

Dabei erscheint die Schieferhülle nicht als etwas Einfaches, sondern stellt sich als eine complexe Grösse heraus, bestehend aus mehreren altersverschiedenen stratigraphischen Elementen. Die krystallinischen Ablagerungen der Alpen bilden nicht, wie man immer anzunehmen geneigt ist, eine einzige ununterbrochene Ablagerungsreihe, sondern lassen sich, wie der Verfasser wiederholt auszuführen Gelegenheit hatte, in eine Anzahl von disparaten Systemen gliedern. Diese disparaten Schichtsysteme gehören sehr verschiedenen Ablagerungsperioden an, die zu einander in dem Verhältnisse einer bestimmten relativen Altersfolge stehen. Daher kommt es, dass jedes dieser Systeme nicht nur seine eigene petrographische Entwicklung und Schichtfolge, sondern auch sein eigenes bestimmtes Verbreitungsgebiet hat. Dieses Verbreitungsgebiet ist in jedem einzelnen Falle sichtlich abhängig von dem jeweiligen Relief, welches die älteren Systeme in Summe gebildet haben, und welches als ein wahres Corrosionsrelief erscheint. Jedes dieser alten Corrosionsreliefs entspricht einer Unterbrechung in der Ablagerungsreihe, also der Pause zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Ablagerungsperioden. Die Erscheinung des unterbrochenen Absatzes, wie man sie so vielfach an den Systemen der sedimentären Reihe beobachtet, hat sonach im vollsten Masse auch für die sogenannten krystallinischen Schiefer Geltung, deren geognostisches Verhalten sich überhaupt in gar keiner Art von dem der rein sedimentären Bildungen unterscheidet.

Das Studium der alten Reliefs verbunden mit der sorgfältigen Ausscheidung der einzelnen stratigraphisch selbständigen Schichtsysteme, die, wie die Untersuchung lehrt, derart mosaikartig übereinandergreifen, dass sich hieraus unschwer ihr relatives Alter feststellen lässt, dürfte wesentlich dazu beitragen, die scheinbar chaotischen Lagerungsverhältnisse in der Centralregion der Alpen einer einfachen Lösung zuzuführen. Als das tiefste und für die Entzifferung des Alpenbaues wichtigste dieser alten Corrosionsreliefs erscheint dasjenige, welches die Bildungen der ältesten Schichtreihe, des Gneissystems, bilden. Es ist nur allzubegreiflich, dass von diesem ältesten Relief nur die vorragendsten Partien inselartig durch die Decke der jüngeren überlagernden Schiefersysteme, hauptsächlich in der Mittelzone der Alpen, zu Tage gehen und so der Beobachtung zugänglich werden. Diese Partien sind es, welche uns als sogenannte „Centralmassive“ erscheinen.

Literatur-Notizen.

Ludwig von Lócsy: Die Beschreibung der geologischen Beobachtungen und deren Resultate der Reise des Grafen Béla Széchenyi in Ostasien 1877—1880. Nach dem im Jahre 1890 erschienenen ungarischen Originale übersetzt von Dr. F. Schafarzik. Separatabdruck aus dem Werke: „Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Reise des Grafen Béla Széchenyi in Ostasien“ I. Bd. „Die Beobachtungen während der Reise“ III. Ab-

schnitt. Wien 1893, 847 S. in 4°, 6 Doppeltafeln mit Karten und Profilen und zahlreiche Illustrationen im Texte.

Zur Zeit, als Graf B. Széchenyi seine Reise nach Ostasien antrat (1877), war von F. v. Richthofen's grossem Werke über China eben der erste Band erschienen. Günstige Umstände fügten es, dass weite Strecken des Weges, der von der Expedition des Grafen Széchenyi in China zurückgelegt wurde, mit v. Richthofen's Reiserouten theilweise oder ganz zusammenfielen, wodurch die Untersuchungen v. Richthofen's ergänzt werden konnten. Gegen Westen hin wurden dagegen v. Richthofen's Arbeiten ausgiebig erweitert und hierin liegt in geologischer Hinsicht das Hauptergebniss dieser Expedition.

Der geologische Band L. v. Locsy's gliedert sich naturgemäss in 4 grosse Theile:

I. Theil. Geologische Beobachtungen am Meeresstrande im mittleren China, in der Provinz Kiang-si und am Unterlaufe des Han-kiang.

II. Theil. Das Gebirgssystem des Kwen-lun und dessen gebirgige Umgebung in den westlichen Provinzen Chinas.

III. Theil. Die indochinesischen oder hinterindischen Gebirgsketten.

IV. Theil. Geologische Resultate.

Wir müssen uns an dieser Stelle begnügen, einige hervorstechende Daten aus dem 4. Theile des Werkes wiederzugeben. Dieser Theil zerfällt wieder in 3 Abschnitte (Capitel XIX, XX und XXI des Gesamtwertes), in welchen der Verf. die geologischen Resultate der Expedition übersichtlich zusammengestellt hat.

Aus Cap. XIX (Die geologische Geschichte des innerasiatischen Hochlandes) sei entnommen:

In den Gebirgsketten des Kwen-lun, sowie in den westlichen Theilen der Provinz Yün-nan sind folgende Formationen vertreten:

1. Archaeische Gruppe.

Krystallinische Schiefer, Gneisse, Amphibolgneisse, Amphibolschiefer, Glimmerschiefer, krystallinische Kalkc und Phyllite in bunter Aufeinanderfolge. Alle diese Gebilde dürften jüngeren Abtheilungen der archaischen Gruppe zu fallen; es ist keine Unterbrechung zwischen ihnen und den Sedimenten der huronisch-cambrischen und sinischen Systeme nachweisbar; die für die tieferen archaischen Schichten charakteristischen Gneisse und Granitgneisse wurden nur in sehr beschränkter Verbreitung angetroffen. Grosse Complexe halbmetamorphischer Schiefer treten mit den archaischen Schichten an mehreren Stellen in Berührung; ihre Zugehörigkeit zur palaeozoischen, cambrischen oder huronischen Formation wurde unentschieden gelassen. Der Verf. würde im östlichen Kwen-lun zwei Unterabtheilungen der archaischen Gruppe unterscheiden, eine ältere aus Gneiss, stellenweise aus Gneiss-Granit bestehende und eine jüngere, aus Gneissen und Glimmerschiefern, Amphibol- und Chloritschiefern, Phylliten und krystallinen Kalken zusammengesetzte. Als dritte und jüngste archaische Abtheilung wäre das Wutai-System anzusprechen, doch bleiben über Stellung und Ausdehnung desselben noch erhebliche Zweifel. Die mächtigen Nan-shan-Sandsteine des Kwen-lun zählt der Verf. zum Wutai-Systeme. Den letzten Abschnitten der archaischen Aera fallen auch Granit-, Diorit- und Quarzporphyraufbrüche zu, welche die Gneisse und krystallinischen Schiefer durchbrechen und als Gänge durchschwärmen.

2. Die palaeozoische Schichtgruppe.

Sie lässt sich in zwei Unterabtheilungen zerlegen, eine untere altpalaeozoische mit silurischen und devonischen Petrefacten und eine obere oder carbonische, die reich ist an organischen Resten und gegen oben wohl auch noch permische, vielleicht selbst triadische Bildungen umfasst.

a) Altpalaeozoische Bildungen.

α) Sinische Schichten. Es sind Kalkc und Schiefer, die das Cambrium vertreten dürften.

β) Silur und Devon. Silurische Ablagerungen wurden nur in der Nähe von Yung-tshang-fu in der Provinz Yün-nan auf Grund von Petrefactenfunden nachgewiesen. Devonische Versteinerungen wurden an zwei Stellen gefunden, und

zwar im Sin-ling in der Nähe des Ursprunges des Kia-ling-kiang und im Lu-kiang-Thale des westlichen Se-tshuen.

b) Obere palaeozoische Schichten

α) Carbon. Es sind Kalke und Sandsteine. Hierher gehören die ausgedehnten flötzreichen Carbontafeln der Provinzen Schen-si und Schan-si, deren westliche Abzweigungen zwischen die Gebirgsfalten des Kwen-lun hineindringen. In der Gobi von Kan-su wechsellagert der Kalk des unteren Carbon mit Kohlenflötzen und enthält der russischen Carbonfauna verwandte Arten. Ueber dem Carbonkalke liegt eine sehr mächtige Sandsteinformation, an deren Basis die reichsten Flötze lagern. Diese Schichten sind vielleicht bereits permischen Alters.

Zwischen den Gebirgsfalten Hinterindiens domirt ebenfalls der Kohlenkalk, er bedeckt fast tafelförmig das Grenzgebiet zwischen Yün-nan und Se-tshuen; auch am oberen Kin-sha-kiang zwischen Batang und Ta-li-fu besitzt er eine grosse Verbreitung. Die Petrefacte des südchinesischen Kohlenkalces sind aber von der Fauna im Han-lai-Becken wesentlich verschieden, sie gehören zur Productusfauna von Loping und der indischen Saltranges, weshalb sie ins Obercarbon oder ins Perm gestellt werden müssen.

β) Perm bis Trias. Eigentlich permische Bildungen mit charakteristischen Petrefacten sind bisher nicht nachgewiesen. Gewisse zum Theile flyschartig entwickelte Sandsteine werden als muthmasslich permotriadisch angesprochen.

3. Mesozoische Schichtgruppe.

a) Mittlere Trias. In der Nähe von Tschung-tjen kommen in enger Verbindung mit Carbonkalcken gelbe Sandsteine, Thonschiefer und kalkige Sandsteine vor, in welch' letzteren Petrefacten vom Typus des deutschen Muschelkalces aufgefunden wurden. Es sind vornehmlich Myophorien, darunter *Myophoria elegans* Dunk., *M. cf. chenopus* Lbe, *M. cf. carlissoides* Schloth., ferner *Toxonema cf. subornata* Müntz. und *Enerinus liliiformis* Goldf., im Ganzen 24 Arten, die in der palaeontologischen Abtheilung des 2. Bandes beschrieben werden sollen. Der Verf. selbst bezeichnet (S. 738) diese Fauna als die reichste und interessanteste, welche er während der Dauer der Reise auffand.

b) Rhaetische und jurassische Ablagerungen. Diese Ablagerungen werden hauptsächlich durch jene Formation rother Sandsteine repräsentirt, die den grössten Theil Se-Tschuens bildet und auch sonst in Südchina sehr verbreitet ist. Es wurden Pflanzenreste gefunden, die nach Schenk auf rhätisches, liasisches und mitteljurassisches Alter hinweisen.

4. Känozoische Schichtgruppe.

Es sind pliocaene Seeablagerungen, Löss, Wüstenschutt und Laterit, sowie vulkanische Gesteine.

L. v. Locsy unterlässt es (S. 795) absichtlich, auch nur in allgemeinen Umrissen ein Bild der geologischen Geschichte des östlichen und südöstlichen China zu entwerfen und betont, dass er sich damit bescheide, einige Daten beigetragen zu haben zu F. v. Richthofen's noch unvollendeten grossem Werke über China. Es beschränkt sich darauf, die geologische Geschichte des von ihm selbst bereisten Gebietes, S. 795—800 kurz zu recapituliren. Es sei aus diesem Theile der Arbeit hervorgehoben, dass die Nan-shan-Sandsteine des archaischen Complexes in den hinterindischen Gebirgsketten wahre Analoga der Flysch-Zone der alpinen Gebiete Europas darstellen und (ähnlich wie diese) lange Zeiträume umfassen, indem sie etwa vom Ende der archaischen Periode bis ins Perm, ja vielleicht sogar bis in die Trias hinaufreichen. Die Wutai-Schichten Nordchinas sind nach Locsy wahrscheinlich die Aequivalente des alten Nan-shan-Flysches.

In Nordchina fehlen nach v. Richthofen die silurischen und devonischen Ablagerungen, die sinischen Schichten (von wahrscheinlich cambrischem Alter) aber transgrediren bereits über die von der Abrasion abgeschnürten Schichtköpfe der Wutaiformation. In den Nan-shan-Ketten hat Locsy die sinischen Kalke in concordanter Lagerung über den Nan-shan-Sandsteinen angetroffen. In den mittleren Ketten des Kwen-lun fehlen die älteren palaeozoischen Bildungen ebenfalls, wogegen im Süden des Kwen-lun das Silur sehr verbreitet ist. Noch weit ausgedreiteter aber sind Carbonablagerungen in Ostasien; sie standen wohl sogar längs des Tien-shan mit dem Carbon des europäischen Russlands in Verbindung.

Das triadische Meer hatte, wie man annehmen darf, eine wieder weit beschränktere Verbreitung. Warum der Verf. die Ablagerungen von Tschung-tjen (S. 798) als „isotopisches“ Auftreten des deutschen Muschelkalkes bezeichnet, ist nicht ganz klar und hätte wohl eine nähere Begründung verdient.

Die Bildung klastischer Sedimente hat sowohl in Nord- als in Südchina bis zum Ende der Juraperiode in grossem Maaßstabe angedauert. Sie stellen die letzten Ablagerungen aus den Resten des ausgesüßten palaeozoischen Meeres dieser Regionen dar. Dann folgt eine Festlandsperiode bis zum heutigen Tage; zur Zeit des Pliocaens existierten grosse Seen, dann beginnt die Herrschaft der Wüste und der Löss- und Lateritbildung, die bis in die Gegenwart hineinreicht.

XX. Capitel. Die Tektonik der Ostabhänge des innerasiatischen Hochlandes.

Der Verf. weist darauf hin, dass sich am Aufbaue des östlichen tibetanischen Randgebirges folgende Gebirgsketten oder richtiger Faltenbündel betheiligen:

1. Im NO der mittlere und östliche Kwen-lun.
2. Gegen OSO die Sinischen Ketten.
3. Im SO die Gebirgsketten Hinterindiens.
4. Im S die östlichen Ausläufer der Himalayas

Diese einzelnen Gebirgssysteme werden der Reihe nach besprochen. Es ist insbesondere der Zusammenfassung dieses Capitels (S. 817 ff.) zu entnehmen, dass diese hier am Rande des tibetanischen Hochlandes zusammentretenden Gebirgsmassen in den grossen, äusseren Zügen ihres Baues nur wenig des Gemeinsamen bieten, so weit dies wenigstens die Daten über die Richtung von deren „Leitlinien“ über die Richtung des sog. „tangentialen Schubes“, dem ihre Aufrichtung zugeschrieben wird und ähnliche Probleme moderner Geotektonik erkennen lassen. Der eigentliche innere Bau dieser Gebirge ist wohl noch zu wenig bekannt, auch ist es unmöglich, denselben auf derartigen Forschungsreisen mit genügender Schärfe zu entziffern und kennen zu lernen. Das was in solchen Fällen über die sog. „Leitlinien“ erhoben werden kann, ist ja zumeist nichts anderes, als was eine jede orographische Karte der betreffenden Districte zeigt, es involvirt mithin nur selten einen wesentlichen Fortschritt im streng geologischen Sinne. Auf Seite 807 bezieht sich der Verf. auf die Alpen, speciell auf die Ostalpen und dinarischen Alpen und es zeigt sich, dass er speciell die ersteren immer noch für „einseitig gebaut“ und in toto vom „südnördlichen Schube“ beeinflusst hält, wie das ja vor einiger Zeit von gewisser Seite behauptet wurde. Dem gegenüber muss darauf hingewiesen werden, dass keiner von den drei vom Verf. als „Koryphäen der modernen Geotektonik“ hochgehaltenen Forschern heute die Ansicht, die Ostalpen seien ein einseitiges, nach Norden geschobenes Gebirge, vertritt und dass man bereits seit geraumer Zeit (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1880, S. 435; 1881, S. 366; 1883, S. 433) weiss, dass die südliche Kalkzone der Ostalpen und die dinarischen Alpen in ihren tektonischen Verhältnissen vollkommen übereinstimmen.

XXI. Capitel. Recente Bildungen.

Seit der mesozoischen, genauer oberjurassischen Zeit Festlandsgebiet, ohne bisher bekannt gewordene Ablagerungen der Kreide-, Eocaen- und Miocaenzeit, hat das vom Verf. bereiste Gebiet Ostasiens doch in neuester Zeit noch mehrere bestimmte Phasen durchgemacht, welche charakterisirt werden können als:

1. Die Zeit der grossen Süswasserseen am tibetanischen Hochlande und im Gobi Becken oder die Zeit der Entstehung des Seelösses.

2a) Die Zeit der Reducirung der Süswasserseen zu Salzwasserseen durch Verdunstung, die Zeit des Einschneidens der Flüsse im Süden und am tibetanischen Hochlande.

2b) Die Zeit der grossen Verbreitung der Steppenbildungen in der Gobi und die Zeit der Entstehung des Lösses in Nordchina.

2c) Die Eiszeit.

3) Die Zeit der Abzapfung des oberen Quellgebietes des Hoang-ho und der Einbeziehung grosser abflussloser Gebiete zu den peripherischen Gegenden bei Fortdauer der Lössbildung.

Die erste dieser drei Perioden gehört dem Pliocaen, die zweite dem Diluvium, die dritte der Alluvial-Zeit an.

Reste von *Stegodon insignis* aus den Seeablagerungen von Tsing-tshou sprechen dafür, dass diese Seeablagerungen von Kan-su und am Kukuonor den oberen Siwalikschichten gleichstehen.

Die Salzseen des tibetanischen Hochlandes werden als Relicte grösserer pliocäner Süsswasserflächen zu deuten sein, nicht als Meeresrelicte.

Am Ostrande des tibetanischen Hochlandes reichen die Gletscherspuren viel weiter herab, als an den Südgehängen der Himalayas.

In Südchina ist seit dem Rückzuge der Gletscher bis auf die heutige Zeit keine wesentliche Veränderung zu constatiren. Die Flüsse haben ihre Thäler tiefer eingeschnitten und dabei immer mehr von den Salzseen des abflusslosen Hinterlandes in ihren Bereich einbezogen. Im östlichen Theile Südchinas ist besonders Lateritbildung zur Herrschaft gelangt.

Der Verf. schliesst mit dem Wunsche, es möge ihm gogönnt sein, die gewonnenen Erfahrungen fortan nur mehr zur Untersuchung und Beschreibung seines Vaterlandes anzuwenden. Es wird gewiss Jedermann dem ausgezeichneten Forscher nach den Beschwerden der langen, mühe- und gefahrvollen Reise, nach der Bewältigung aller der Schwierigkeiten, mit welchen die Vollendung eines so gross angelegten, inhaltsreichen und mit äusserster Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit ausgearbeiteten wissenschaftlichen Werkes verbunden war, eines Werkes, das unsere Kenntniss jener fern abliegenden und noch so wenig erforschten Gebiete Ostasiens mit einer grossen Anzahl der wichtigsten und interessantesten Daten bereichert hat und welches auch neben den fundamentalen Arbeiten v. Richthofen's jederzeit mit hohen Ehren genannt werden wird. — seine vollste Anerkennung zollen und sich mit ihm in dem Wunsche vereinigen, derselbe möge mit seiner bewährten und erfahrenen Kraft nunmehr recht lange schaffen im Dienste und zum Nutzen der Wissenschaft seines engeren und damit zugleich auch des grösseren gemeinsamen Vaterlandes.

(A. Bittner.)

Soeben wurde ausgegeben:

Das Gebirge um Hallstatt. — I. Abtheilung.

Die Cephalopoden

der

Hallstätter Kalke

von

Dr. Edmund Mojsisovics Edlen von Mojsvár.

II. Band.

Mit einem Atlas von 130 lithogr. Tafeln.

(Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, VI. Band, II. Hälfte.)

Preis: Oe. W. **fl. 100.**

Verlag der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 28.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.