

erscheinungen local auftreten können. Wenn es nun Dr. Schmick gelang, in dem Gewirre von Daten, welche er zur Veranschaulichung der Flutverhältnisse in den verschiedenen Oceanen benützt, überall den roten Faden herauszufinden und auf Grund dessen die Whewell'sche Betrachtungsweise durch eine andere von größerer innerer Berechtigung zu ersetzen, so spricht dies deutlich genug für das Verdienst, welches er sich auch um diesen Theil der Erdkunde erworben.

Schließlich eine kleine Berichtigung. Die von der Adria-Commission der kais. Academie der Wissenschaften zu Wien an einigen Küstenpunkten der Adria aufgestellten Flutautographen sind nicht wie Dr. Schmick vermutet — Nachahmungen des Sydneyer Apparates, auch sind sie nicht die einzigen Vorrichtungen dieser Art in Europa. Schon vor 15 Jahren wurde in Triest von dem dortigen vor wenigen Jahren verstorbenen Director der nautischen und Handels-Academie Dr. F. Schaub ein selbstregistrierender Flutmesser (wahrscheinlich nach dem Muster der in England in Gebrauch gestandenen und noch stehenden Apparate) aufgestellt; auch in Frankreich sind viele derartige Maschinen seit geraumer Zeit thätig, z. B. in Toulon seit mindestens 20 Jahren, desgleichen in Italien u. s. w.

Die Kohlenfelder China's.

Von Dr. Ferd. Freiherrn von Richthofen.

(Gelesen in der geographischen Section der „British-Association“ in Bradford *)

Obschon das Vorkommen von Kohle in China seit langem bekannt ist, war es in Folge der Unzugänglichkeit des Innern des Landes bis vor wenigen Jahren nicht möglich, bestimmte Anhaltspuncte, in Bezug auf die örtliche Vertheilung ihrer Lager, deren geologisches Alter und die Art ihres Auftretens zu gewinnen. Als Lord Elgin in den Jahren 1858 und 1860 der chinesischen Regierung die Erlaubnis für Fremde abgerungen hatte, frei das Reich zu bereisen, wandte sich die Aufmerksamkeit jenor Europäer, welche während des darauffolgenden Jahrzehntes das Innere China's besuchten, in hervorragender Weise diesem wichtigen Producte zu und einige unter ihnen, wie Capt. Blackiston, Mr. Thomas Kingmill, der verstorbene Consul Markham und Pastor A. Williams haben die Resultate ihrer interessanten und werthvollen Beobachtungen über die von ihnen besuchten Kohlen-

*) Veröffentlicht in „Ocean Higways“ Vol. I. Nr. 8.

minon bekannt gegeben. Eine ins Detail gehende Beschreibung der Art des Vorkommens der Kohle an einigen der wichtigern Fundorte, jedoch, liegt nur von einem dieser Reisenden u. zw. von Mr. Raphael Pumpelly vor, welcher China während der Jahre 1862—1865 durchwanderte, und die Ergebnisse seiner Untersuchungen veröffentlichte. Die in vielen Theilen des Landes herrschenden Unruhen gestatteten aber auch diesem Forscher nur ein beschränktes Gebiet seinen Beobachtungen zu unterziehen und veranlassten ihn, seine Zuflucht zu heimischen Autoren zu nehmen, mit deren Hilfe er eine Tafel zusammenstellte und darin die verschiedenen Landestheile verzeichnete, in welchen Kohle und andere Mineralien bekanntermaßen vorkamen.

Mit Hilfe dieser Tafel wurde nun eine, allerdings zum großen Theile auf Hypothesen basierte Karte entworfen, welche unter anderm auch die Vertheilung der Kohlengebirge in China veranschaulichen sollte, und, mit vielem Verständnis ausgeführt, nähert sich dieselbe in der That in mancher Richtung der Wirklichkeit. Die günstigen Resultate, zu welchen Mr. Pumpelly in Bezug auf die namhafte Ausdehnung der Kohle führenden Schichten gelangte, erlitten allerdings durch die von ihm aufgestellte etwas unbefriedigende Behauptung eine Modification, dass alle Kohlengebirge in China das Alter der Trias-Formation in Europa hätten, eine Behauptung, die sich auf Dr. Newberry's Bestimmung einiger vorhandener Pflanzenreste basierte.

Von dem Wunsche beseelt, die Geologie und Orographie Chinas auf rationellerer Basis und so eingehend zu erforschen, als dies die Arbeiten eines einzelnen Individuums gestatten würden, betrat ich China im Jahre 1868 und unternahm in den darauffolgenden 4 Jahren in rascher Folge eine Anzahl von Reisen, welche mich durch fast jede der 18 Provinzen des Reiches brachten. Dieses befriedigende Resultat verdanke ich theilweise der Handelskammer in Shanghai, welche in liberaler Weise die Kosten des letzten Theiles meiner Reisen trug. Da zur Zeit meiner Ankunft in China fast alle Theile des Landes in Bezug auf deren geologischen Bau gleich unbekannt waren, so war ich veranlasst mich bei der Wahl meiner Routen von greifbaren Gesichtspuncten leiten zu lassen.

Die Untersuchung der Art des Vorkommens fossiler Kohle versprach nicht nur ein wissenschaftliches sondern auch ein bedeutendes practisches Interesse, weshalb ich bei der Feststellung meines Reiseplanes in erster Linie jene Gegenden in Berücksichtigung zog, für welche sich das Vorhandensein von Kohle von vorne herein annehmen ließ. Ich besuchte demnach vor allem die Seeprovinzen und jene am untern Yangtze-Kiang u. z. dies in Anbetracht des Umstandes, dass gerade diese Provinzen

als der Schifffahrt leicht zugänglich, einen hervorragenden Anspruch auf unsere Aufmerksamkeit haben. Nachdem ich die Untersuchung der Kohlenlager in den zwischen den Grenzen von Corea und der Provinz Chekiang gelegenen Regionen beendet hatte, verließ ich die Nachbarschaft der Küste, besuchte auf einer Landreise von Canton nach Peking der Reihe nach die Provinzen Kwangtung, Hunan, Hupè, Honan, Shensi und Chili und beschloss endlich meine Fahrten mit einer sehr interessanten Tour durch die nordwestlichen und westlichen Provinzen. Dieses systematische Vorgehen von der Küste nach der Westgrenze hin, setzte mich in die Lage die meisten der Kohlenfelder von Bedeutung zu besuchen und mir ein Bild über Lage, Ausdehnung und Beschaffenheit der übrigen zu verschaffen. Da ich mich der Hoffnung hingebte, dass es mir gegönnt sein wird, das reiche geographische und geologische Materiale, welches ich gesammelt, im Laufe der nächsten Jahre zu verarbeiten und die detaillierte Beschreibung der chinesischen Kohlenlager durch eine Anzahl topographischer und geologischer Karten zu illustrieren, die ich während meiner Reise entwarf, so will ich mich hier von allen Details ferne halten und mich nur auf eine kurzgefasste Schilderung beschränken, die in allgemeinen Zügen die Vertheilung der Kohlenlager in China behandeln soll. Des leichteren Verständnisses halber schicke ich eine gedrängte Scizze der Geologie der Kohle führenden Schichten in China voraus.

Gleich beim Beginne meiner Reise schien mir die Aufgabe von hervorragender Bedeutung, mit einiger Genauigkeit das Alter jener Flötzformationen zu bestimmen, welche im geologischen Bau Chinas vorkommen, und ich war so glücklich den Weg zur Lösung dieser Frage durch die in verschiedenen Theilen des Landes gemachte Entdeckung einer großen Anzahl von Orten, in welchen sich ergiebige Versteinerungen vorfanden, zu ebnen. Wengleich auch die diesbezüglichen von mir zusammengestellten Collectionen für eine sorgfältige Untersuchung, auf Grund deren allein eine scharfe Bestimmung ermöglicht wird, eine Reihe von Jahren beanspruchen, so befinde ich mich schon heute in der Lage mit Bestimmtheit constatieren zu können, dass die Schichten, in welchem sich in China Kohlenlager eingeschlossen finden, von verschiedenem geologischen Alter sind. Ein Kohlenlager, welches in der Provinz Shensi an vielen Orten des hohen Tsing-ling-shan, jener Kette, die die Zuflüsse des Yangtze von jenen des gelben Flusses scheidet, aufgedeckt ist, hat das Alter der Silurformation; dasselbe hat außerhalb der in unmittelbarer Nachbarschaft der Minen gelegenen Regionen keinen practischen Wert. Einige andere von gleich untergeordneter Bedeutung sind in devonischen Formationen eingeschlossen; die Masse jedoch der weit ausgedehnten und höchst wertvollen Kohlenlager gehört, wie dies durch eine große Anzahl von

charakteristischen Salzwasser-Fossilien erwiesen, der echten Kohlenformation an. Nach dem Schlusse dieser Epoche setzte sich die Ablagerung von kohleführenden Schichten ohne Unterbrechung durch die permische und bis gegen den Schluss der Trias-Epoche fort. Während der letzten Hälfte dieser langen Periode wurde China allmählich aus der See gehoben, um in keiner der folgenden Perioden wieder von ihr bedeckt zu werden. Das Schichtensystem, welches so nach Schluss der Devonischen Epoche abgelagert wurde, hat eine außerordentliche Mächtigkeit; für den gegenwärtigen Zweck wollen wir es in seiner Gesamtheit als das chinesische Kohlengebirge bezeichnen. Vom Beginne der Zeit, in welcher dessen Bildung vor sich gieng, bis zu deren Ende wechselte der Ort der thätigsten Flötzablagerungen periodisch von einem Theile des Landes zu dem andern und in gleicher Weise schien die Kohlenbildung zu einer Zeit günstiger im Norden, zu einer andern unter vortheilhafteren Bedingungen im Süden vorsichgegangen zu sein und so ihren Sitz wiederholt, wengleich allmählich von Ort zu Ort verlegt zu haben. So erklärt es sich, dass in einigen Regionen das tiefer liegende Kohlengebirge, in andern aber dessen höher gelegene Schichten die wertvollsten Kohlenlager einschließen, während sich in wenigen Plätzen eine annähernd gleichmäßige Vertheilung der guten Kohle die ganze Formation hindurch zeigt.

China war, ehe die Ablagerung der Kohlenfelder begann, ein vorherrschend gebirgisches Land. Die alten Gesteine, welche zum großen Theile aus Gneiß, Granit, Glimmerschiefer, Tonschiefer und einem auffallend gut entwickelten Schichtensysteme der Silurischen und Devonischen Epoche bestanden, bildeten Bergketten, zwischen welchen sich ausgedehnte Regionen ausbreiteten, in denen meistens die Devonischen Schichten ihre horizontale Lage erhalten hatten, und auf welchen die Kohlengebirge sich mit völlig gleichmäßiger Schichtung bilden konnten. Als diese an Mächtigkeit zunahmen, füllten sie allmählich die Vertiefungen und ebneten die Oberfläche. In ihren tieferen Theilen ist überall Kalkstein das häufigst vorkommende Gestein; Sandstein, Conglomerate und Thonschiefer wechseln mit diesem ab und herrschen nach Maßgabe der Höhe der Regionen mehr und mehr vor, bis endlich diese letztern als alleinig abgelagertes Gestein auftreten.

Könnte man ein Bild von China zur Zeit des Schlusses der Ablagerung von geschichteten Gesteinen, und nachdem es aus der See gehoben wurde, entwerfen, so würde das ganze Land, mit Ausnahme einiger hervorragender und breiter Bergketten, mit einer sandigen und thonhaltigen Schichte bedeckt erscheinen, welche die darunter gelagerten Kohlenfelder verbärge. Hätte nun in der Folge keine andere Bloßlegung

als die durch Ausspülung tiefer Wasserläufe stattgefunden, so würde China heute ein großes Kohlenfeld sein, dessen Lager überall von ausgeschwemmten Schluchten und Höhlen aus zugänglich wären. Unter den verschiedenen Ursachen, die diesen idealen Stand der Dinge nur auf eine geringe Anzahl von Orten beschränkten, sind namentlich zwei hervortretend. Die erste derselben ist der Durchbruch von Porphyren, welche die ganze Epoche hindurch, während der die Ablagerung des chinesischen Kohlengebirges vor sich gieng, fort dauerte. Die Ausbrüche concentrierten sich allerdings hauptsächlich auf gewisse Regionen, während sich auch der Schauplatz der intensivsten Thätigkeit periodisch verlegte. Mit dieser Erscheinung stehen die unausgesetzten langsamen Niveauveränderungen durch Emporheben und Senkung im Zusammenhange, von deren Fortdauer während der genannten Epoche die merkwürdigsten Beweise in großer Menge vorliegen. Die zweite dieser Ursachen sind die Abspülungen, welche von der Zeit des Auftauchens von China bis heute stattgefunden und die größten Wirkungen hervorgebracht haben. Namentlich die Sandsteine waren es, welche auf weiten Gebieten vollständig weggespült wurden, während der Kalkstein der Zerstörung erfolgreichen Widerstand leistete. Dort wo kalkhaltige Schichten Kohlenlager von Wert einschlossen, wie dies im westlichen Shan-tung der Fall war, zeigt sich das Ergebnis nicht völlig verderblich; aber im allgemeinen ist die Kohle, welche diese Schichten enthalten nahezu wertlos, wie dies die Hügel zeigen, welche sich längs beiden Ufern des Yangtze-Kiang zwischen Hankau und Kiukiang hinziehen. Ihre ganze Macht hat die Abspülung auf jene Regionen ausgeübt, in welchen die Kohlengebirge die größten Störungen erlitten haben und in die ausgesetztesten Lagen gebracht worden sind, oder an jenen Stellen, welche überhaupt nicht geschützt, oder, wie dies vorkam, gegen die See hin von irgend einer früher bestehenden, aus älterem solideren Gestein gebildeten Ketten eingeschlossen waren. Beide Bedingungen fanden sich vereint in den niedrigen Theilen der Becken des Yangtze und des gelben Flusses und längs der Küste des Golfes von Chili, und in der That war hier die Zerstörung am mächtigsten; während sich im Gegentheil in dem großen Becken von Sz-chwan, welches auf allen Seiten von älteren Ketten als die Kohlengebirge selbst eingeschlossen ist, die Wirkung des Wassers trotz deren anhaltender Dauer sich nur auf die Ausfurchung von Thälern beschränkte. Gleichwol verdienen einige Ausnahmefälle beachtet zu werden, in welchen sich die weicheren Gesteine der Kohlengebirge trotz der Nähe der See oder, was in mancher Hinsicht gleichbedeutend, der Nachbarschaft der großen Ebene des Nordostens erhalten haben. An diesen Erscheinungen trägt entweder der Umstand schuld, dass sich die

kohleführenden Schichten zwischen älteren Gesteinen eingelagert fanden oder vielleicht die Thatsache, dass sie mit einem Lager des einen oder andern Eruptiv-Gesteines von bedeutender Härte, wie z. B. Porphyry überdeckt waren.

Diese geologischen Betrachtungen werden die allgemeinen Verhältnisse der Vertheilung von Kohle in China erklären helfen. In den Küstenprovinzen und am ganzen Yangtze-Kiang findet sich Kohle von besserer Qualität in einer Anzahl abgeschlossener Plätze von beschränkter Ausdehnung u. z. meist in den Hügelregionen gelegen, vor, wo sie entlegene Beete und schwer zugängliche Nischen einnimmt, während sich die weniger wertvollen, mitunter wertlosen Kohlen des Kalkgebirges weit ausgedehnter vorbereitet finden. Gegen Westen trifft man Regionen, in welchen Wegschwemmung und Abspülung auf die Kohlenlager nur insoweit gewirkt haben, als durch sie die wertvollsten Theile und besten Abbauplätze bloßgelegt wurden. Weiter im Innern dagegen befinden sich die Kohlengebirge in so geschützten Lagen, dass die Abschwemmungen die reichsten Theile der Schichten nur in geringer Ausdehnung aufschlossen. Die vorstehenden Bemerkungen werden genügen um darzuthun, dass, obschon China in Bezug auf Ausdehnung und Beschaffenheit seines Kohleführenden Bodens möglicherweise alle übrigen Länder überragt, doch nicht zu hoffen ist, dass dieser Schatz für maritime und andere Zwecke, an welchen die fremden Mächte in China ein augenblickliches Interesse nehmen, mit jener Leichtigkeit auszunützen sein werde, welche die lange Seeküste und ein Netz schiffbarer Flüsse erwarten ließen.

Ich gehe nunmehr auf die Darlegung der Vertheilung der Kohle in den verschiedenen Provinzen von China über. —a.

(Fortsetzung folgt.)

Livingstone.

Die Nachricht vom Tode des berühmten Africa-Forschers *) veranlasst die Londoner „Times“ einen Rückblick auf sein Leben zu werfen, den wir in den Hauptzügen wiedergeben.

Livingstone war im Jahre 1816 geboren.

Obgleich in frühester Jugend zum Arbeiterstand bestimmt und anfänglich darin beschäftigt, fand er doch bald Gelegenheit sich wissenschaft-

*) Ein in der „Academy“ veröffentlichtes Schreiben des Lieutenants Cameron, aus Uuyanyembe vom 16. October v. J. datiert, bestätigt die Nachricht vom Tode Livingstones, ohne weitere oder von den bereits vernommenen wesentlich abweichende Details zu bringen. Neben diesem Schreiben des besagten