

Werk

Titel: Über die geologische Entwicklung Chinas

Autor: Frech, Fritz

Ort: Berlin

Jahr: 1910

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1910|LOG_0175

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Über die geologische Entwicklung Chinas.*

Von Prof. Dr. Fritz Frech in Breslau.

Die Kenntnis der geologischen Entwicklung Chinas beruht in ihren Grundzügen auf den Forschungen und Sammlungen F. von Richthofens, deren Bearbeitung mit dem IV. Band des großen China-Werkes nur begonnen worden ist. Das Material für einen, dem vorliegenden paläontologischen Bande fast gleichkommenden V. Band ist von F. von Richthofen dem Vortragenden schon vor Jahren übergeben worden. Doch bedingte der gewaltige Umfang des das ganze Palaeozoikum und die Trias in mariner Entwicklung umfassenden Materials nur ein langsames Fortschreiten der Arbeit.

Während die vom Vortragenden bei verschiedenen Gelegenheiten ausgeführte Bearbeitung devonischer und jungpaläozoischer Faunen aus Zentral-Asien die Deutung der chinesischen Faunen erleichtert, so stand auch in den letzten Jahrzehnten die geologische Erforschung des eigentlichen Chinas nicht still, und der Vortragende mußte nicht nur die Ergebnisse dieser von L. von Lóczy, von französischen¹⁾, holländischen²⁾, amerikanischen³⁾ und deutschen⁴⁾ Forschern ausgeführten Reisen der Bearbeitung des Richthofenschen Materials einfügen, sondern hat mit einigen Ausnahmen das neu gesammelte Material selbst untersucht und bearbeitet. Auch die noch nicht veröffentlichten Aufsammlungen englischer Missionare und japanischer Reisender konnten, dank des Entgegenkommens der Leiter des Britischen Museums und der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Yabe, in den Bereich der Arbeiten gezogen werden.

Aus einem so riesenhaften Stoff sollen im Folgenden nur die in geographisch-geologischer Hinsicht wichtigsten Tatsachen kurz und ohne Literaturangaben zusammengefaßt werden. Auch eine Gegenüberstellung der früheren und jetzigen Auffassung einzelner geologischer Altersbestimmungen muß der endgültigen Darstellung vorbehalten bleiben. Nur bei einer Stichprobe — der Altersbestimmung der verschiedenen chinesischen Kohlen- und Anthrazitfelder — wurde in dem Folgenden etwas mehr in das einzelne eingegangen. Handelt es sich doch bei der genauen Deutung

*) Vortrag, gehalten in der Fachsitzung vom 14. März 1910.

¹⁾ Leclère, Mansuy, Lantenois, Douvillé und Zeiller.

²⁾ Abendanon und Verbeek.

³⁾ Bailey Willis, Ch. D. Walcott.

⁴⁾ E. Koken, Theo Lorenz, Moncke, Fritz Noetling (Ober-Birma), Bergrat Cremer (Sz'tshwan).

der Steinkohlenvorkommen um eine in geologisch-geographischer und in national-ökonomischer Hinsicht gleich wichtige Frage. Gegenüber der Zusammenfassung F. von Richthofens ist die große Bedeutung dyadischer und triadischer Ablagerungen in China die bemerkenswerteste Neuerung. Der Nachweis von Wealden-Muscheln im Yangtse geht auf F. v. Richthofens eigene Aufsammlungen zurück.

Im Gegensatz zu Europa zeigt die geologische Entwicklung des zirkumpazifischen Gebietes eine unverkennbare Einfachheit und Grofszügigkeit. Das gilt sowohl für die Entwicklung des Gebirgsbaus wie für die Geschichte der Meere und Kontinente. Nur im eigentlichen China greifen die Ausläufer der zentralasiatischen Stauungs- oder Faltungsgebirge in das zirkumpazifische Zerrungsgebiet ein, in dem alle Gebirge durch Rutschungen nach den randlichen Tiefen des großen Ozeans einseitig emporgerissen sind und die Konvexität ihrer Bögen dem Ozean zuwenden.

Trotzdem sind die Grundzüge der Entwicklung eines Landes, das schon am Ende der Trias endgültig Festland wird, wesentlich einfacher als in irgend einem Teile Europas. Die Einfachheit und Grofszügigkeit der Vorgeschichte der älteren zentralasiatischen Ketten wird am besten durch die Tatsache erläutert, daß von Hoch-Armenien bis Süd-China die marine Schichtenfolge vom Devon bis zum Jura die gleichen Grundzüge aufweist.

Die geologische Entwicklung Chinas umschließt seit dem Kambrium drei große Hauptabschnitte, von denen jeder eine eigentümliche Form der Abgrenzung von Land und Meer aufweist:

- I. Die Ära ununterbrochener Meeresbedeckung umfaßt das Kambrium und Untersilur, sowie in Süd-China noch das Obersilur und Devon. In älteren angeblich kambrischen Schichten finden sich am Yangtse gekritzte Geschiebe als Anzeichen einer Kälteperiode mit driftenden Eisbergen.
- II. Die Ära wechselnder Meeresbedeckung und Gebirgsbildung setzt in Nord-China schon am Ende des Silur, im Süden erst mit dem Oberkarbon ein und dauert überall bis an das Ende der Triasperiode.
- III. Wahrscheinlich am Ende der Trias (d. h. in der rhätischen Stufe), sicher mit dem Eintritt der Juraperiode, beginnt für das eigentliche China die Ära der Festlandswerdung, die bis zur Gegenwart anhält. Nur auf der pazifischen Aufsenseite des Landes, d. h. im Bereich des chinesischen und japanischen Meeres und den vorgelagerten Inselbögen erfolgen grundlegende Änderungen von Festland und Meer noch während der Tertiär- und Quartärzeit.

Die Perioden der Gebirgsfaltung stehen in engstem Zusammenhang mit den Änderungen der Grenzen von Land und Meer sowie der Entstehung der Kohlen:

Gebirgsfaltung und Kohlenbildung.

I a. Dem präkambrischen Faltungsvorgang folgt die Transgression der kambrischen (etwa = obersinischen), am Yangtse fast ungestört lagernden Schichten sowie die Meeresbedeckung der altpaläozoischen Perioden. F. von Richthofen liefs dieser kontinuierlichen Herrschaft des Ozeans entsprechend seine sinische Formation bis in das Untersilur emporreichen.

Während aus Schantung, Liautung, sowie aus Korea mittel- und oberkambrische Trilobitenfaunen in der mächtigen fossiliferen sinischen Schichtenfolge bekannt waren, ist neuerdings aus Süd-Yünnan auch ein unterkambrischer Trilobit [*Olenellus* (*Mesonacis*) *Verneaui*] bekannt geworden.

I b. Der allgemeinen Meeresbedeckung des Untersilur folgt im Obersilur ein Rückzug des Ozeans aus Nord-China. Während im eigentlichen China das Untersilur durch kalkige, küstenferne Ablagerungen vertreten wird, deuten in Indo-China die schieferigen Untersilurschichten auf die Nähe eines Festlandes hin. Das Unterdevon entspricht im Süden des Landes einer Festlandsperiode. Nur in Tongking ist auch noch die unterste Stufe des Mitteldevon durch marine, an das Rheinische Schiefer-Gebirge erinnernde Flachseeabsätze vertreten¹⁾; mittleres und oberes Unterdevon entspricht jedoch auch hier einer Lücke der Meeresbedeckung.

Mittel- und Oberdevon wird in ganz Süd-China, Indo-China, Ober-Birma und Zentral-Asien durch eine Meeresbedeckung gekennzeichnet. Der Beginn dieser Kwenlun-Transgression entspricht dem unteren Mitteldevon, dessen *Calceola*-Fauna aus den nordpersischen Ketten und den Schan-Staaten in Ober-Birma (durch Cowper Reed) bekannt ist, während im Kwenlun selbst der Beginn der Meeresbedeckung durch Transgressions-Konglomerate gekennzeichnet wird.

II a. Das im Silur und Devon beginnende, im Mittelkarbon beendete Auftauchen des nördlichen eigentlichen China entspricht der ersten Faltung in der Ostwest-Richtung des Tsinling-schan.

II b. Im Unterkarbon erfolgt im Norden des Tsinlingschan (Ober-

¹⁾ Die Schiefer mit *Spir. tonkinensis* Mansuy werden von den französischen Aufnahmegeologen noch dem Obersilur zugewiesen, bilden aber nach ihrer Fauna ein zweifelloses Äquivalent der tiefsten rheinischen Mittel-Devonstufen (Stufe des *Spir. speciosus* und der *Calceola sandalina*); *Spir. tonkinensis* ist mit *Spirifer speciosus* ident und mit *primaevus*, *Spir. arrectus* aus New York und dem antarktischen *Spir. antarcticus* verwandt, während ähnliche Formen im Silur fehlen.

karbon: Nanschan, Unterkarbon: Schantung)¹⁾ die Bildung ausgedehnter autochthoner Kohlenlager von hohem, volkswirtschaftlichem Wert; die gleiche Entwicklung zeigen die noch wenig bekannten Kohlen im Süden von Sz'tshwan (an der Grenze von Kweitschou).

II c. Dem Schluß des Paläozoikums gehört eine erneute Ostwest-Faltung des Tsinling-schan und die Bildung der untergeordneten Kohlenbecken von Tschili (Kaiping), der Mandschurei (Pönn-hsi-hu, Jen-tai u. a.), sowie der gewaltigen Anthrazitlager von Schansi an; gleichzeitig wechselt im ganzen Süden des Landes Meeresbedeckung mit dem Absatz paralischer, d. h. weniger bedeutsamer Kohlenflöze (so bei Nanking in Kiangsu, Loping in Kiangsi, Tzede in Yünnan, in Hupé, Sz'tschwan und anderen Provinzen). Die Meeresbedeckung reicht aus Inner-Asien über Süd-China zum Pazifik.

II d. Triadische Kohlen werden (mit der Flora indischer Gondwanaschichten) in Hunan und Nord-Yünnan, sowie in Hupé (Stadt Kweitschou-fu) und der Mongolei (beides Rhätkohlen) abgelagert. Zwischen diesen Festlandsbildungen öffnet sich — wie in der Dyas — das große Mittelmeer in südlicher Richtung.

II e. Am Schluß der Dyas erfolgte die erste Faltung der hinterindisch-chinesischen Ketten; am Schlusse der Trias wird das ganze eigentliche China landfest. Diesem Rückzug der Meere entspricht die sekundäre posttriadische Aufstauung des Landes sowie die Ausbildung der osttibetischen Bruchlinie. Das große Mittelmeer steht in der Jura- und Kreidezeit in der Gegend des Golfes von Bengalen mit dem Pazifischen Welt-Ozean in Verbindung.

III a. Auf dem zum Teil durch die triadische Faltung neu entstandenen, d. h. fruchtbaren Festland erfolgt die Bildung mitteljurassischer Kohlenlager in rein kontinentalen Senken, die sich im roten Becken von Sz'tschwan bis über die Grenze der Kreideperiode fortsetzt. Hiermit schließt die im Unterkarbon beginnende Kohlenbildung im eigentlichen China.

III b. Die Bildung der Zerrungs- und Senkungsbrüche im eigentlichen China dürfte im wesentlichen der mittleren Tertiärzeit angehören; die ungestörte Verbreitung der altpliocänen Säugetiere Indiens bis nach Nord-China deutet darauf hin, daß schon vor dem Unterpliocän die heutige Verteilung von Festland und Gebirge erfolgt ist. Nur im südostchinesischen Bergland dauern tektonische Bewegungen durch die ganze Tertiär- und Quartärzeit bis in die Gegenwart (F. v. Richthofen). Ebenso

¹⁾ Das Anthrazitfeld von Hunan in Süd-China ist schon triadisch, der Anthrazit von Schansi dyadisch.

reicht die Bildung der Landstaffelbrüche (soweit sie orographisch scharf ausgeprägt sind) bis in die jüngste Vergangenheit fort.

III c. Zerrungsbrüche von einschneidender, d. h. die Verteilung von Land und Meer beeinflussender Bedeutung sind für das jüngere Tertiär und Quartär auf die ostasiatischen Inselbögen und Rückmeere beschränkt.

Ein Eingehen auf Einzelheiten würde an dieser Stelle zu weit führen und bleibt der ausführlichen Bearbeitung des V. Bandes von Richthofens „China“ vorbehalten; dieser Band enthält außer der Paläontologie noch die Übersicht der geologischen Entwicklungsgeschichte des Chinesischen Reiches. Hier mag nur die Altersbestimmung des wichtigsten Kohlenfeldes — der Anthrazite von Schansi — an der Hand neuerer französischer Arbeiten kurz erörtert werden: Die Altersbestimmung des großen Anthrazit- und Fettkohlenfeldes von Schansi beruht einerseits auf der Feststellung des Alters der liegenden marinen Schichten, andererseits auf der genauen Bestimmung der in den Kohlenflötzen selbst vorkommenden Pflanzenreste. Die liegenden Schiefer und eisenschüssigen Sandsteine enthalten nach meinen Bestimmungen dieselbe Fauna wie die Kohlen-schiefer von Schantung, sind also unterkarbonisch. Das Alter der Anthrazite und Weichkohlen schien also hiernach und nach den früheren Angaben Schenks dem eigentlichen Oberkarbon zu entsprechen. Jedoch hat Zeiller¹⁾ auf Grund neuerer, von italienischen und französischen Bergingenieuren gemachten Pflanzenfunde das Alter auch dieser wichtigsten chinesischen Kohlenflöze als wesentlich jünger bestimmt. Sowohl die Pflanzen der Anthrazite wie diejenigen der Fettkohlen sind entweder vollkommen oder fast ident mit den Typen des allerobersten Karbon oder der Basis der Dyas (Permien). Zu den dyadischen Typen gehören vornehmlich *Lepidodendron Gaudryi* (Renoult) von Tau-tschi und *Calamites cf. leoderma* (Gutbier) von Siao-uo-lung. Außerdem hat Abado, ein italienischer Geolog, bei Tai-yüen *Taeniopteris multinervis* (Weifs) nachgewiesen, d. h. eine Pflanze, die niemals im Karbon vorkommt, sondern nur aus der Dyas bekannt ist. Diese Angaben werden — falls es noch nötig sein sollte — durch die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen anderen Pflanzenarten von Schansi und solchen von Commentry, Autun und der Corrèze bestätigt. So ist *Sphenopteris regularis* Abado (Tai-yüen) nahe verwandt mit *Sphenopteris Picondeti* Zeill., *Sphenopteris artemisiaefolia* Abado (non Sternb.) mit *Sphenopteris Courtini* Zeill., *Pecopteris orientalis* Schenk sp. (*Neuropteridium* Schenk) mit *Pecopteris Monyi* Zeill., *Taeniopteris tenuis* Abado (Tai-yüen) mit der französischen *Taeniopteris jejuna* Gr. Eury,

¹⁾ Annales des Mines. April 1901, S. 1—26, Taf. VII, f. 23.

Lepidophloios chinensis Abado (Tai-yüen) mit dem französischen *Lepidophloios Dessorti* Zeill.

Nach Zeiller können somit die Anthrazite von Schansi nur dem aller-obersten Karbon oder der Dyas entsprechen. Dem von Zeiller gemachten Vermittelungsvorschlage, die fraglichen Schichten als permokarbonisch (permo-houiller) zu bezeichnen, entspricht der in Frankreich etwas anders angesetzten Grenzlinie von Karbon und Dyas. Der in Deutschland allgemein üblichen Grenzbestimmung entspricht aber die Zurechnung der Schansi-Kohlen zur Dyas:

1. Denn es sind die gefundenen, sicher bestimmten Pflanzenarten entweder dyadisch oder karbonisch-dyadisch, niemals aber rein karbonisch.
2. Bilden die Schansi-Kohlen die Fortsetzung der Vorkommen von Kaiping in Tschili und Pönn-hsi-hu (Liautung), deren dyadisches Alter keinem Zweifel unterliegt.
3. Die Dyas besitzt — im Gegensatz zu dem rein terrestrischen Nord-China — als eine mit Pflanzenschichten wechselnde halbmarine Entwicklung im Süden des Landes eine sehr bedeutende Ausdehnung.

Das oberste Karbon, d. h. die eigentliche Ottweiler Stufe, ist aber weder in kontinentaler, noch in gemischter Form bisher in China nachgewiesen worden. Nur die Mosquensis-Stufe oder das mittlere Karbon ist am Nanschan, sowie ferner in Süd-Yünnan vertreten.

Während die Nachrichten über Ausdehnung der Kohlenschätze Chinas keine wesentliche Änderung erfahren, erscheint demnach die Altersbestimmung in wesentlichen Punkten geändert:

1. Unterkarbonisch sind die Kohlenfelder in Schantung, über deren Ausdehnung und Bedeutung neuerdings genauere Nachrichten zu uns gelangt sind¹⁾, ferner einzelne Vorkommen im Süden von Sz'tshwan.

¹⁾ Die neuesten Erfahrungen über den Wert der unter deutscher Verwaltung befindlichen Kohlenfelder faßt ein Vortrag zusammen, den der Direktor der Schantung-Gesellschaft im April 1906 in der Deutschen Kolonialgesellschaft in Berlin gehalten hat. Hiernach sind die sechs bedeutendsten Kohlenbecken der Provinz Schantung das Weihsien-Feld, das Poschan-Feld, das Tawenkou-Feld, das Ihsien-Feld, das Itschou-Feld und das Kiautschou-Feld.

Das Weihsien-Feld, das den südlichen Teil des Kreises Weihsien umfaßt, ist auf eine Länge von 8 km und eine Breite von rd. 7 km bekannt. Die Mächtigkeit des produktiven Karbons beträgt rd. 200 m; es treten drei Flöze auf, von denen das mittlere mit 4—5 m Kohle das wichtigste ist. Die nicht kokende Kohle ist eine Gaskohle mit 30—35 % flüchtiger Bestandteile. Das Poschan-Feld hat ungefähr die Form eines gleichseitigen Dreiecks von rd. 80 km Basis (entsprechend der Strecke Tschinlingtschen—Lungschan) und 40 km Höhe (Tschangtien—Poschan). Es treten 6 bauwürdige Flöze, die jedoch nicht überall gleichmäÙig ausgebildet sind, mit einer Mächtigkeit

2. Ganz unbedeutend sind die Kohlenflöze, die wie Teng-tjan-tsching am Nordabhang des Nanschan — den oberkarbonischen europäischen Kohlen im Alter gleichstehen.
3. In China — und zwar vornehmlich im Norden, aber auch im Süden des Landes — sind die Dyas-Kohlen und Dyas-Anthrazite weitaus am wichtigsten. Hierzu gehört das gewaltige Anthrazitfeld von Schansi, die Vorkommen von Tschili (Kaiping), der Mandchurei (Yentai und Pönn-hsi-hu u. a.), sowie kleinere, aber zahlreiche Vorkommen von Kwangsi, Kiangsu, Hupé, Sz'tschwan und Yünnan.
4. Zur Trias gehören die Kohlen und Anthrazite von Hunan (Untertrias), N.-Yünnan, Hupé und der Mongolei (beide letztere = Rhät). Die Bedeutung der Anthrazitfelder in Hunan ist recht hoch anzuschlagen.
5. Geringere Bedeutung besitzen die Jura-Kohlen von Sz'tschwan und Hupé, während Braunkohlen von jüngerem (tertiärem) Alter nur im äußersten Süden angedeutet sind.

Die Reihenfolge der Kohlenformationen Chinas nach ihrer technischen Wichtigkeit ist die folgende:

- I. Die Dyas-Anthrazite und Kohlen übertreffen weitaus alle anderen Vorkommen an Bedeutung.
- II. Etwa gleichwertig dürften die unterkarbonischen Kohlen von Schantung und Sz'tshwan sowie die Trias-Anthrazite von

von 0,50 bis 2 m auf. Die Kohle ist zum größten Teil eine Fettkohle mit rd. 25 % Gasgehalt und eignet sich zur Verkokung. — Im Tawenkou-Feld am Tawenkou, südlich von Taianfu, sind zwei Flöze von geringer Mächtigkeit bekannt, die Flammkohle führen sollen. In dem Ihsien-Feld nördlich der Kreisstadt Ihsien treten in einer flachen Mulde von rd. 3 km Breite und 6 km Länge drei Flöze auf, von denen die mittlere bei einer reinen Kohlenmächtigkeit von 4—8 m eine vorzügliche Kokskohle führt. Das Itschoufu-Feld liegt bei der Stadt Itschoufu. Es treten höchstens 4 Flöze auf, die eine mittelmäßige Flammkohle liefern. — Das Kiautschou-Feld liegt südlich der Kreisstadt Kiautschou, rd. 75 km nordöstlich Itschoufu. Bekannt sind 2 Flöze von höchstens 1 m Mächtigkeit.

In den beiden zuerst genannten Feldern treibt die Schantung-Bergbau-Gesellschaft auf Grund der ihr vom Reiche verliehenen Konzession Bergbau. Durch den Kiautschou-Vertrag war dem Deutschen Reiche das Recht zur Erbauung einer Eisenbahn von Tsingtau nach Tsinan—Ihsien—Itschoufu—Kutschou—Kiautschou sowie das ausschließliche Recht erteilt worden, innerhalb einer Zone von 30 Li zu beiden Seiten der Eisenbahn Bergbau nach europäischem Muster zu treiben. Die Förderung der Schantung-Bergbau-Gesellschaft betrug in der Zeit vom 1. Oktober 1908 bis 30. September 1909 411 160 t, gegen rd. 231 500 t im vorhergehenden Geschäftsjahre.