

## Der geologische Bau von Schantung (Kiautschou)

mit besonderer Berücksichtigung der nutzbaren  
Lagerstätten.

Von

**Ferdinand v. Richthofen.**

(Nach einem stenographischen Bericht seines in der Sitzung der Deutschen geologischen Gesellschaft am 2. Febr. 1898 gehaltenen Vortrages. Die Profile im Text sind dem Werk des Vortragenden „China“ Bd. II entnommen.)

Die chinesische Küste nördlich der Mündung des Yang-tze-kiang ist vom 30. bis 35.<sup>o</sup> n. B. völlig flach; dann folgt nordwärts ein ungefähr 350 km weit nach O vorspringendes, z. Th. stark eingebuchtetes Bergland, die Halbinsel Schantung, welche auf den in ähnlicher Weise von der anderen Seite entgegenkommenden Vorsprung von Liautung hinweist.

Die Provinz Schantung wurde von mir im März, April und Mai 1869 besucht; es war meine erste Landreise in China. Daher fehlten mir, wie ich hervorhebe, noch Uebung und Landeserfahrung, welche es mir gestattet haben würden, von den Landstrassen abzuweichen und die Reisewege, dem Zweck geologischer Studien entsprechend, quer über die Gebirge zu nehmen. Auch waren mir Gesteine und Formationen von China grösstentheils noch neu. Geologische Untersuchungen von Anderen lagen nicht vor, und es fehlte, wie überall in China, an Karten, so dass eine eigene topographische Aufnahme zur Einzeichnung der geologischen Beobachtungen unbedingt erforderlich war.

Die Vermessungen der britischen Admiralität waren auf die Küstenlinien beschränkt, gaben aber für diese einen vorzüglichen Anhalt. Die Darstellung des Innern beruhte noch ganz auf den Karten der einzelnen Provinzen im Maassstabe 1 : 2 000 000, welche d'Anville im Jahre 1735 auf Grund der Aufnahmen der Jesuiten veröffentlicht hatte. Die Lage der meisten Bezirkshauptstädte und einiger dazwischen eingetragener kleinerer Orte war durch die zahlreichen astronomischen Ortsbestimmungen der Jesuiten hinreichend gesichert, die Situationszeichnung aber sehr allgemein gehalten und die Gebirgszeichnung vollständig falsch. Chinesische Karten hatten früher den Jesuiten und d'Anville

zur Grundlage gedient. Jetzt benutzen die Chinesen deren Zeichnung und Gradeintheilung. Insbesondere ist eine Generalkarte des chinesischen Reiches im Maassstabe 1 : 1 000 000 hervorzuheben, welche 1863 in Wu-tschang-fu herausgegeben wurde; sie ist in 32 Bände getheilt, deren jeder einen Raum von 2 Breitengraden umfasst. Die Zeichnung der Wutschang-Karte ist roh und verschwindet häufig in dem Gewirr der ungleichmässig vertheilten chinesischen Schriftzeichen; Strassen sind nirgends angegeben, die Bergzeichen sind ungeordnet und ohne jede Abstufung zerstreut, das Flussnetz ist gewissenhaft ausgeführt, aber nur in ganz elementaren Umrissen gezeichnet.

Auf diese Karte, sowie auf ein Uebersichtsblatt 1 : 7 000 000, welches Berghaus 1843 herausgegeben hatte, war ich angewiesen.

Das Gebirgsbild musste auf den neuen Aufnahmeblättern von Grund aus entworfen und das vorhandene Gerippe von Ortschaften und Flussläufen die eingetragenen Reisewege entlang mit erheblich grösserer Genauigkeit ausgestaltet werden. Das Kartenbild der ausserhalb der Reisewege gelegenen Landestheile wurde durch Vereinigung der Positionsbestimmungen der Jesuiten mit der Situation der Wutschang-Karte gewonnen und durch andere Reiseberichte, sowie durch regelmässige Erkundigungen bei den Einwohnern über alles nur Wissenswerthe und Erreichbare nach Möglichkeit vervollständigt; der Maassstab meiner Blätter ist 1 : 437 000. Sie sind in verkleinertem Maassstab (1 : 750 000) in den von mir veröffentlichten „Atlas von China“ aufgenommen worden. Schantung ist dort auf den Blättern 1, 2, 3, 4, 53 und 54 dargestellt.

Das Bergland von Schantung ist durch eine dem Wei-Fluss folgende, von N nach S gerichtete Bruchlinie in zwei geologisch und orographisch verschiedene Theile getrennt. Im östlichen Theil erstreckt sich eine breite Landesenke von der Kiautschou-Bai bis zur Nordküste der Halbinsel. Sie zieht sich nach O breit zwischen das Gebirgsland hinein, stellt aber kein Alluvialland, sondern zersetztes anstehendes Gestein von flachwelligen Geländeformen dar; sie ist das fruchtbarste und am dichtesten bevölkerte Gebiet innerhalb des

Berglandes von Schantung. Die Erhebungen des letzteren sind im Allgemeinen nicht beträchtlich; die grösste zu 1600 m geschätzte Höhe besitzt der heilige Opferberg, der Taischan. Einzelne Rücken in seiner Nähe erreichen noch Höhen von 1200—1300 m.

Im O sind die Höhen geringer, die Bergformen aber schroff und wild. Ein von Meeresbuchten mehrfach durchbrochener Bergzug folgt der Südküste der Halbinsel. Er erreicht seine grösste Erhebung in dem 1090 m hohen Lauschan, welcher die Einfahrt in die Kiautschou-Bai im O beherrscht. Zwischen seinen Ausläufern und denen seiner westlichen Fortsetzung führt die über 40 m tiefe Wasserstrasse in die Bai, ein kreisrundes Becken von etwa 26 km Durchmesser.

Die bergige Halbinsel umfasst etwa  $\frac{2}{7}$  der Provinz Schantung, deren Areal ungefähr 150 000 qkm beträgt; das Bergland setzt westwärts fort in einem nahezu gleich grossen Gebiet und umfasst mit Einschluss allen flachhügeligen Landes ein Areal von annähernd 82 000 qkm. Im N, W und S ist das Bergland von der Grossen Ebene von China umzogen und bildet somit eine von Ebene und Meer umschlossene inselförmige Masse.

Die Grosse Ebene ist ein weites Einbruchgebiet, im W begrenzt durch eine scharf gezeichnete Verwerfungslinie, an der das als Tsingling-Gebirge bekannte Ostende des Kwenlun und das ganze ihm nördlich vorgelagerte Gebirgsland in Staffelbrüchen und Flexuren absetzt. Die Verwerfung ist ein Theil einer viel weiter ausgedehnten Bruchlinie, welche sich wahrscheinlich bis zum Ochotzkischen Meer verfolgen lässt.

Von dem Untergrund der Grossen Ebene ist zur Zeit noch nichts bekannt; man sieht nur die obere Schicht der das Bruchbecken erfüllenden Sedimente. Diese Oberflächengebilde sind ein Product des Hwang-hö und anderer Ströme, von denen ein jeder zu irgend einer Periode ein Zufluss des Gelben Flusses gewesen ist. In einer Erstreckung über  $6\frac{1}{2}$  Breitengrade erfüllt das System seiner zeitweilig eingeschlagenen Abflussrinnen die Ebene. In weit zurückliegenden Zeiten strömte der Fluss, nach historischer Ueberlieferung, am Gebirgsrande entlang nach N, bei Tientsin vorbei, nahm sämtliche Flüsse des westlich und nördlich angrenzenden Gebirgslandes auf, selbst den Pai-hö, theilte sich aber selbst wieder in mehrere Arme, die ins Meer gingen. Man suchte ihn wiederholt in ein bestimmtes Bett zu bannen, doch gelang dies immer nur auf beschränkte Zeit; der Strom brach bald nach O, bald nach SO durch. Vom östlichen Lauf bil-

deten sich wiederum Abzweigungen nach NO und SO, um das Bergland von Schantung herum, welches sich ihm hindernd entgegenstellte. Im Jahre 1194 schlug er den Lauf ein, den er auch heute inne hat; damals war dies aber nur vorübergehend, denn gegen 1300 floss er wieder nach SO. Die Mündung befand sich nun durch 550 Jahre um mehr als 650 km südlich von der nördlichsten, die bei  $39\frac{1}{2}^{\circ}$  n. B. gelegen war. 1852 brach der Hwang-hö bei Kaiföng-fu durch und schuf sich seinen gegenwärtigen Lauf unter theilweiser Benutzung des Bettes des Ta-tsing-hö oder vormaligen Tsai-hö.

Ehe der Mensch den Flusslauf zu bändigen versuchte, beherrschte der Gelbe Fluss ganz ungehindert das weite Flachland und baute bei den häufigen Ueberfluthungen aus den von ihm herabgeführten Erdmassen, besonders den lehmigen und sandigen Bestandtheilen des Löss, den riesigen, sanft nach O abgedachten Schuttkegel auf, welcher jetzt als die Grosse Ebene bezeichnet wird. Sie ist kein Delta, diese Bezeichnung wäre falsch; es ist vielmehr wahrscheinlich, dass die Ablagerungen in einem die Küste begleitenden Streifen unterseeisch erfolgt und infolge recenter Hebung freigelegt sind.

Die durch gelegentliche Durchbrüche des Gelben Flusses verursachten Verheerungen fruchtbarer Landstriche sind bekannt.

Ausserdem wird die Grosse Ebene stellenweise, zwischen den periodischen Stromläufen der letzten Zeiten, von staubgebildetem Löss bedeckt; diese Gebiete sind bei Betrachtung der Besiedelung und Cultur wichtig. Zunächst der Küste herrscht reines Alluvium vor, aus Sand oder gelblichen, auch schwärzlichen Massen gebildet.

Die Sedimente des Gelben Flusses schieben sich in das Meer vor und färben es gelb. Der Gehalt an Sinkstoffen hat jetzt natürlich mit der letzten Verlegung des Flusses südlich von Schantung im Aeusseren Gelben Meere nachgelassen und erfolgt in erhöhtem Grade im Inneren Gelben Meere, ein Umstand, der für die Kiautschou-Bai wesentlich ist.

Geologischer Aufbau des Berglandes.

Vorausgeschickt sei, dass das nördliche China, in dem alle paläozoischen Schichten vom Cambrium an ungestört liegen, sich scharf unterscheidet von dem südlichen, in welchem sämtliche Formationen, auch das Carbon, gefaltet sind.

Das Bergland von Schantung gehört zum nördlichen China. Es besteht nur aus alten Formationen, einem archaischen zusammengefalteten Grundgerüst und einer paläozoi-

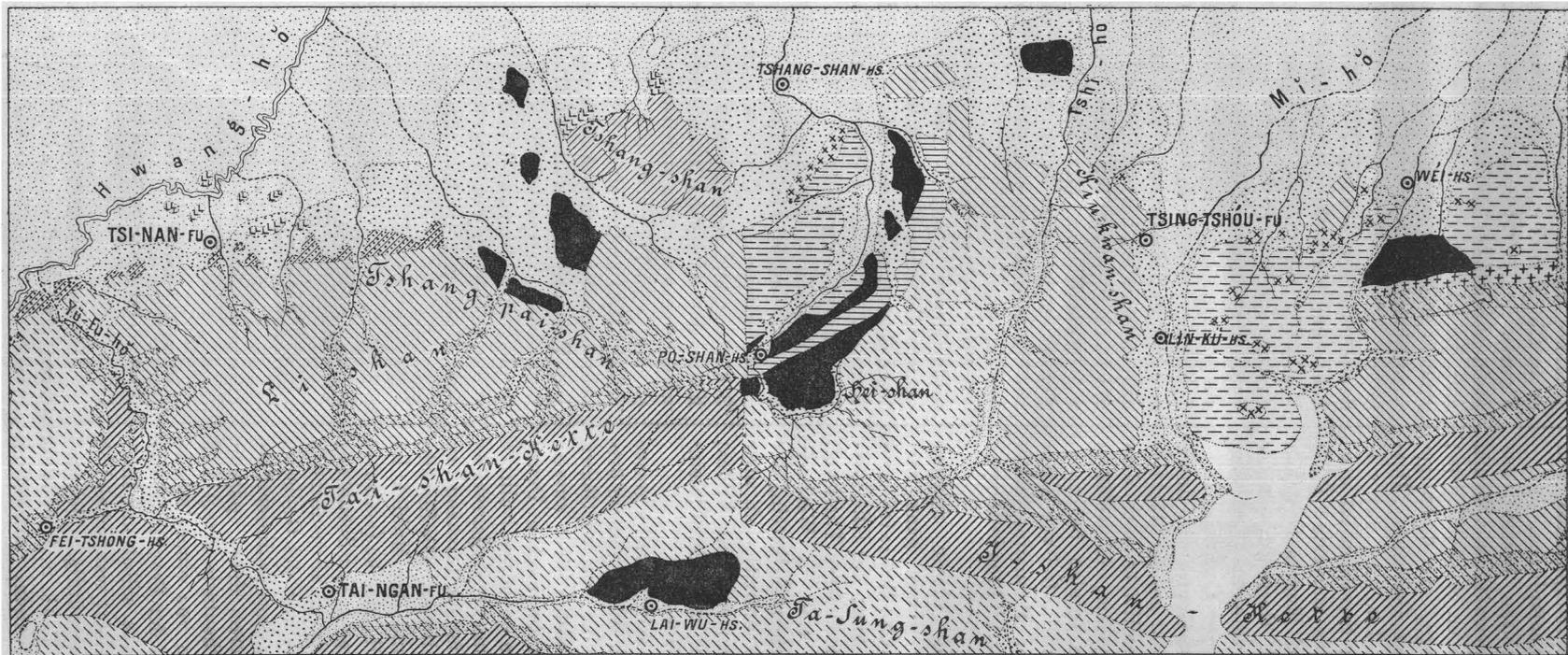


Fig. 27.

Geologische Uebersichtskarte der nördlichen Kohlenfelder von Schantung (nach F. v. Richthofen, Atlas von China, Taf. 2) i. M. 1:1125 000.

(Die weisse Fläche ohne Signatur ist geologisch nicht bekannt. Ueber die Lage von Kiautschou zu den hier dargestellten Kohlenfeldern sowie zu den von I-tschou-fu vergleiche Fig. 29.)

schen Decke von nichtmetamorphischen und nicht gefalteten Schichtencomplexen.

Das tiefste Grundgebirge besteht aus Urgneiss und Gneissgranit, mit denen zuweilen Hornblendeschiefer wechsellagern; Pegmatit- und Quarzgänge, oft dicht gedrängt, durchsetzen diese Gesteine. Derselbe Gneiss ist auch in Liautung das vorherrschende Gestein; sein Streichen ist constant N 30° W, das Fallen wechselnd ONO und WSW, wobei es auf längere Strecken sich gleich bleibt. Nach Gesteinscharakter und Formationsstellung entspricht er dem laurentischen Gneiss anderer Continente.

Dieser ältere archaische Gneiss wird durch ein jüngeres System von sehr grosser Mächtigkeit (10—12000 Fuss, vielleicht noch darüber) überlagert, ein System, in welchem Kalksteine eine Rolle zu spielen beginnen. Der tiefere Urgneiss ist völlig frei von Kalkstein, sodass man beide Formationsreihen auch als kalkfreie und kalkführende Gruppe trennen kann.

Die Zusammensetzung dieser zweiten Reihe ist eine von der ersten ganz verschiedene. Krystallinische Schiefer und Kalksteine überwiegen hier; der Glimmerschiefer tritt besonders im tieferen Theil auf, nach oben befindet er sich in Wechselagerung mit krystallinischem Kalkstein, der in dünnen Einlagerungen auftritt, oft aber auch mächtige Berge für sich allein bildet; auch Hornblendegesteine und Strahlsteinschiefer kommen reichlich vor.

Diese Formationsreihe scheint keine grosse Verbreitung zu haben; ich sah sie nur im östlichen Theile von Schantung, im westlichen scheint sie zu fehlen. Infolge einer ausserordentlich intensiven vorcambrischen Denudation ist sie nur noch in einzelnen isolirten Einlagerungen, oder vielmehr eingepressten und theilweise von Verwerfungen durchzogenen Faltungsmulden übrig geblieben. Die Streichrichtung der Schichten und der Mulden ist im Allgemeinen WSW. Die gleiche (sinische) Richtung haben die Gebirge in Ost-Schantung und Liautung, trotz der davon abweichenden ursprünglichen Streichrichtung des Gneisses.

Es ist wahrscheinlich, dass in dieser Formation die Erze vorkommen, deren sporadisches Auftreten oft die Phantasie erregt und zu falschen Vorstellungen von einem angeblich grossen Erzreichthum der Provinz Schantung geführt hat. Ich habe selbst nur Bleiglanz und Kupfererze gesehen; wahrscheinlich sind sie aber nicht abbauwürdig. Bekannt ist das Vorkommen von Talk und Steatit im krystallinischen Kalkstein, namentlich bei Lai-tschou-fu, in der Gegend des wild zackigen Lai-Gebirges; das an zweiter Stelle

genannte Mineral wird hier wie allerorten, wo es in China vorkommt, zu Ornamenten und Figuren verarbeitet und als Lai-schi d. i. Lai-Stein bezeichnet. Während der weisse Marmor, der im östlichen Schantung mehrfach, besonders auch von der Südküste genannt wird, wahrscheinlich nur dieser Formation angehört, lassen sich die stark gestörten Quarzite und Sandsteine des Tshang-shan im westlichen Schantung ihr nicht mit Sicherheit einreihen. Vielleicht gehören sie zu dem mächtigen System der Wutai-Schichten, mit dem in Schansi und gegen Tibet hin das Archaicum abschliesst. Es ist dies ein kalkfreies Schichtensystem, welches aus groben Conglomeraten und Sandsteinen und zu oberst aus grünen Schiefen besteht und in seiner ganzen Mächtigkeit die grüne chloritische Färbung als wesentliches Merkmal besitzt. Die Formation ist stets stark gestört und wird am Wu-tai-schan von ungestörtem Cambrium überlagert.

Alle bisher genannten archaischen Gebilde liegen gefaltet. Die sehr intensiven gebirgsbildenden Vorgänge waren von mächtigen Granitausbrüchen begleitet; der Korea-Granit, durch seine grossen, mehrere Zoll Durchmesser erreichenden Orthoklase mit Plagioklasrinde (rapakiwiartig) ausgezeichnet, ist, ebenso wie in Liautung, eines der charakteristischen Gesteine des östlichen Schantung und setzt massige Berge, z. B. die Kette des Ai-schan, zusammen. Er selbst wird, ebenso wie alle archaischen Formationsglieder, von Pegmatit- und Quarzgängen in grosser Zahl und in oft dichtgedrängtem Netz, aber ohne bestimmte Anordnung durchsetzt. Der Pegmatit ist meist reich an Turmalin. Besonders hervortretend sind die Gänge in den ausgedehnten Regionen, wo das anstehende Gestein eine tiefgreifende Zersetzung und Einebnung erfahren hat.

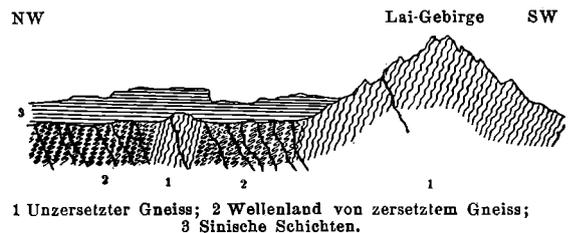


Fig. 28.

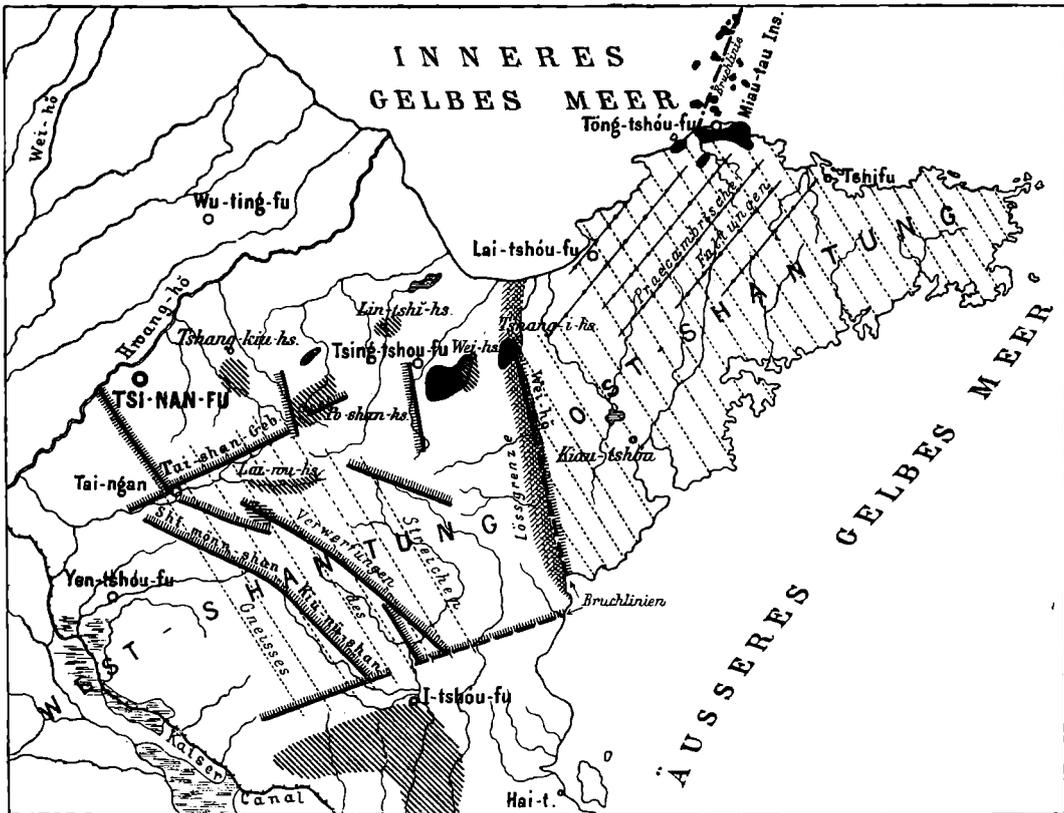
Auflagerung sinischer Schichten auf Wellenland von zersetztem Gneiss mit zahlreichen Gängen von Quarz und Pegmatit, neben schroffen Ketten von unzersetztem Gneiss mit wenigen Gängen.

Härtere widerstandsfähigere Schichten ragen als scharfkantige Gebirge aus dem zersetzten Wellenlande heraus und geben Anlass zu charakteristischen Namen, wie „Hahnenkamm“.

Ueber dieser zusammengefalteten regional metamorphischen Formationsreihe lagern nun die nichtgefalteten, nur wenig gestörten paläozoischen Schichtmassen, deren grösster Theil durch die

sinische Formationsreihe eingenommen wird. Die Formation hat eine besondere Bezeichnung enthalten, weil sie sich vermuthlich nicht ganz mit dem Cambrium deckt, namentlich was den unteren und oberen Theil derselben betrifft. Ich unterscheide in ihrer Schichtenfolge, die nicht überall

der oberen Abtheilung herrschen Kalksteine fast ausschliesslich vor; charakteristisch sind die globulitischen Kalke. Kleine dunkle Kügelchen, wahrscheinlich von Organismen herrührend, verleihen den grauen Kalksteinen ein so eigenartiges Aussehen, dass man an ihnen die Formation stets zweifellos erkennt; sie geben einen viel verwendeten Baustein ab (Quadern), der auch für Kautschou von Wichtigkeit sein dürfte. In ihnen findet sich zum ersten Male die Primordialfauna Barrande's (Trilobitenreste); die weitere



Die vollschwarzen Flächen stellen vulcanische Gesteine, die stark schräg schraffirten rundlichen Flächen die Kohlenfelder dar.

Fig. 29.

Tektonische Karte der Provinz Schantung (nach F. v. Richthofen „China“ Bd. II Taf. VI) i. M. 1:4 263 58.

vollständig auftritt, eine untere, mittlere und obere sinische Abtheilung. Ihr unterer Theil fehlt bisweilen auch in Schantung; es sind gewöhnlich grobe Conglomerate, dann klastische Sandsteine mit charakteristischen rothen und grünen Flecken. In der mittleren Abtheilung wechseln wesentlich thonige und kalkige Schichten; es sind immer ebenflächige, plattige, stark kieselige Kalke, die in einem bestimmten Niveau mit kleinen Eisenkieskügelchen erfüllt sind. Diese zweite, mittelsinische Schichtenreihe ist in Schantung mächtig entwickelt; sie setzt mit Quarzsandsteinen ein, dann folgen thonige Gesteine von rother Farbe, die in endlosem Wechsel mit Kalksteinen wiederkehren. In

Gliederung der Abtheilung, welche sicher durch Versteinerungsfunde belegt werden kann, ist noch durchzuführen. In Schantung habe ich diese Versteinerungen nicht gefunden, wahrscheinlich nur, weil mein Auge noch nicht dafür geübt war. Erst in Liautung und Liau-hsi gelang es mir, dieselben in überaus grosser Menge zu entdecken. Es ist höchst wahrscheinlich, dass sie in Schantung ebenso vorkommen. Nach oben stellen sich rothe thonige Schichten von besonderer Beschaffenheit ein, welche, ebenso wie die globulitischen Kalke, im ganzen nördlichen China einen völlig gleichmässigen Charakter in horizontaler Erstreckung bewahren.

Unmittelbar auf diese Schichten folgt das Carbon. Silur- und Devonformation scheinen in Schantung zu fehlen. In Liautung gelang es mir silurische Schichten nachzuweisen.

Die obersten Ablagerungen des Cambriums stellen wahrscheinlich die Sedimente eines sehr tiefen Meeres dar, das lange Perioden hindurch fortbestand und dessen Boden dann durch eine allgemeine Schollenbewegung der Meeresoberfläche nähergebracht wurde. Zum Beweise für diese Annahme kann man anführen, dass die Schichten unverletzt sind; wenn sie während der langen Zeitdauer des Silur und Devon Festland gewesen wären, so hätte sicher eine sehr erhebliche Umgestaltung der Oberflächenformen stattfinden müssen. Das Carbon ist aber der sinischen Formation im Allgemeinen nicht abweichend aufgelagert, sondern setzt an vielen Stellen im nördlichen China beinahe völlig concordant die Reihe fort. In Schantung vermochte ich jedoch die Auflagerung nicht unmittelbar zu beobachten.

Das Carbon beginnt überall mit Kohlenkalksteinen, die unserm Bergkalk entsprechen und nicht immer leicht von den Kalksteinen der oberen sinischen Abtheilung zu trennen sind. Der Kohlenkalk ist bis jetzt in Schantung nur von I-tschóu-fu und Po-schan-hsién bekannt, doch sicherlich viel weiter verbreitet. Die Mächtigkeit desselben wechselt sehr; auch die weitere Entwicklung ist verschieden, z. Th. walten kalkige und dann zuweilen versteinungsreiche Gebilde z. Th. sandigthonige Schichten vor.

Der obere Theil der Formation ist in den Nachbarprovinzen durch Fusulinen bezeichnet; das Ganze schliesst mit klastischen Sedimenten, thonigen und sandigen Gesteinen, mit denen schliesslich Porphyre und Porphyrtuffe, wahrscheinlich permischen Alters, in Verbindung stehen. Die Altersbestimmung der letzteren ist aber noch unsicher, sicher ist nur, dass sie postcarbonisch sind.

Damit ist die Reihe der Formationen zu Ende; es folgen in Schantung keine mesozoischen, keine tertiären Schichten, sondern sofort die Ablagerungen des Löss, der alle niederen Theile, die Verflächungen und Thalböden, die Abhänge und niederen Hügel bedeckt. Seine Mächtigkeit erreicht bis 10 und 20 m. Seine Verbreitung endigt im O an der Scheidelinie zwischen West- und Ost-Schantung. In letzterem Gebiet scheint er ganz zu fehlen.

#### *Tektonik.*

Wie bereits hervorgehoben, zerfallen die gebirgsbildenden Formationen in zwei grosse Reihen, eine ältere, welche die durchgreifend-

sten Störungen und Faltungen erlitten hat, und eine jüngere, wiewohl auch noch sehr alte, deren Schichtensysteme sich ungleichförmig über jener ausbreiten, in grosser Regelmässigkeit mit sanften Neigungen lagern und nur von grossen regionalen Dislocationen beeinflusst sind.

Ausserdem ist aber das Gebirgsland von Schantung in zwei scharf geschiedene Hälften getrennt; der Bau des Ostens ist anders als der des Westens; ersterer entspricht dem Bau von Liautung, letzterer dem von Schansi. Auf der Ostseite fehlt die Kohlenformation, die sinische tritt nur untergeordnet auf; im westlichen Theile sind die sinischen Schichten sehr entwickelt und das Carbon ist an mehreren Stellen vorhanden. Im W treten die krystallinischen Gesteine als Oberflächenbildner unter der Decke der Sedimente zurück, im O waltet das Grundgebirge vor; im westlichen Schantung ist die Lössbedeckung sehr allgemein, im östlichen nicht.

Diese wichtige Trennungslinie, im Allgemeinen hier durch das sandige Flussbett des Wéi-hö bezeichnet, ist der an dieser Stelle nordsüdlich gerichtete Theil der grossen Bruchlinie von Liautung und Schantung, die sich in nordnordöstlicher Richtung auf eine Länge von über 1100 km, bis in die Gegend von Mergen in der Mandchurei verfolgen lässt; sie ist durch eine von SSW nach NNO gerichtete Kette vulcanischer Eruptionen bezeichnet, welche mit den Basaltkegeln und vulcanischen Tuffen bei Wéi-hsién beginnt, und in den basaltischen Decken bei Töng-tshóu-fu sowie in den Tafelbergen auf den Miau-tau-Inseln fortsetzt.

Das östliche Schantung, wo Gneiss und Gneissgranit überwiegen, zeigt in Bezug auf Oberflächenformen zwei ganz verschiedene Typen: einerseits ein flachwelliges Gelände von ganz zersetztem Gestein mit einzelnen herausragenden festen Kernen, andererseits schroffe Gebirge. Es scheint eine doppelte Zusammenfaltung stattgefunden zu haben, einmal in der normalen Streichrichtung des Gneisses von NNW nach SSO, dann nach der sinischen Streichrichtung von WSW nach ONO, welche jene ältesten Gebilde noch einmal in Falten geworfen und zugleich die im Alter folgende Formationsreihe ergriffen hat.

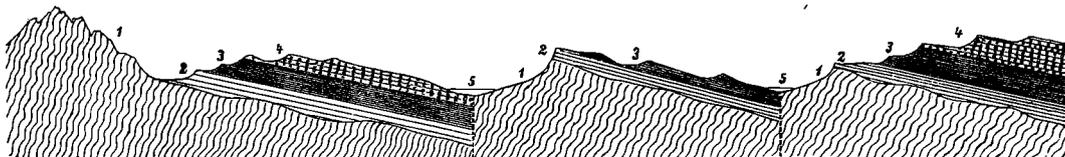
Die Tektonik der Westhälfte von Schantung ist davon verschieden. Kein erkennbares Gesetz beherrscht die Anordnung der Ketten. Das Gebirgsland zerfällt dort in eine grössere Anzahl langgedehnter, tafelariger Schollen, deren jede aus einem krystallinischen Unterbau und einer darauf gelagerten Schicht sinischer Sedimente besteht. Jede Scholle ist an einer Längsseite gehoben. Hier ist

ihr Steilabfall und ihre First, der erstere ist immer, die zweite häufig aus Gneiss gebildet. Nach der andern Seite dacht sie sich flach ab. Die aufgelagerten Tafeln, welche nie eine Spur von Faltung zeigen, fallen unter Winkeln von 4 bis 8° fast ausnahmslos in nördlichen Richtungen (von NW über N bis ONO) ein. Diese schwach geneigten Tafeln, welche oft einen mesaartigen Charakter bedingen, sind nächst den Gneisskämmen typisch für die Landschaft. Die Bruchlinien haben ganz verschiedenes Streichen. Nur in abgegrenzten Gebieten und in unvollkommener Weise findet ein ungefährer Parallelismus der Verwerfungslinien statt, wie z. B. im Profil Fig. 30.

SW Kiu-nü-shan

Tung-Wönn-hö Hwang-ku-pi-tsze

NO



1 Gneiss; 2 Tungwönn-Schichten; 3 Rothe thonige Sandsteine, Kalksteine etc.; 4 Lungmönn-Schichten; 5 Alluvium.

Fig. 30.

Idealprofil der Verwerfungen am Tung-Wönn-hö.

Im Allgemeinen scheint eine Tendenz nach einer radialen Anordnung der Verwerfungslinien mit dem Tai-schan als Centrum vorzuliegen, während kleinere Brüche rechtwinklig zu diesen die Radialspalten gliedern und am Nordrand des Gebirges kleine Bruchfelder tiefe Einbuchtungen verursachen. Eine verticale Verschiebung entlang den Verwerfungsspalten dauerte auch nach Ablagerung der Steinkohlenformation fort.

Mit diesen tektonischen Vorgängen stehen die Kohlenvorkommen in Beziehung. Die geologischen Verhältnisse sind noch nicht geklärt, wahrscheinlich sind es aber versenkte und dadurch der Erosion entgangene Reste von ehemals weit verbreiteten Schichtgebilden; Fortsetzungen unter den jüngsten Schwemmgebilden werden sich vermuthlich erweisen lassen.

Kohlenfelder sind in der Gegend von I-tschou-fu und am Nordrand des Gebirges zwischen Tsi-nan-fu und der Stadt Wéi-hsiên vorhanden. Jedes von ihnen zeigt das Vorhandensein mehrerer Flötze von meist vorzüglicher Beschaffenheit und abbauwürdiger Mächtigkeit. Sie finden sich theils in Wechselagerungen mit Kohlenkalk und klastischen Gebilden, theils in diesen allein, wo die letzteren in dem oberen Theile der Formation ausschliesslich herrschen, theils in Horizonten, welche etwas jünger als Carbon sein dürften.

Von den grösseren Kohlenfeldern des Nordrandes sind zu nennen (von W nach O):

1. Tschang-kiu-hsiên,
2. Po-schan-hsiên,
3. Lin-tschï-hsiên,
4. Wéi-hsiên.

Es möge zuerst das wichtigste von diesen beschrieben werden, nämlich:

#### Das Kohlenfeld von Po-schan.

Die Kohlenfelder des Kreises Po-schan-hsiên werden am meisten abgebaut; sie nehmen in Beziehung auf Quantität der Förderung, Güte der Kohle und technische Benutzung derselben den ersten Rang ein. Die lebhafteste Industriestadt, in der die Fa-

brikation von Glaswaaren aller Art und buntem Schmelz für das Email cloisonné, sowie Töpferei, Fabrikation von Eisenvitriol und rothem Eisenoxyd als Farbstoff eifrig betrieben werden, liegt in einem buchtörmigen Becken am Nordrand des Gebirges. Unmittelbar südlich von der Stadt erhebt sich ein ca. 600—800 Fuss hoher Kalksteinrücken, dessen von WSW nach ONO gerichteter Südrand eine Bruchlinie bezeichnet.

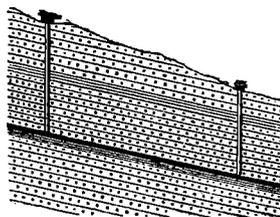


Fig. 31.

Kohlengruben bei Ku-la-wan.

Er theilt das Kohlenbecken in zwei Theile und wird von dem Hsiau-fu-Bach in einer engen Klamm durchbrochen. Der obere Theil dieses Baches hat die Gestalt einer halben Ellipse, innerhalb der sich ein nach allen Seiten flach abfallender, nur im NO durch einen Pass mit dem Kalkriegel verbundener kuppelförmiger Berg erhebt, der schwarze Berg oder Héi-shan. Dies ist der Hauptsitz des Kohlenbergbaues. Der Berg ist fast söhlig geschichtet, und man erkennt

eine Menge von Halden an seinen Gehängen. Seine Höhe erreicht ungefähr 1000 Fuss über Poschan; er besteht aus Sandsteinen, Thonen und Schiefen, die zu oberst eine Decke von festem Quarzsandstein tragen. Mehrere Flötze sind sicher vorhanden; sie zeigen ein schwaches nördliches und nordöstliches Einfallen. Die beiden bedeutendsten Gruben sind bei dem Töpfer-Dorfe Ku-ta-wan (s. Fig. 31); sie haben ungefähr 100 Fuss Höhenunterschied, jede von ihnen (sie bauen dasselbe Flötz ab) arbeitet in einem kreisrunden gemauerten Schacht von 15 Fuss Durchmesser und 200 bzw. 260 Fuss Tiefe. Im unteren Schacht, in dem viel Wasser zu heben ist, geschieht die Förderung durch Maulthiere, im oberen durch einen Haspel, an dem 12—15 Mann arbeiten. Die Mächtigkeit des Flötzes wird auf 6—8 Fuss angegeben; die Förderung erfolgt in Körben von Rinds- haut: das tägliche Quantum soll (vor 29 Jahren) für die untere Grube 80, für die obere 60 t betragen haben.

Die Förderung auch in den anderen grösseren wie kleineren Gruben geschieht ausschliesslich durch Schächte, nie durch Stollen; es fehlt an Zimmerholz.

unter Löss und Schuttbedeckung an. In Bachbetten sind sie aufgeschlossen mit nord-nordöstlichem Streichen und 3—4° WNW Einfallen. Ein 18 Zoll bis 4 Fuss mächtiges Kohlenflötz mit Sandstein im Hangenden führt glänzende bituminöse Kohle von geringer Qualität; sie ist mürbe und hat muschligen Bruch. Die Schächte waren 60 bis 180 Fuss tief.

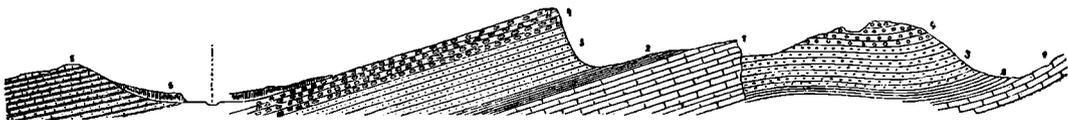
Das Kohlenfeld von Lin-tschī-hsiën (nordwestlich von Tsing-tschóu-fu), welches von mir nicht besucht wurde, liegt vor dem Nordrand des Gebirges, wo sich eine flache Wölbung aus der Ebene erhebt. Unmittelbar südlich davon steht an der Strasse Kohlenkalk an, welcher mit sanfter Neigung nach N fällt. Bohrungen werden zur Klarstellung der Verhältnisse ausgeführt werden müssen.

#### Das Kohlenfeld von Tschang-kiu.

Dieses Kohlenfeld liegt 50 km östlich von der Provinzialhauptstadt Tsi-nan-fu und fast ebenso weit nordwestlich von Po-schan. Es erfüllt ebenfalls ein buchtförmiges Bruchfeld im Nordrand des Gebirges. Wenn man von dem ebenen Land im N kommt, treten sandige Sedimente mit kaum merk-

Hsiau-fu-Thal

Héi-shan



1 Kohlenkalkstein; 2 Schichten am Po-schan-mau; 3 Kohlenführende Schichten des Héi-shan; 4 Flötzleerer fester Quarzsandstein; 5 Jüngere Sandsteine, meist rötlich gefärbt; 6 Löss.

Fig. 32.

Profil durch das Kohlenbecken Héi-shan bei Po-schan-hsiën und von dort weiter in nördlicher Richtung.

Der Héi-shan verdankt seine Erhaltung dem Kalksteinrückens, der sich als schützender Wall vorlagert. Auf den ersten Blick scheinen sich die Schichten nach N unter die des Kalksteinriegels zu senken, es zeigt sich jedoch bei genauerer Untersuchung, dass sie an dem steilen Südrand desselben, der also wiederum eine Verwerfung darstellt, absetzen. Im W des Kohlenbeckens sind die archaischen Gneisse entlang einer N-S-Verwerfung herabgesunken, sodass das produktive Carbon und der Kalkriegel in der streichenden Fortsetzung der archaischen Taischankette liegen.

Im Gelände östlich der Stadt sind Kalksteine mit der Fauna des Bergkalkes besonders bemerkenswerth; weiter nördlich deuten Reihen verlassener Halden auf ehemaligen Bergbau hin. Wahrscheinlich wird dieses Gebiet in der Zukunft noch besondere Bedeutung erlangen. Im W stehen Kohlensandsteine, schwarze Knollenmergel und Schieferthone

barer Neigung aus der Lössdecke zu Tage. Eine Gruppe verlassener Gruben liegt bei Hwanghai. Sie war im Besitz der Franziskanermission von Tsinan-fu, deren Mitglieder die Mächtigkeit des abgebauten Flötzes zu 6 Fuss angaben. Eine zweite Gruppe befindet sich nordwestlich von dem Dorfe Pu-tsüen; die Mächtigkeit beträgt nach Angabe der Chinesen 4 Fuss. Die Lagerung soll ungestört, die Flötze sollen unter geringem Winkel nach N geneigt sein. Ein grauer Sandstein ist anstehend, Schiefer mit Pflanzenabdrücken liegen auf den Halden. Ein kreisrunder, z. Th. ausgemauertes Schacht von 15 Fuss Durchmesser war 120 Fuss tief. Man benutzte 32 Pferde und förderte mit ihnen täglich angeblich 60 t; ausserdem hob man noch 1200 Eimer Wasser.

Das Kohlenfeld scheint grössere Ausdehnung zu haben und das wichtigste am Nordrand des Gebirges zu sein. Die Verhältnisse müssten zunächst durch ein nicht

zu weit südlich angesetztes Bohrloch aufgeschlossen werden.

Sollte in dem Gebiet von Tschang-tsing-hsiën westlich von Tsi-nan-fu und weiter südlich am Westrande des Gebirges Kohle vorkommen, was wohl möglich ist, so würden dies sehr beachtenswerthe Localitäten sein.

Das Kohlenfeld von Lai-wu-hsiën (östlich von Tai-ngan-fu) hat eine sehr ungünstige geographische Lage, auch das kleine unbedeutende Kohlenfeld von Tsing-kotshwang kann nicht weiter in Betracht kommen.

#### Das Kohlenfeld von Wéi-hsiën.

Wéi-hsiën ist ein alter Centralpunkt des Handels für das nördliche Schantung, der Knotenpunkt einer Reihe von Strassen, ein wichtiger Ort, dessen Bedeutung sich mit dem Aufschwung von Kiautschou noch mehr heben wird.

W Wéi-hsiën



1 Granit; 2 und 3 Obersinische Schichten; 4 Steinkohlenführende Schichten; 5 Eruptivgestein; 6 Löss.

Fig. 33.

Durchschnitt des Kohlenfeldes von Wéi hsiën.

Die Kohlenfelder liegen im S der Stadt und sind auch hier nur innerhalb einer ins Gebirge hineingreifenden Bucht aufgeschlossen: im O und W treten vulcanische Tuffe auf, die wahrscheinlich die Steinkohlenformation bedecken und unter denen ihr Fortstreichen unbekannt ist. Die Schichten fallen flach nach N ein (s. Fig. 33). Vom Alluvium gelangt man in den Löss; hier beginnen, 10 km südlich von der Stadt, die ersten verlassenen Halden. Beim Brunnengraben mag man auf das Kohlenflötz gestossen sein, man baute die oberen Teufen ab und musste nach und nach die Schächte weiter nördlich ansetzen. Die letzte Grube, auf welcher eben erst wegen zu schwieriger Wassergewältigung die Arbeit eingestellt worden war, bestand in einem 43 m tiefen Schacht. Es lagen noch etwa 1000 t Kohle auf der Halde. Diese Kohle ist nicht kokend und enthält etwas Eisenkies; das Flötz ist angeblich 3 bis 4 Fuss mächtig.

600 m südlich findet sich eine andere Reihe von verlassenen Schächten, durch die ein 4 Fuss mächtiges Flötz abgebaut wurde, weiter südlich bei dem Dorfe Liu-ku eine dritte Gruppe, die auf ein 6 Fuss mächtiges Flötz niedergeht. Hier waren noch einige Gruben im Betrieb. Die Mächtigkeit

des Flötzes wurde zu 6 Fuss angegeben. Auch die Verschiedenheit des Hangendgesteins kennzeichnet die drei Kohlenflötze als verschiedenen Niveaus angehörig. Nach dieser dritten Gruppe folgt ein ausgedehntes Feld von theils verlassenenen, theils offenen Gruben, die eine Reihe von Flötzen auszubeuten scheinen. Die Qualität der Kohle ist verschieden, der grösste Theil besteht indessen in Klein- und Staubkohle, was dem Umstande zugeschrieben werden mag, dass man in geringen Teufen arbeitet. Der flache Einfallswinkel und die Vielzahl der Flötze an dieser Stelle schon sichern einem geringen Tiefbau eine erhebliche Ausbeute.

#### Die Kohlenfelder von I-tschou-fu und I-hsiën.

Während alle bisher genannten Kohlenfelder an der Nordseite des Berglandes gelegen sind, gelangen wir mit den hier genannten an dessen Südseite. Die archaisch-sinischen Gebirgsländer endigen scharf an einem westöst-

lich streichenden Bruch. Was südlich davon liegt, ist in die Tiefe gesunken. Es breitet sich ein flaches Gelände aus, von einigen bis 150 Fuss hohen flachen Wellen durchzogen. Weiter im S und im O steigen niedere gerundete Kuppe fern im S, welche aus Kalkstein zu bestehen scheint. Bei einer Wanderung von etwa 18 km in westsüdwestlicher Richtung von der Stadt I-tschou-fu durchquerte ich das Ausgehende eines mächtigen Systems östlich fallender Schichten. Der Einfallswinkel ist bis  $30^{\circ}$  in den unteren Theilen und nimmt bis  $15^{\circ}$  in den oberen ab. An der Oberfläche sind nur einzelne, durch Alluvialboden oder Ackerland getrennte Schichten-complexe sichtbar. Die Beobachtungen, von W nach O, d. i. vom Liegenden nach dem Hangenden geordnet, ergaben die nachfolgende Sedimentreihe:

1. a) Am westlichsten Punkt des zurückgelegten Weges fand ein lebhafter Abbau auf drei nahe bei einander gelegene Kohlenflötzen statt. Die Schächte erreichten angeblich 24 m Tiefe.
- b) Darüber folgt eine Kalksteinbank von nicht bestimmbarer Mächtigkeit, welche  $30^{\circ}$  O fällt. Sie bildet eine Schwelle, von der man herabsteigt in

- c) das nordsüdliche Thal des Su-hö. An der sanften Abdachung der Schwelle b gegen den Thalboden sieht man alte Halden in mehreren Reihen angeordnet; anstehendes Gestein wurde nicht beobachtet. Dieses fehlt auch in dem breiten Thalboden, wo ein Raum von mehr als einem Hektar von altem Kohlenbergbau geschwärzt ist. Hier liegt ein ansehnliches Dorf mit mehreren Eisenschmelzwerken.

Man steigt über Ackerland allmählich nach O an. Es ist eine Unterbrechung in der Schichtfolge. Die nächste Reihe beginnt mit

2. a) Kalksteinbänken, unter denen Kohle liegen soll; doch wurde sie angeblich wegen Wassers nicht abgebaut.
- b) Ein Kohlenflötz, welches jetzt das wichtigste war. Es fällt 20° O, soll 3 bis 5 Fuss Mächtigkeit haben und wurde eben durch eine Reihe von Schächten von nur 30 bis 50 Fuss Tiefe abgebaut. Grosse Haufen von Kohle lagen zum Verkauf bereit. Wesentlich aber dient diese Kohle zur Bereitung von vortrefflichem Koks.
- c) Dunkle Schieferthone.
- d) Rothe thonige Schichten mit sehr viel Rotheisenerz.
- e) Kalkstein, 100 Fuss mächtig.

Nach einer Unterbrechung durch Ackerland folgen:

3. a) Stark bituminöser dunkler Kalkstein, in welchem ich Productus vom Typus des *Pr. semireticulatus*, Crinoïden, Spiriferen und zahlreiche Fenestellen fand. Die letzteren weisen, nach ihrem Vorkommen in benachbarten Theilen von China, diesen Schichten ihre Stellung in den höheren Stufen des Obercarbon zu.
- b) Schwarze kalkige Schiefer. Das Vorhandensein von Kohlenflötzen wird durch Pingen angezeigt.
- c) Diorit.

Wieder folgt eine Unterbrechung durch Ackerland. Doch lässt sich ein Wechsel von braun und schwärzlich gefärbten, feinkörnigen, dünn-schichtigen Sandsteinen erkennen. Brauneisensteinstücke liegen in grosser Menge im Ackerboden. Es folgen:

4. a) Weisse Letten.
- b) Schwarzer Schieferthon. Darin Pingen, deren Schuttreste eine Fülle von Pflanzenresten in den bröckelig gewordenen Schieferstücken erkennen lassen.

Nach einer kurzen Unterbrechung durch Ackerboden zeigen sich:

5. a) Verhärtete rothe Thongesteine mit viel Rotheisenstein.
- b) Eine 30 Fuss mächtige Kalksteinbank.
- c) Rothgelbe Gesteine, welche den Charakter porphyrischer Tuffe haben und von Rotheisenstein erfüllt sind. Mächtigkeit ungefähr 50 Fuss.
- d) Hellgefärbter fester Sandstein, dickbankig.
- e) Reihen von Pingen im Ackerboden.

Auf den letztgenannten Schichten, besonders den rothen von 5c liegt ein Dorf, dessen örtlicher Name Hungtutrörr („Wirthshaus zur rothen Erde“) ist. Man steigt nun ein wenig hinab und kommt auf eine etwa 6 km breite Alluvialfläche. Kurz vor I-tschou-fu erreicht man ihren Ostrand. Hier stehen mit 15° östlichem Fallen an:

6. a) Fester rother Sandstein.
- b) Eine 15 Fuss mächtige Kalksteinbank.
- c) Verhärtete Thone, wulstig zerklüftet, sehr eisenreich. Sie tragen die Häuser der Vorstadt von I-tschou-fu.

In diesem ausgedehnten Schichtenprofil erscheint die Steinkohle an 7 Stellen in 1a, 1c, unter 2a, in 2b, 3b, 4b, 5c. Eisenerzführend sind die Stufen 2d, 5a, 5c, vielleicht auch 6c. Kalkstein tritt auf in 1b, 2a, 2e, 3a, 5b, 6b. Die Vermuthung liegt nahe, dass die Wiederkehr ähnlicher Schichten auf dem Vorhandensein streichender Verwerfungen beruht. Diese Möglichkeit kann zwar nicht in Abrede gestellt werden, aber wahrscheinlich ist sie nicht, weil die analogen Ablagerungen, wie z. B. die eisenerzführenden, nicht von gleicher Beschaffenheit sind.

Der Bergbau war zur Zeit meiner Bereisung lebhaft, und es fand ein grosser Transport von Kohlen und Koks nach O und N statt. Aber die Arbeit war auf die obersten Teufen beschränkt, da in grösserer Tiefe zu viel Wasser eindrang. Es ist seitdem von einem Mandarin mit Hilfe eines europäischen Ingenieurs ein Pumpwerk aufgestellt worden. Doch ist es nicht in Betrieb, einerseits weil der Mandarin sich in Wei-hai-wei bei der Besiegung durch die Japaner das Leben nahm, andererseits weil man aus Sparsamkeit die Pumpröhren zu eng genommen hatte.

Nur ein vollständig nach europäischen Methoden geführter Abbau würde im Stande sein, dem Bergbaudistrict Bedeutung zu verschaffen. Vermuthlich wird dann das Kohlenfeld von It-schou-fu die hervorragendste Stellung unter allen in Schantung einnehmen.

Das Kohlenfeld hat eine beträchtliche, aber noch nicht zu übersehende Ausdehnung. Es wird insbesondere seine Fortsetzung

nach O und S unter den dort auftretenden porphyrischen Tuffgesteinen zu untersuchen sein. Auch ist noch nicht festgestellt, ob das weiter westlich gelegene Kohlenfeld von I-hsiën die unmittelbare Fortsetzung bildet, oder ob es von dem von It-schou-fu getrennt ist. Dieses Gebiet hat gegenwärtig eine Vergünstigung durch seine Lage in unmittelbarer Nähe des Grossen Canals.

#### Die Eisenerze.

Die Eisenerze im It-schou-fu District (Roth- und Brauneisen) werden bis jetzt trotz ihres hohen Eisengehaltes nicht gewonnen; alles Roheisen kommt aus der Provinz Schansi und wird in Giessereien von Schantung mit altem Eisen verschmolzen. Das gewonnene Material ist vorzüglich.

erfüllt einen grossen Theil der Bai. Der von N einmündende Kiau-hö mit dem Ku-hö hat jedenfalls wesentlich die Versandung bewirkt. Diese, ebenso wie alle Flüsse, welche in die Bai münden, durchströmen das bis in grosse Tiefe völlig zersetzte, daher leicht zerstörbare archaische Gestein. Sehr frühe Besiedelung und Uebervölkerung haben längst zu unbedachter Entwaldung der Berge und des Hügellandes, und schliesslich zur Ausrottung jedes nur brennbaren Gewächses geführt. Dadurch ist die Versandung der Flussbetten veranlasst; die Sedimente gelangten nach den Mündungsgebieten. Vielleicht hat eine langsame Hebung, auf welche einige Anzeichen hindeuten, die Bildung von Untiefen auf den vorgeschobenen Sandbänken befördert.



1 Krystallinischer Kalkstein mit Eisenerzen, von Dioritgängen durchzogen; 2 Hyperit; 3 Sinischer Kalkstein; 4 Löss; 5 Alluvium.

Fig. 34.

Hyperithügel in der Ebene bei Tsi-nan-fu und ihr Verhältniss zu dem Plateau der sinischen Schichten.

Ein anderes Vorkommen von Eisenerzen ist östlich von Tsi-nan-fu (s. Fig. 34). Es ist Magneteisenstein, welcher in Gesellschaft von krystallinischem Kalk, Epidot und Feldspathgestein auftritt. Ein Fundort liegt 3 km, ein anderer 20 km von der Stadt, und wahrscheinlich giebt es deren mehr. Es sind offenbar Contactlagerstätten, welche Dioritdurchbrüchen ihre Entstehung verdanken.

Der übrige Metallreichtum von Schantung, über den phantasievolle Berichte gegeben worden sind, und der auf mehreren zum Zweck der Anlockung herausgegebenen Karten der Provinz graphische Darstellung gefunden hat, scheint sich thatsächlich auf Spuren von Gold in den Alluvionen und auf die oben erwähnten geringen Mengen von Bleiglanz und Kupferkies im archaischen Gebirge zu beschränken. Es giebt kaum ein werthvolles Metall, welches nicht Schantung angedichtet worden ist. Das Gleiche gilt von Edelsteinen, unter denen selbst der Diamant nicht fehlt.

#### Die Lage und Bedeutung von Kiautschou.

Die Lage von Kiautschou ist, was das Morphographische betrifft, als eine ungemein günstige zu bezeichnen. Die Bai öffnet sich an der Südküste der Halbinsel Schantung, unweit der Stelle, wo diese an das Festland ansetzt. Die Einfahrt ist tief. Im Innern vermindern sich bald die Tiefen nach allen Richtungen, und seichter versandeter Boden

Keineswegs haben aber diese Verhältnisse die Bai als Hafenplatz untauglich gemacht; zur Rechten der Einfahrt, nördlich vom Lau-schau, ist tiefer Ankergrund vorhanden, in einem die Kieler Bucht übertreffenden Areal, mithin in hinreichender Ausdehnung zur Aufnahme grosser Flotten.

Die Stadt Kiautschou war früher ein wichtiger Handelsplatz. Durch ihre Erreichbarkeit von der See und ihre geographische Lage war sie geeignet, nicht nur den grössten Theil von Schantung, sondern auch weite Gebiete der grossen Ebene mit Handelsgütern zu versorgen; auch hat sie zu gewissen Zeiten als Zwischenhandelsplatz für Korea gedient.

Als ein weiterer Vortheil kam zu dieser günstigen Lage der Umstand, dass, wie bereits erwähnt, an Kiautschou nördlich ein flaches Gebiet, eine Zone niederen Wellenlandes anschliesst, die ergiebig und dicht bevölkert zwischen dem westlichen und östlichen Gebirgsland von Schantung weit nach N durchgreift, so dass eine leichte Verbindung zwischen dem Aeusseren und Inneren Gelben Meere möglich ist.

Ein Fluss, der Kiau-hö, kommt aus dem Laigebirge und ergiesst sich in die Bai; ein anderer, der Lai-hö, geht in der Senke nach N. Da, wo beide Flüsse einander am nächsten kommen, ist das Land so flach, dass man sie durch einen Kanal verbinden konnte; kleine Kanalboote gingen in früherer Zeit von Meer zu Meer.

Der grosse Plan, den Wasserweg zu einem Kanal für Seeschiffe zu erweitern, ist nur eronnen, nie ausgeführt worden.

Seine alte Bedeutung hat Kiautschou durch die Oeffnung von Tschifu für den Fremdhandel eingebüsst, da diese dem ganzen Verkehr von Schantung eine andere Richtung wies. Jetzt bestehen in der Provinz überhaupt, also auch zur Verbindung des Innern mit Kiautschou, nur schmale Landwege. Der Transport geschieht durch die einfachsten Mittel, daher ist die Fracht theuer. Neue Strassen könnten nach den wichtigsten Punkten mit Leichtigkeit angelegt werden. Aber die Zukunft von Kiautschou beruht in seiner Rolle als Ausgangspunkt von Eisenbahnen. Die Kohlenfelder von Schantung werden durch sie erschlossen und dem Hafen nahe gerückt werden. Die Felder sind günstig gelegen, die Flötze haben genug Mächtigkeit, um den Abbau zu lohnen, und die Beschaffenheit der Kohle dürfte sie für den Gebrauch auf Dampfschiffen vorzüglich geeignet machen. Der wichtigste Punkt aber ist der, dass es im ganzen südlichen und östlichen Asien keine Stelle giebt, wo gleich gute Steinkohle so nahe von einem günstig gelegenen Verschiffungsplatz vorkommt. Die grossen und ausgezeichneten Kohlenfelder Chinas liegen weiter binnenwärts (s. d. Z. 1894 S. 37, 39 u. 254; 1897 S. 389); nur Kaiping ist dicht an der Küste, aber die Fahrt ist lang bis dahin, und es bietet sich kein günstiger Hafenplatz. Die

mesozoischen Kohlen von Japan und Formosa stehen an Beschaffenheit hinter denen von Schantung zurück, und die Tertiärkohlen Indonesiens können einen Vergleich nicht aushalten.

Die Lage der Eisenbahnen ist vorgeschrieben. Eine Bahn nach Wéi-hsiên, von da gegen W der Nordgrenze des Gebirges entlang nach Poschan-hsiên und Tsi-nan-fu verlängert, würde die nördlichen Kohlenfelder der Reihe nach dem Hafen tributpflichtig machen. Der Bau der Strecken in diesen ungemein volkreichen und produktiven Gebieten ist leicht und wegen der äusserst billigen Arbeit wenig kostspielig. Ein weiterer Schienenweg würde in westlicher Richtung nach I-tschou-fu angelegt werden müssen. Sollten sich hier die Eisenerze als abbauwürdig zeigen, so würde der Ort noch eine besondere Wichtigkeit erlangen (über andere chines. Eisenerze siehe d. Z. 1898 S. 67). Die Verbindung der letztgenannten Stadt über Yentschoufu mit Tsi-nan-fu würde einen höchst bedeutenden vorläufigen Abschluss des Netzes bilden.

Bisher waren die Kohlen fast ausserhalb jeder Verkehrsmöglichkeit. In der Eröffnung des Hafens von Kiautschou und in der Herstellung der genannten Verbindungen liegt die Zukunft der reichen, zum Theil noch unbekannt Kohlenfelder von Schantung.