

4297
19936



Herr Eugen von Cholnoky: Kurze Zusammenfassung der wissenschaftlichen Ergebnisse meiner Reise in China und in der Mandschurei in den Jahren 1896—1898.

(6. Mai 1899.)

Ich spreche vor allem meinen warmen Dank für die Gelegenheit aus, welche mir zu Teil wurde, vor der ältesten und vornehmsten der deutschen geographischen Gesellschaften über die Ergebnisse meiner Reise in China zu sprechen.

Ich hatte bereits Gelegenheit die kurze Zusammenfassung der wissenschaftlichen Ergebnisse meiner Reise in den „Petermann'schen Mitteilungen“ zu veröffentlichen. Diesmal will ich besonders auf jene Details des Näheren eingehen, welche ich in diesem Bericht entweder nur kurz oder garnicht berühren konnte.

In der Mandschurei führte mich mein Weg von Wladiwostock aus, mit Berührung von Hun-schun, O-mo-so und Kirin, über Mukden bis Schan-hai-kwan. Viele Seitenausflüge und das eingehende Studium einiger Orte ermöglichten es, dafs ich in der Lage bin, Näheres über das Land mitteilen zu können. (Abbild. 1.)

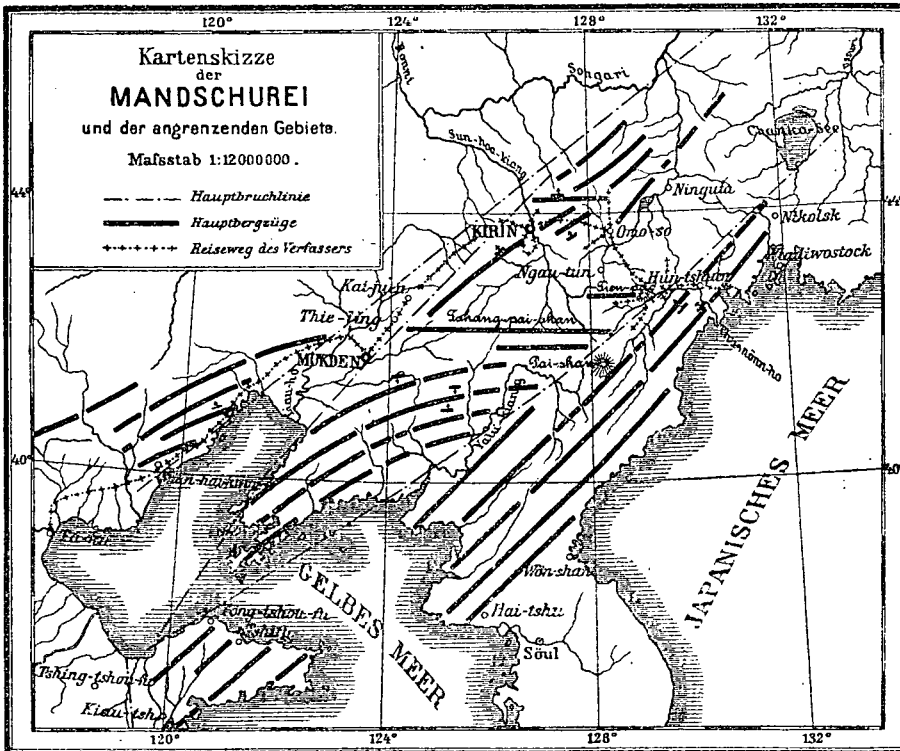
Die Mandschurei kann vom orographischen Standpunkt aus in zwei Hauptteile getrennt werden. Der eine liegt vom Thal Liau-ho und Songari gegen Südost, der andere von derselben Linie gegen Nordwest.

Während ich über die Struktur des ersteren — den Studien von Richthofen's über Liau-tung meine Wahrnehmungen anschliessend — ein ziemlich klares Bild zu entwerfen vermag, ist unser Wissen über den letzteren, den nordwestlichen, noch sehr mangelhaft, da uns nur die Angaben des russischen Forschers Ahnert zu Gebote stehen.

Die Halbinsel Liau-tung ist nach den Studien des Prof. von Richthofen mit uralten Gebirgsketten von der Richtung WSW-ONO bedeckt. Die Gebirgsketten werden ihrer Hauptmasse nach von Korea-Granit und krystallinischen Schiefen gebildet, welche älter sind als die sinischen Schichten. Auf und zwischen diese Bergrücken setzen sich die Schichtgesteine des sinischen Zeitalters ruhig an und kommen in genug mächtigen Komplexen vor, um an ihnen das Alter der Schichten und die Haupt-Gebirgs-Systeme eingehend studiren zu können.

Nicht dasselbe kann ich von jenen Partien sagen, welche ich durchwanderte. Die Gesteine, denen ich auf meinem Weg begegnete, waren grösstenteils Massengesteine. Die orographischen und tektonischen Studien beleuchten indessen auch die nordöstlich von Liau-tung gelegene Gebirgsgegend.

Nahe zum Meeresstrand ziehen sich in südwest-nordöstlicher Richtung Granitmassen hin. Der Granit ist teils mit krystallinischen Schiefen bedeckt, teils durchzieht er die letzteren. Das Streichen der



Abbild. 1.

Schiefer ist ein nordost-südwestliches; stark gefaltet fand ich nur westlich von Hun-schun dunkle Thonschiefer, über denen diskordant grüne Sandsteine gelagert sind.

In den Granitzüge ist das obenerwähnte Streichen ohne allen Zweifel vorhanden. Zwischen ihnen nehmen den Raum ziemlich große Becken ein, welche durch 20 bis 30 m hohe Terrassen halbwegs ausgefüllt sind. Die Materie dieser Terrassen ist grober Kies und Sand und scheint Ablagerung von Seen zu sein, obwohl ich dies

durch Fossilien nicht beweisen kann. Durch solche Becken windet sich der Kauli-kiang¹⁾ und sein Nebenfluß der Mi-kiang, so auch der Kaya-ho.

Der obere Kauli-kiang fließt durch ein Längsthal der sinisch streichenden Berge, das wahrscheinlich auch eine gröfsere Bruchlinie ist. Nordwestlich vom Kauli-kiang befindet sich nämlich ein großes Becken, das ich der Kürze wegen das Becken Nen-kan heifse. Dieses wird von wellenförmig gelagerten Konglomerat- und Sandsteinbänken ausgefüllt. Was die Bruchlinie hervortreten läßt, ist das Vorkommen neuer vulkanischer Gesteine. Diese scheinen in Zügen von der Richtung SW-NO angereicht zu sein, und gegen Süden beschließt sie, so weit ich sie verfolgen konnte, der schöne Pai-schan oder „Weifse Berg“. Diesen konnte ich nach den Beschreibungen von James und Campbell vom Gipfel des Tien-pao erkennen; hat er doch auch seinen Namen von dem Bimsstein (*pumice-stone*), der seine mächtig hervorragenden Kanten aufbaut. An seinen Seiten entspringen noch heutzutage Thermen.

Gegen Norden von dieser Bruchlinie finden sich die jüngeren Eruptiv-Granitmassen wieder in Zügen von der allgemeinen Richtung SW-NO; die Schichtgesteine jedoch, welche sich in hohem Mafse gefaltet zeigen, verfolgen die Richtung O-W. Längs dieser großen Bruchlinie bildeten sich ausgebreitete Becken. Deren findet sich eines — wenn ich nicht irre — im unteren Stromgebiet des Ja-lu-kiang, dann weiter oben, dem östlichen Fortsatz der Halbinsel Korea folgend, die Becken San-tao-kou und Nen-kan, weiter das obere Flußbett des Kaya-ho und endlich das Becken des Hinka- oder Chanka-Sees.

Hier, an der westlichen Seite des großen Beckens Nen-kan, befinden sich zwei solche Stellen, deren Umgebung ich eingehend studiren konnte. Die eine ist Tien-pao-schan, wo ich Silber-Bergwerke zu untersuchen hatte, die andere San-tao-kou, wo es mir gelang, reiche Goldfelder zu entdecken. Diese beiden Stellen sollen eingehender besprochen werden.

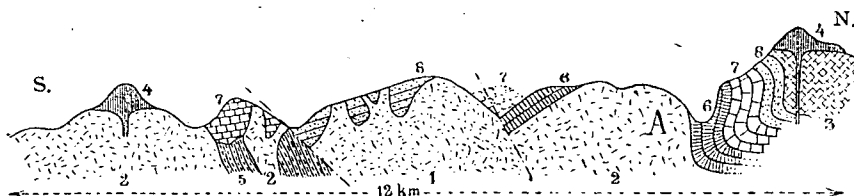
In der Gebirgsgegend von Tien-pao-schan erheben sich die hervorragendsten Massen des ganzen Gebietes. Den höchsten Berg, welcher sich über die Meeresoberfläche 1800 m erhebt, benannte ich in meinen Reisenotizen Tien-pao. Die Aussicht von dessen Gipfel bietet die beste Orientirung über die orographischen Verhältnisse. Von Südost her bilden die Kulissen der sinisch streichenden Bergketten den Hintergrund des Beckens Nen-kan. Gegen Südwest schimmert eine Vulkan-

¹⁾ Der Lauf des Kauli-kiang oder Thu-mönn-ho ist auf den Landkarten nicht richtig dargestellt.

reihe und der Pai-schan. Von letzteren aus zieht sich eine Anhöhe gegen Westen, welche die Aussicht versperrt. Dies ist der Tschang-pai-schan, jene mächtige ost-westliche Bergkette, welche nördlich von Mukden auf das Alluvium des Liau-ho stößt. Aus dem Tien-pao läuft ein ost-westlich streichender, massiger Bergrücken nach Westen aus; er erscheint als eine sanftgeböschte, stumpfe Schwellung und ist wahrscheinlich eine, unter der später zu beschreibenden Trapphülle hervorbrechende Granitmasse.

Gegen Nordwest und Norden ist der Horizont völlig gerade, als fele der Blick auf ein riesiges alluviales Flachland, jedoch sind an der geraden Linie des Horizonts starre Unterbrechungen, eigenartige, vertikale, treppenförmige Absätze sichtbar. Als ich diese Aussicht genofs, war die ganze nördliche Gegend, nach welcher mich mein Weg führen sollte, für mich ein unbegreifliches Rätsel. In sehr großer Entfernung, in der Gegend von Kirin, zeigte das Fernrohr die hauch-ähnlichen Silhouetten abgesondert stehender Kuppen.

Abbild. 2. Profil des Tien-pao-schan.



1 Rosafarbener Eruptiv-Granit; 2. Granit; 3. Porphyry, Porphyrit, Tuff u. s. w.; 4. Basische vulkanische Gesteine; 5. Urgneifs; 6. Quarzite und Arkosa-Sandsteine (Streichen O-W); 7. Krystallinischer Kalk (Streichen O-W); 8. Konglomerat. A Silber- und Kupfer-Bergwerke.

Dies ist jenes ungeheure Trapp-Plateau, welches sich über das ganze obere Flußbett des Songari ausbreitet.

In der Gegend des Tien-pao-schan erscheinen die geologischen Verhältnisse im ersten Augenblick ziemlich verwickelt. Zwischen Granit-zügen von der Richtung NO-SW liegen Schichtgesteine, Wölbungen bildend in ost-westlichem Streichen. Das Profil der Gebirgsgegend zeigt Abbild. 2. Ihren Hauptbergrücken bildet nicht die höchste Gruppe selbst, sondern ein niedrigeres Gebirge, welches aus schönem rosafarbenen Granit besteht. Dieser Granit ist jünger als die Schichtgesteine des sinischen Zeitalters, weil er einen Konglomerat-Komplex des letzteren durchsetzt. Nördlich und südlich von ihm bilden ältere Granite ziemlich hohe Berge, deren orographisches Streichen ein südwest-nordöstliches ist. Von den Gebirgen des rosafarbenen Granits gegen Norden befinden sich die Bergwerke, in denen Silber und Kupfer, gewonnen werden,

das erstere in Form von Galenit, das letztere als mineralisches Vorkommnis von Kupferoxyd. Beide finden sich — ähnlich wie in Norwegen — vereint in sogenannten Fahlwerken, an der Grenze des Granits und der Arkosa-Schichten.

Hier befindet sich auch jene mächtige Auffaltung, welche den interessantesten Teil der Gegend von Tien-pao-schan bildet. Die aufgefalteten Schichten erlitten eine erhebliche Veränderung, bei welcher — so scheint es wenigstens — eine Kontakt-Metamorphose eine große Rolle spielte. Es hätte schwer gehalten, die Lage des Arkosa-Sandsteins und Konglomerats, sowie die der Porphy-Breccie in dem Durcheinander der Massengesteine, welche den Berg bilden, zu erkennen, wenn nicht der krystallinische Kalkstein einen immer sicheren Leitfaden bildete, welcher selbst unter solch schrecklichen Terrainverhältnissen, wie sie die Waldwildnis der Manschurei bietet, verhältnismäßig leicht auffindbar ist.

Diese Schichtenreihe gehört zweifellos zur archaischen Gruppe, wie dies für den krystallinischen Kalkstein in Liau-tung von Freiherrn von Richthofen bereits festgestellt worden ist. Demnach spielt dessen Lage bei der Erforschung der Gebirgsbildung eine wichtige Rolle.

Diese Schichtenreihe formt eine Wölbung, deren einer Flügel durch die auf der Abbildung dargestellte, hochaufgetürmte Reihe, — deren andere Hälfte durch jene zertrümmerten, gefalteten Stücke gebildet wird, welche in großer Anzahl hier und dort zwischen den Granit-Massen auftauchen.

Das Streichen dieser schönen Faltung ist beinahe ost-westlich. Dies war die erste Überraschung, deren ich, vom Bruch des Nankaner Beckens ausgehend, ansichtig wurde.

Etwa 80 km von dieser Stelle entfernt, befindet sich jene zweite, welche ich eingehender zu untersuchen Gelegenheit hatte. Dies ist das Goldbecken von San-tao-kou. Das Becken ist in meridionaler Richtung langgestreckt; im Süden ist eine schöne Kuppe, der Niu-hsing-schan sichtbar, den ich für Basalt ansehe. Es hat den Anschein, als herrsche an der östlichen und nördlichen Seite des Beckens der Gneifs, an der westlichen der Granit vor; die westlichen Grenzgebirge konnte ich jedoch nicht untersuchen.

Der große Komplex des Gneifses, phyllitischen Gneifses, Gneifs-Konglomerats und Gneifs-Granits dürfte eine Mächtigkeit von einigen tausend Metern haben. Sein Streichen ist beinahe ständig ost-westlich, sein Fallen nördlich. Er ist zu ziemlich hohen Bergen aufgetürmt, deren Fortsetzung gegen Westen sichtbar ist.

Das Becken wird an einer Seite von hohen Terrassen ausgefüllt, deren Material zu unterst von losem Sandstein und Thonsandsteinen

gebildet wird. Diese sind wellenförmig gefaltet und streichen ost-westlich; ihre Gipfel haben eine Abrasion erlitten. In ganz wagerechter Lage werden sie von grobem Kies und Sand bedeckt. Eine der unteren Schichten des letzteren ist sehr reich an Gold. Die Dicke dieses Kieses und Sandes nimmt gegen die Berge zu, und auch ihre Körner werden allmählich größer, was den Ursprung des Kieses verrät. Wie es scheint, ist der Ursprungsort des Goldes in den Quarzadern des Granits und Gneißes zu suchen. Dies erfuhr ich in den Goldbergwerken von Li-tz'-kou-ho bei Kirin, wo des Goldes wegen die Quarzadern zerstampft und gemahlen werden; dieses Mehl bietet den Stoff zur Schlemmarbeit. Dort im Becken Au-hoa-schan füllt das Gold eben solche Kies- und Sandterrassen.

Aus diesen Kies- und Sandschichten trug das Wasser das Gold wieder fort, um es an jenen Stellen abzulagern, wo der Fluß das Gneißgebirge in den, mit kleinen Becken abwechselnden Engen durchbricht.

In einer thonhaltigen Schicht der terrassenbildenden Sandsteine fanden sich Versteinerungen tertiären Alters vor, welche in Hinsicht auf deren Alter zur Orientirung dienen werden.

Verlassen wir nun diese Gegend, wo wir die Berührung des ost-westlichen und südwest-nordöstlichen Streichens beobachteten, so müssen wir die mit neueren vulkanischen Gesteinen gekrönten Granitmassen des Tien-pao-schan überschreiten. Nachdem uns dies gelungen, breitet sich vor unseren Blicken auf einmal ein Plateau in der Durchschnittshöhe von etwa 200 bis 300 m aus.

Anfangs verrät dieses Plateau seine Struktur, so lange nämlich die Bäche in den tiefe Einschnitte bildenden Engen herniederbrausen, welche den südlichen Saum durchbrechen. Hier ist die Basis des durch die Erosions-Thäler zerklüfteten Hochlandes der Granit, dessen Scheitel Trapp-Kuppen oder auch größere Decken hüllen. Der Umstand, daß die breiten Thäler durch mannigfaltige Formen der Trapp-Tuffe terrassenförmig ausgefüllt sind, läßt es unzweifelhaft erscheinen, daß der größte Teil dieser Thäler bei Ausbruch dieses vulkanischen Gesteins bereits vorhanden waren.

Weiter aufwärts erweitern sich endlich die Engen des Baches, sein Gefälle verringert sich, und einen kaum wahrnehmbaren Pafs (Ha-la-paling) übersteigend, führt der Weg über reinen, schwarzen Trapp hinweg.

Meines Wissens dehnt sich dieses große, vulkanische Plateau 60 000 km im oberen Stromgebiet des Songari aus.

Die Flüsse bilden, wie auf jedem horizontalen Plateau, tiefe Cañons, und dies ist der Grund, daß auf dem Plateau die wunderbarsten

Formen in die Erscheinung treten; dazu tragen auch die eigenartig bizarren Bilder bei, welche der steile Saum jener Flecken bildet, die durch die oft mehrfache Übereinanderschichtung der horizontalen Lavahülle entstanden sind.

An dem nordwestlichen Ende dieses Trapp-Plateaus erheben sich abermals complicirte Bergsysteme. Mächtige Granitmassen, deren ost-westliche Richtung außer allem Zweifel steht, verschließen gegen Norden die Aussicht. Von der Landstrafse gegen Norden einen Abstecher machend, erreichte ich die gefalteten Schichten dunkler Thonschiefer, und auch das Streichen dieser Schiefer ist ost-westlich. Später konnte ich die Fortsetzung dieser von Thonschiefer aufgebauten Bergkette von dem nach Kirin führenden Weg sehen; die von ihr herablaufenden Bäche bringen Thonschieferkies herunter. Hier ist Thu-schan ihr Name, welchen ich auf die ganze felsige Linie bezog.

Unterwegs von O-mo-so nach Kirin fand ich jedoch archaische Gebilde vor, insbesondere einen schwarzen, glimmerreichen Phyllit, dessen Streichen Südwest-Nordost war, eine Richtung, welche auch für die dortigen Gebirgszüge charakteristisch ist. Dies ist auch das Streichen der Bergkette Kuleh.

Die Landstrafse von Kirin nach Mukden führt am nordwestlichen Fufs des Plateaus längs der Bergkette Kuleh hinweg. Diese sogenannte Bergkette ist eigentlich nichts Anderes, als der erhöhte Saum des Trapp-Plateaus. Hier zieht sich nämlich eine mächtige Bruchlinie in der Richtung SW-NO dahin und begrenzt von Nordwest her das Hochland der südlichen Manschurei. Längs des Bruches befinden sich zahllose Vulkane jugendlichen Zeitalters, deren beinahe ununterbrochene Reihenfolge der Bergkette ihren Charakter verleiht; von einem Kettengebirge kann jedoch nur insofern die Rede sein, als sich hier und da, einzelne Flecken bildend, auch krystallinische Schiefer vorfinden. Sie sind in steiler Stellung, ihr Streichen ist SW-NO.

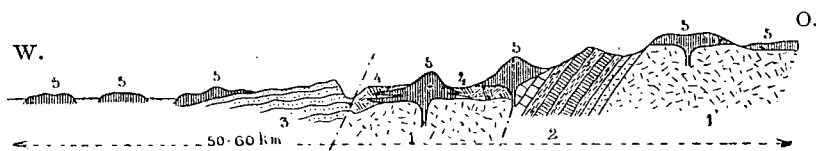
Längs den Ketten des Thu-schan, ebenso wie am nordwestlichen Abhang des Plateaus, finden sich vereinzelt Becken vor, die von tertiären Gebilden ausgefüllt erscheinen. Ein solches treffen wir nächst Kirin, wo unter einer dicken Kies- und Sandschicht kohlenführende blaue Thonschichten liegen. In derselben Gegend ist auch eine kompakte Braunkohle vorhanden, welche älteren Ursprungs zu sein scheint, deren Fundstätte ich jedoch nicht besuchen konnte.

Solch ein Becken befindet sich südlich von Kirin, Au-hoa-schan genannt, wie ich es schon erwähnt habe; es ist von goldhaltigen Kies- und Sandterrassen ausgefüllt.

Den westlichen Abhang des Kuleh erklärt übrigens am besten das in der Abbildung 3 gegebene Profil.

An den Granit des mit Trapp bedeckten Plateaus lagern sich krystallinische Schiefer in steiler Stellung; dann verdecken wieder alles die vulkanischen Gesteine, deren Tuffe sich — wie es scheint — gleichzeitig mit jenen sandigen Kiesschichten abgelagerten, die „*false bedding*“ zeigen und in bestimmtem Niveau die Thäler bedecken. Westlich von dieser Gegend, welche durch so viele und schöne vulkanische Kuppen gekrönt ist, befindet sich abermals eine große Bruchlinie, wo ein wellenförmig gelagerter, steriler Sandstein, mit loser und bunter Struktur große Flächen einnimmt. Dieser Sandstein scheint einer jüngeren Flysch-Zone anzugehören. Die schnelle Reise machte eingehendere Erhebungen unmöglich. Über diesen Sandstein breiten sich dünne Trapp-Decken aus. Von hier gegen Westen eröffnet sich dem Blick das unendliche Niederland der Dauren mit seinen inselartigen und begrabenen Vulkanen. Ähnliche Erscheinungen beschrieb auch von Richthofen aus der Gegend von Mukden und Hsin-min-thun.

Abbild. 3. Querprofil des Kuleh.



1. Granit; 2. Gneifs, Quarzit, Phyllit, Krist. Kall. u. s. w. (vorsinisch); 3. Flysch-Sandstein (mesozoisch?); 4. Tertiäre Sand- und Schotter-Ablagerungen mit starkem „*false bedding*“; 5. Basische vulkanische Gesteine.

Nördlich von Mukden, bei Thie-ling, gelangte ich an einen interessanten Aufschluss. Hier lagern mit beinahe ost-westlichem Streichen und einem nördlichen Fallen von 65° mächtige, mit Quarzgängen durchsetzte Phyllit-Schichten, von Granitit und Gneifsgranit bedeckt.

Südlich von diesem Aufschluss lagert wieder ein kompakter, glasiger Quarzit von großer Mächtigkeit, dessen Streichen ost-westlich ist und dessen nördlicher Fall 45° beträgt.

Wird dieses ost-westliche Streichen bei Thie-ling in eine gut orientirte Karte eingetragen, so wird man finden, dass diese Linie nördlich von Tung-hoa-hsien gerade in jenen phyllitischen Gneifs-Zug hineinschneidet, welchen ich bei San-tao-kou erwähnte und welcher mit der Bruchlinie des Beckens Nen-kan abschließt.

Auch aus der Gegend von Tung-hoa-hsien bekam ich Nachricht durch einen Missionar, der seiner Sendung zufolge hier viel verkehrte. Seiner Angabe nach befinden sich nördlich von der Stadt hohe Berge.

James¹⁾ schreibt über die Gegend von Mao-örl-schan: „Der Horizont ist auf der einen Seite durch eine dunkle Gebirgskette von so gleichmäßiger Höhe und solcher Länge verdeckt, dafs man meint, es könne ein Viererzug eine Woche lang im Galopp über die Baumwipfel dahinrasen“.

Als James und seine Begleiter die Wasserscheide des Ja-lu-kiang und des Songari nördlich von Mao-örl-schan überschritten, fanden sie die Höhe des Passes etwa 1000 m (3000 Fufs) und trafen während ihrer Wanderung Goldgräber. Dieser Pafs liegt bedeutend mehr gegen Norden von Pai-schan, als dies James auf seiner Karte zur Darstellung brachte, was aus seinen Daten über die Entfernungen sofort erhellt Mao-örl-schan—Tang-ho-kou . . . 190 li, Tang-ho-kou—Pai-schan . . . 325 li.

Ich habe daher Grund anzunehmen, dafs jene mächtige Gneifs- und Phyllit-Kette, welche bei San-tao-kou zweifellos als ein ost-westlicher Zug zu erkennen ist, durch die ganze Mandschurei hindurchführt und dort, wo die Bruchlinie des Alluviums von Liau-ho das Hochland gegen Nordwesten begrenzt, wieder aufhört.

Aus den Wahrnehmungen von Richthofen's bei Liau-tung hebe ich die folgende hervor.

Das Streichen der archaischen Schiefer in den südlichen und mittleren Teilen der Halbinsel ist SW-NO, weiter nordwärts, besonders dort, wo der grofse Forscher die Wasserscheide des Ja-lu-kiang und des Liau-ho südöstlich von Mukden überschritt, herrschen in den archaischen Gebilden mehr die ost-westlichen Richtungen vor. Wunderbar beschreibt Frhr. von Richthofen die parallelen Granitrücken des Föng-huang-schan und des Lung-wang-schan, welche zwei emporragende Strunke einer schalig sich ablösenden Granitwölbung zeigen. Das Streichen der schalenförmigen Absonderungs-Flächen im Granit ist ost-westlich, und dies ist ein unumstößlicher Beweis dafür, dafs die Resultante der gebirgsbildenden Kräfte hier meridionaler Richtung war. Noch schärfer tritt diese ost-westliche Richtung auf der geologischen Karte des Richthofen'schen Atlas süd-östlich von Mukden hervor.

In Liau-hsi wurde von Richthofen durch ungünstiges Wetter in seinen Forschungen behindert. Überdies hat man in neuerer Zeit begonnen hier eine Eisenbahn zu bauen, deren Einschnitte so manches bloßlegten. Diese Umstände erklären es, dafs es mir möglich war — trotzdem ein Geograph auf Wegen, die von Richthofen gegangen ist, nur Nachlese halten kann —, auch von hier Neuigkeiten zu bringen.

1) The Long White Mountain, S. 241.

Es empfängt hier den Hammer des Forschers — um mich mit von Richthofen auszudrücken — ein arges Gewirr. Dieses scheinbare Durcheinander hat einen zweifachen Grund. Erstens konnte man vormals auf Grund der nur vereinzelt vorhandenen Aufschlüsse die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse der archaischen und sinischen Schiefer und des Sandsteines kaum erkennen; zweitens ist das ganze Gebiet, durch welches die Landstrasse von Mukden nach Schan-hai-kwan führt, nichts Anderes als ein breites Abrasions-Plateau, und zwar mit einer jüngeren Abrasion als der dortige jüngste Vulkanismus, nachdem ein grosser Teil der vulkanischen „dykes“ ebenfalls Abrasion erlitten hatte. Als interessante Anmerkung erwähne ich, daß einige Abarten des Granits durch die Abrasion viel mehr leiden, als die jüngeren vulkanischen Gesteine.

Das Gebirge von I-vu-lü-schan war in den Augen von Richthofen's eine Gruppe von Bergeskettten mit sinischem Streichen. Ich meinte, durch die krystallklare Luft eine söhlig gelagerte Schichtung an den Seiten der kahlen Gebirgzüge wahrzunehmen, und glaube eher, daß dies wohl ein ebenso scharfer Plateau-Saum sei, wie das Plateau von Schansi über dem grossen chinesischen Tiefland.

In den von hier südlich gelegenen Gebirgskettten ist das orographische Streichen unverkennbar WSW-ONO, ja beinahe O-W, im Süden allmählich gegen SW-NO umbiegend. Es kommt mir vor, als ob der grosse Bruch, durch welchen das Thal des Liau-ho westlich abgegrenzt wird, jenen Kettten ein Ziel setzte, die an den Zug des Tschang-pai-schan sich anschmiegend, anderenfalls in die Mandschurei hinüberreichen würden.

Ich kann mich nicht in Einzelheiten einlassen, sondern erwähne nur, daß ich an mehreren Stellen solche Aufschlüsse sah, wo die tektonischen Verhältnisse die orographischen Wahrnehmungen gänzlich rechtfertigten. Mächtig gefaltete Gneifse, schöne Phyllit-Reihen, nördlich von Ning-juen-tschou auch gewisse Sandsteine zu gewaltigen Wölbungen gefaltet, zeigen die oben bereits erwähnten Struktur-Richtungen, welche aus der ost-westlichen in eine südwest-nordöstliche Richtung übergehen.

Wenn wir jetzt die erläuterten Verhältnisse zusammenfassen, können wir folgendes feststellen:

1) Den im Bogen laufenden Gebirgskettten von Nord-Tschili setzt in Liau-hsi ein mächtiger Bruch ein Ende. Diese Bruchlinie scheint sich mit der zweiten dort zu treffen, wo die meisten und schönsten Vulkane in der Umgebung von Kirin sich übereinanderhäufen. Darüber hinaus — scheint es — ziehen sie sich, das Thal des Songari und des Amur verfolgend, bis zur nördlichen Kante der Insel Sachalin hin.

2) An der südöstlichen Seite des Alluviums des Liau-ho findet sich eine zweite große Bruchlinie; die Gegend von Kirin und Mukden durchsetzend, schneidet sie in den westlichen Rand von Schan-tung. Diese Bruchlinie konstatierte schon von Richthofen.

3) Die dritte Bruchlinie zieht sich am östlichen Ende des Tschang-pai-schan dahin, begrenzt von Osten her Liau-tung und wirft sich an die starre Seite der vorspringenden Halbinsel Schan-tung, dort vereint sie sich mit dem von der westlichen Seite des Liau-tung herablaufenden Bruch. Den Punkt ihres Aufeinandertreffens charakterisiert starker Vulkanismus, an der südwestlichen Spitze des Liau-tung hingegen die verwirnte Lage der Schichten. Dies letztere konstatierte von Richthofen's umsichtiges Auge in einer über alle Zweifel erhabenen Weise. In dem durch mich angenommenen Fall geraten alle die in Schan-tung und der südlichen Mandscherei zweifellos dem sinischen System angehörigen Gebirgsketten auf eine Seite dieses großen Bruches. Für diese Bruchlinie ist in der Mandscherei charakteristisch, daß sie — wie erwähnt — von großen Becken begleitet wird.

4) Den südlichen Teil der Mandscherei bedecken Berge von sinischem System, die wahrscheinlich von Schan-tung nach Korea hinüberziehen.

5) Zwischen den zwei Bruchlinien von Liau-tung ist an zwei Stellen ein ost-westliches Gebirgs-Streichen zu erkennen. Das eine ist im Süden der Zug des Tschang-pai-schan, das andere im Norden der Thu-schan und dessen parallele Granit-Züge. Eine eben solche ost-westliche Bergkette scheint das System des kleinen Chingan zu sein.

6) Zwischen den zwei Bruchlinien von Liau-tung und den zwei latitudinalen Bergeskette liegt das Trapp-Plateau der Mandscherei.

7) Liau-hsi ist ein Abrasions-Plateauland, dessen Grundskelett durch Gebirgsketten gebildet wird, die sich an den Tschang-pai-schan anschmiegen, ursprünglich jedoch die südwest-nordöstliche Richtung verfolgen, und welche am Bruch von Liau-hsi ihr Ende finden.

