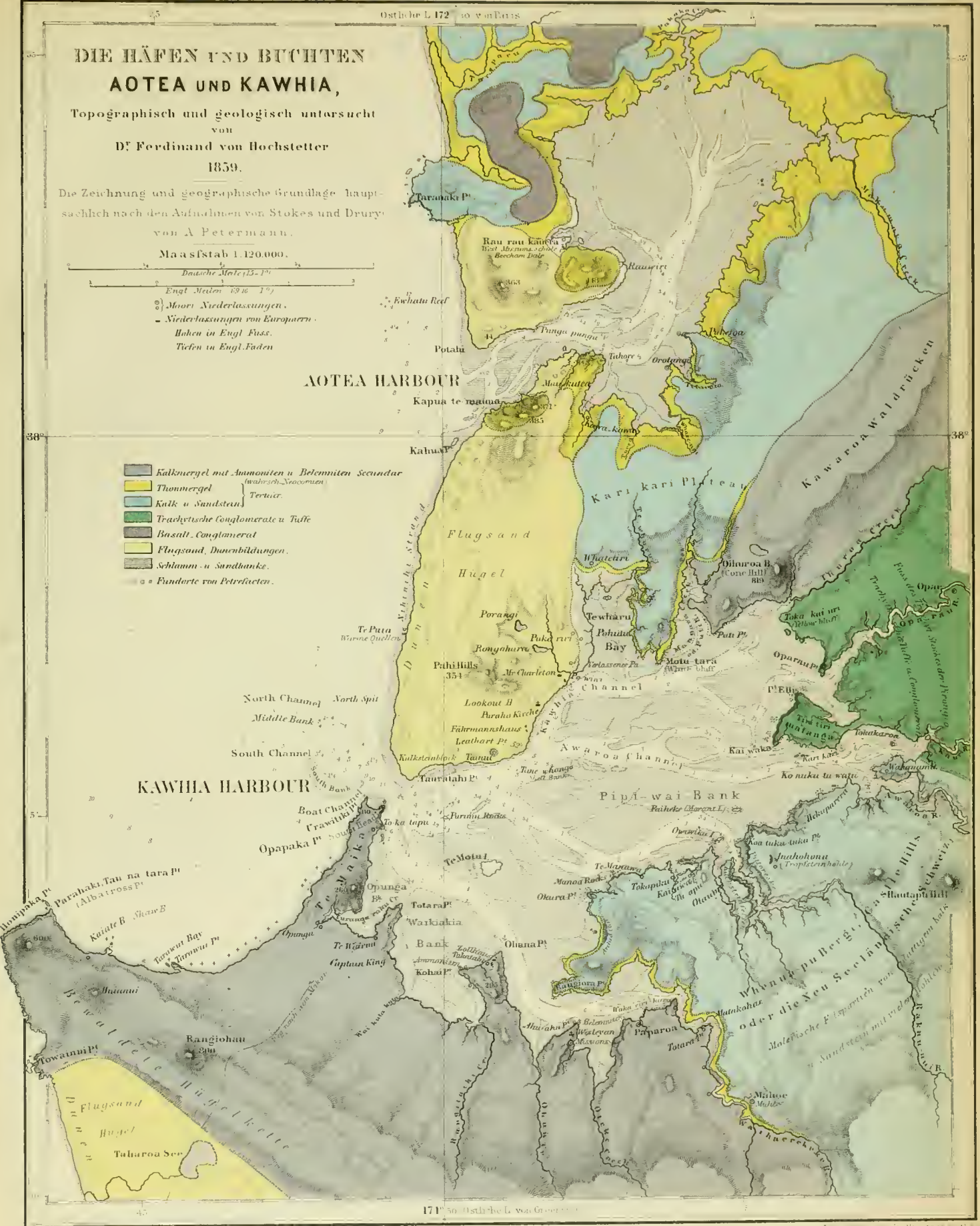
Moori Niederlassungen.

Niederlassungen von Europäern.

Höhen in Engl. Fuss.

Tiefen in Engl. Faden.

- Kalkmergel mit Ammoniten u. Belemniten Secundar
- Thonmergel (wahrscheinl. Neocomien)
- Kalk u. Sandstein Tertiär
- Trachytische Conglomerate u. Tuffe
- Basalt, Conglomerat
- Flugsand, Dünenbildungen.
- Schlamm- u. Sandbänke.
- Fundorte von Petrefacten.



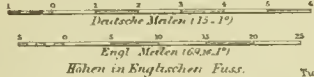
171° 50' Ostliche L. von Greenwich



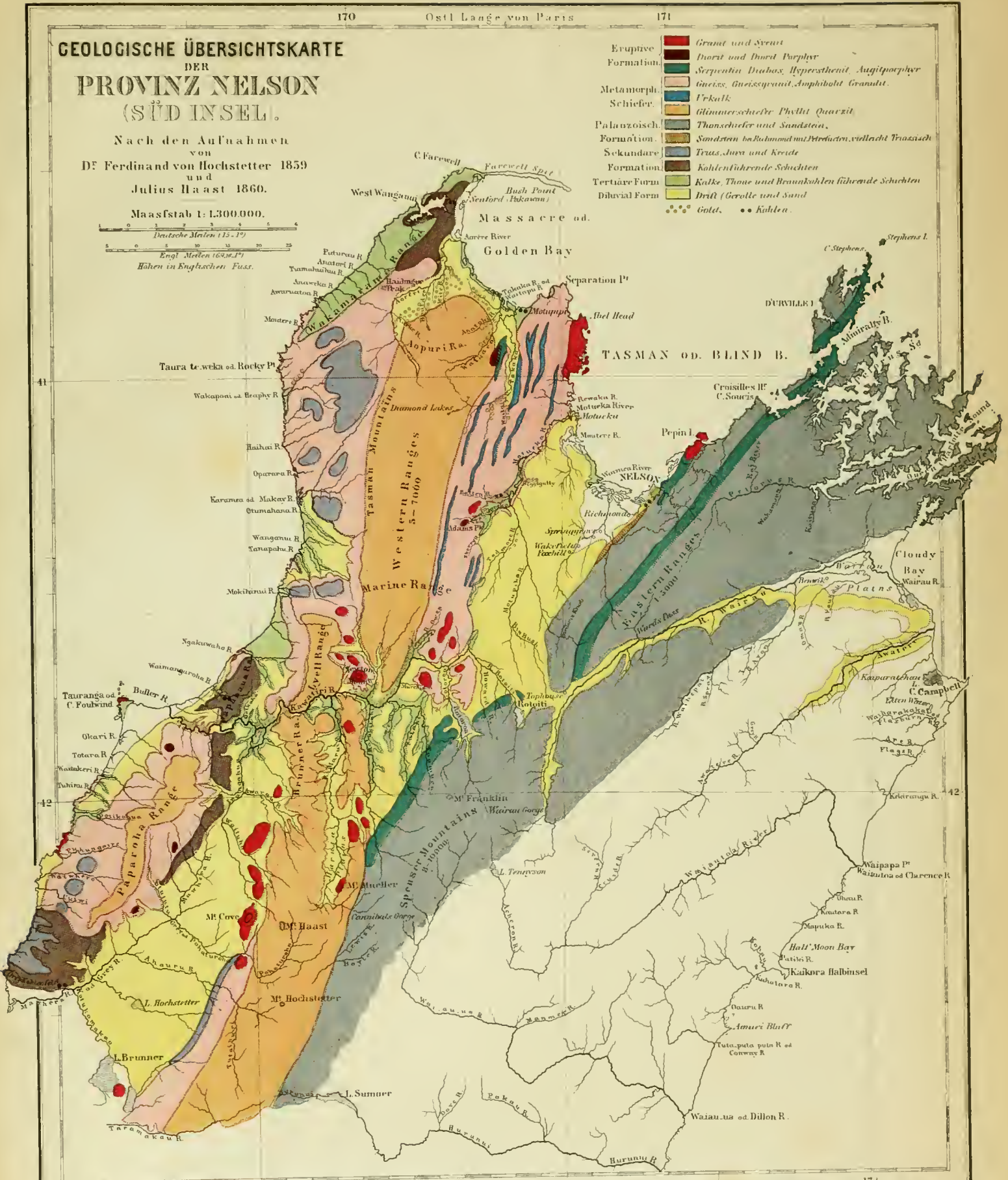
GEOLOGISCHE ÜBERSICHTSKARTE DER PROVINZ NELSON (SÜD INSEL.)

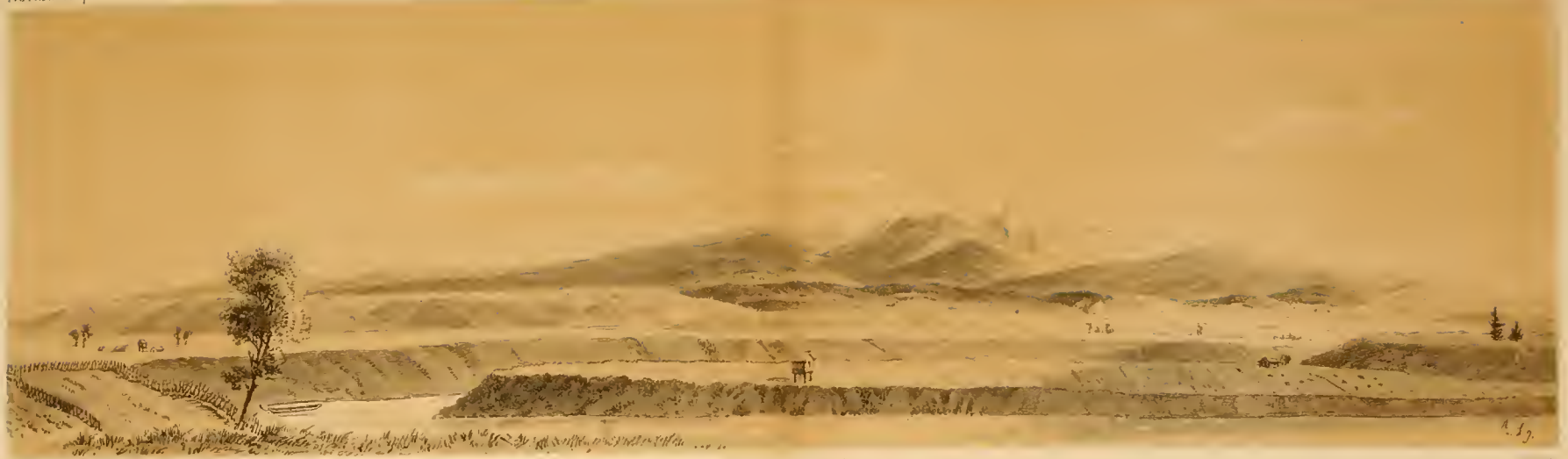
Nach den Aufnahmen
von
Dr Ferdinand von Hochstetter 1859
und
Julius Haast 1860.

Maasstab 1:1.300.000.



- Eruptive Formation.
 - Granit und Syenit
 - Diorit und Diorit Porphyr
 - Serpentin Diabas, Hypersthenit, Augitporphyr
 - Metamorph. Schiefer.
 - Gneiss, Gneissgranit, Amphibolit, Granulit.
 - Erzkalk
 - Glimmerschiefer, Phyllit, Quarzit
 - Paläozoisch. Formation.
 - Thonschiefer und Sandstein.
 - Sandstein behaftet mit Producten, vielleicht Triaszeit
 - Sekundäre Formation.
 - Trias, Jura und Kreide
 - Kohlentführende Schichten
 - Tertiäre Form.
 - Kalke, Thone und Braunkohlen führende Schichten
 - Diluvial Form.
 - Drift (Gerölle und Sand)
- Gold. ••••• Kohlen.





Dr. F. Hochstetler del.

Waipa Terrassen

Piranga am Waipa 2650 F
von Opatzen del.

A. 17.

No. II.



Dr. F. Hochstetler del.

Katuku, Maori Dorf

Xgarhu Berg 1350 F

Terrassenbildung im Otagoethale bei Katuku

Einfluss des Mangokaha

Tahua Berg

Loth u. Ged. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei



de F. Hochstetter del.

Sulfatare

Ngauruhoe

Knapaha

Geethoh

Tangaroa und Huapahu
vom Berge Ngauruhoe aus gegen Südost gesehen

Xr. IV



Karte der Insel

Maassstab für den Krater: 100 200 300 Fuss

- Wo man heissen Wasser
- See
- Schwefelablagungen

Um den Umkreis der Insel nur skizzirt

Ansicht des Kraters, vom Kraterand NW gesehen

Ansicht der Insel, S³W, 200 engl. Fuss hoch

de B.

Whakari oder White Island

Geogr. Anst. Wien

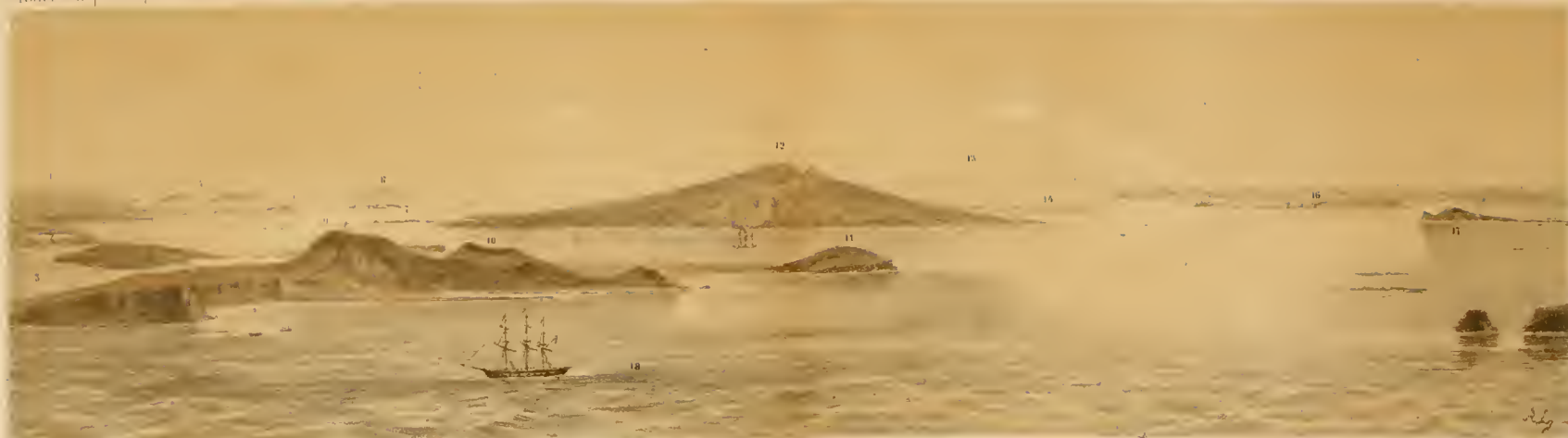


In F. des höchsten der Rotomakaree Teika maamka Te Torata Nohapu Insel Pukara n Pua
 Rotomahana oder der Warme See vom nördlichen Ufer gesehen
 Te Mounaku Berg Kakarameu mit Pinnakeln Ouka paarangi Berg Orunokaraka Lang Ith

Xro VI



In F. des höchsten der Taawera Berg Rotomakaree oder der Kalte See vom südwestlichen Ufer gesehen



Heppel del.

1 Mount Hamilton (Auckland)
2 Pukekohe (Tuffkrater)
3 Shoal Bay

4 Foul Bay (Kupferminen)

5 Mount Rangiparoa
6 Leiths (Fingern des Westwindhaffens)
7 Mount Victoria (Tobakungel) 230'

8 Little Barrier oder Mount Many Peaks (Austral)

9 Insel Tararuaanlage

10 Rongia Hill

12

12 Rangitoto 920'

13 Hafen von Auckland

14 Northland (Takapuna) 216'

15 Cap Colville Kette

16 Motuora Canal

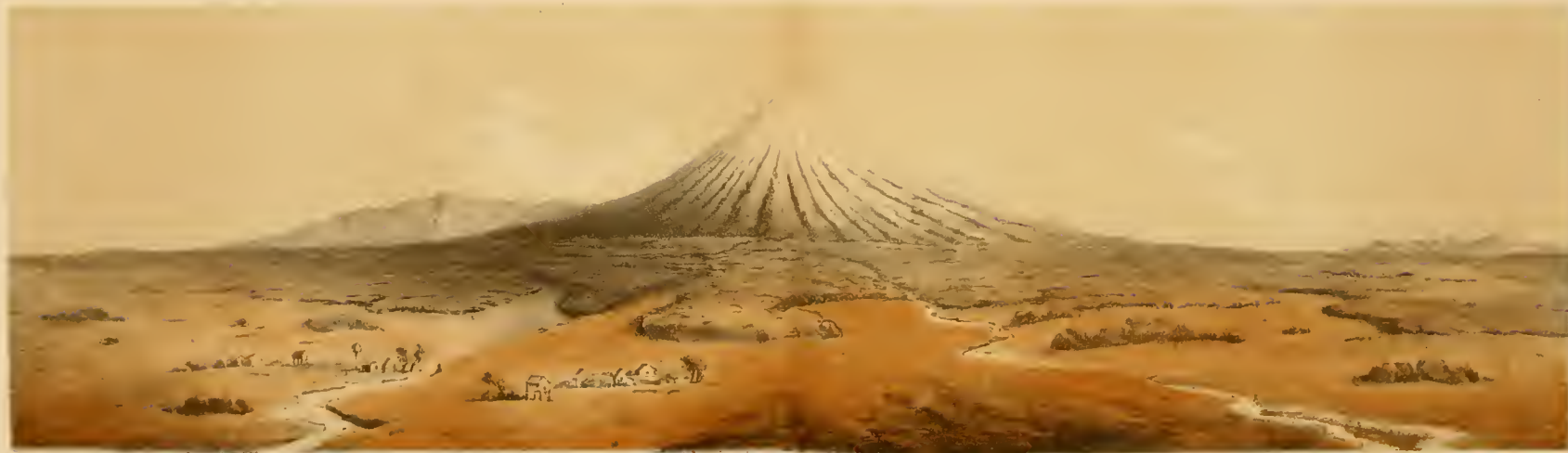
16 Waheke Insel

Motukorea (Brown I)

Lang del.

Das Vordere von Auckland und der Rangitoto

XroVIII



Heppel del.

19 Poukara oder Middle Range 9620'

19 Mount Egmont oder der Taranakiberg 8270' Pass
vom Diamond Point aus gegen SW gesehen

Loth und d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei

Nord

Ost



1 Mount Albert In Inangahou Thal Al Alexander River 2 Mt Burnett 3 Mt Victoria 4 Mt Alexander 5 Spenceberge 6 Mt Hansel 7 Mt Hooker 8 Hochstetter River 9 Mt Hochstetter West

Süd

West



10 Pyramid Mountain. 11 Gipfel in der Nähe des Passes zwischen dem Burnett und Toromakau Ansicht der südlichen Alpen von der Spitze des Black Hill, Provinz Nelson. Nach einer Skizze von H. Julius Haast 1860. 12 Mt Werner 13 Käsestein 14 Mt Cook L. B. Lake Brunner L. H. Lake Hochstetter H. Deepcreek Hill 15 Davy Mountains G. E. Grey Ebene u. Grey Fluss