

Literaturbericht

Suess, Eduard: Das Antlitz der Erde. III. Band. Erste Hälfte. Freytag & Tempsky, Prag, Wien und Leipzig 1901. 508 Seiten. Mit 23 Textabbildungen, 6 Tafeln und einer Karte der Scheitel Eurasiens.

„Das Suess'sche Werk fasst in wundervoller Darstellung fast das ganze geologische Wissen der Gegenwart zusammen und wird voraussichtlich für lange Zeit eine Fundgrube bleiben, worin jüngere Generationen die wissenschaftlichen Ideen der Vergangenheit aufsuchen und kennen lernen und die Aufgaben für die Zukunft schöpfen. Mit der Veröffentlichung des „Antlitz der Erde“ beginnt ein neuer, vielversprechender Zweig der Erdkunde, die vergleichende topographische Geologie. Die Zeit der reinen, sich selbst genügenden Detailuntersuchung ist wenigstens für die genauer bekannten Theile der Erdoberfläche vorüber; jetzt heißt es, die verwirrende Masse der Thatsachen unter allgemeinen Gesichtspunkten zusammenzufassen und in dem Chaos der Einzelercheinungen nach leitenden Gesetzen zu suchen. Den Weg zu diesem Ziele hat Suess gewiesen.“

Mit diesen Worten charakterisiert K. A. von Zittel in seiner „Geschichte der Geologie und Paläontologie“ (p. 476) die beiden ersten Bände des Werkes, deren Erscheinen in den Jahren 1885 und 1888 tatsächlich einen Markstein in der Geschichte der Geologie bezeichnet. Dreizehn Jahre sind seit der Publication des zweiten Bandes verstrichen. Endlich ist die mit Spannung erwartete Fortsetzung des großen Werkes erschienen, und wieder dürfen wir uns bei dem Studium desselben der bekannten Meisterschaft der Darstellung und der Frucht einer ungewöhnlichen Literaturbeherrschung erfreuen.

Der Wunsch, den in den beiden ersten Bänden dargelegten Ansichten über den Bau der Erdrinde eine eingehendere Begründung zu geben und den neueren Fortschritten unserer Erkenntnis auf diesem Gebiete gerecht zu werden, hat insoferne zu einer Aenderung, beziehungsweise Erweiterung der ursprünglichen Anlage dieses Werkes geführt, als sein dritter Band der Aufgabe der Ermittlung der Leitlinien der Erdoberfläche sich unterziehen soll. Der Verfasser selbst bezeichnet in der Einleitung zu dem dritten Bande die Kenntnis des Querprofils nur als ein Stück der Lösung des Problems der Structur der Gebirge. Ein anderes, an Bedeutung gleichwertiges Stück ist die Aufsuchung der Projection, d. i. des Grundrisses. „Fortzuschreiten auf dem Wege der Synthese, die Faltenzüge zu noch größeren Einheiten naturgemäß zu vereinigen und einen möglichst großen Theil der Erdfaltung in einem einzigen, einfachen Ausdrucke zu erklären, das

ist die Aufgabe, welche heute dem Geologen gestellt ist. Es handelt sich darum, den von der Natur auf das Antlitz der Erde geschriebenen Plan der Leitlinien zu ermitteln.“

Eine Definition des Begriffes „Leitlinie“ wird von Suess nicht gegeben. Man dürfte seiner Meinung wohl am nächsten kommen, wenn man die Leitlinie eines Gebirges als den Ausdruck seines mittleren Streichens bezeichnet. Die hier zu besprechende erste Hälfte des dritten Bandes beschäftigt sich mit der Ermittlung der Leitlinien des größten Theiles von Eurasien, nämlich Asiens mit Ausnahme des Werchojan'schen Bogens, der dinarischen Faltungen in Europa, der russischen Tafel mit dem Ural, Skandaviens und Schottlands. Mit Recht aber wird an die Spitze des Bandes die für die richtige Erfassung des Problems der Gebirgsbildung hochbedeutsame Thatsache gestellt, dass alle archaischen Felsarten der Erde eine Faltung oder eine der Faltung gleichwertige Pressung erfahren haben, dass daher die faltende Kraft einst über den ganzen Erdball thätig gewesen, heute jedoch örtlich beschränkt sei.

Um dem Leser ein Bild von dem Plane der Leitlinien Eurasiens, wie er sich nach den Untersuchungen von Suess darstellt, zu geben, wird es am zweckmäßigsten sein, den Inhalt der einzelnen Abschnitte des vorliegenden Bandes kurz zu referieren.

II. Abschnitt. Der Norden Sibiriens. In dem Bau der west- und ostsibirischen Ebene besteht eine große Verschiedenheit. Die erstere ist ausgezeichnet durch eine weitgehende Ueberdeckung mit jüngeren Sedimenten. Durch die Pforte von Turgai (zwischen Tobol und Irgis) sind wiederholt Transgressionen aus dem Mittelmeergebiete Europas in das Gebiet des Eismeres dem Ostabhang des Ural entlang eingetreten. Die ostsibirische Ebene ist ein Tafelland aus horizontal liegenden Schichten. Schon das untere Cambrium ist nicht mehr gefaltet. In einem großen Theile von Ostsibirien kennt man seit der Silurzeit keine marinen Sedimente mehr. Hier liegt eines der ältesten Stücke eines Continents vor, das Angaraland von Suess, charakterisirt durch pflanzenführende Schichten sehr verschiedenen Alters, die man der Gondwanaserie der vorderindischen Halbinsel vergleichen kann. Nur am Rande des Eismeres erscheinen die Spuren arktischer Transgressionen. Eine große Verbreitung erlangen jüngere basische Eruptivgesteine. Die südliche Umrandung der Ebene bildet ein weites Gebirgsamphitheater, in dessen Mitte die Stadt Irkutsk liegt. Alle Felsarten seiner Umrandung sind archaisch und gefaltet. In der Nähe des Gebirgsrandes treten auch in den paläozoischen Schichten der Ebene Randfalten auf.

III. Abschnitt. Der alte Scheitel. Den ältesten Scheitel der eurasiatischen Falten enthält das Gebiet zwischen Krassnojarsk im W. und der Fortsetzung des großen Chingan im O. Der Baikalsee ist in diesen alten Scheitel, der aus gefalteten vorcambrischen Schichten besteht, eingesenkt. Die Faltung ist älter als Cambrium. Wo Schollen jüngerer Sedimente (marines Devon, pflanzenführende Angara-Schichten) auftreten, haben sie nicht mehr an der Faltung theilgenommen. Im O. herrscht das baikal'sche Streichen SW. bis WSW., im W. das sajan'sche Streichen, SO. bis OSO. In der Mitte vereinigen sich beide Streichrichtungen, indem

sie sich mehr und mehr gegen N. wenden, in einer NS. streichenden Achse. Im S. des Baikalsees scheint bogenförmiges Ineinandergreifen der baikal'schen und sajan'schen Richtung stattzufinden. Ein Einbruch in der westlichen Hälfte des Scheitels bildet das Amphitheater von Irkutsk.

An den SW.-Rand des alten Scheitels schliesst sich das Zwischengebiet von Minussinsk. Es trennt den alten Scheitel von den zum Altai gehörigen Faltenzügen, den Altaiden, im W. Zu den letzteren gehören West-Sajan und Tanu-ola, in denen die mitteldevonische Transgression sichtbar wird. Randstücke des alten Scheitels selbst sind hingegen Changai und Gobi-Altai, von dem das Gebirge streifenförmig zur dsungarischen Pforte absinkt. Grabenförmige Senkungen spielen im Bau des ganzen sibirisch-mongolischen Grenzlandes eine wichtige orotektonische Rolle. Auch die ganze östliche Gobi ist abradiertes Faltenland, dessen Falten das baikal'sche Streichen zeigen.

IV. Abschnitt. Peripherische Bildungen im Osten des Scheitels. Zu ihnen gehören vor allem die langen Ketten, die gegen den N. des Ochotskischen Meeres convergiren, Chingan, Aldangebirge, Turkanagebirge, Burejagebirge, Mandchurische Ketten mit dem kleinen Chingan, Sichota-Alin und der japanische Inselbogen mit Sachalin. „Man kennt gegen den pacifischen Ocean hin keine Grenze der wunderbaren, bogengebärenden Macht, die vom eurasiatischen Scheitel ausgeht.“ Stets ist die Convexität der Faltenbogen S., SO. oder O. gerichtet. Mit der Annäherung an den Ocean werden mesozoische Meeresablagerungen erreicht. Ein zweites, dem Angaralande vergleichbares Bruchstück eines uralten, niemals von jüngeren Faltungen betroffenen Festlandes ist die Sinische Scholle von Ordos bis Korea. In den äußeren Theilen des alten Scheitels sind dagegen jüngere faltende Bewegungen erkennbar.

V. Abschnitt. Altai und die Altaiden. Unter der Ebene östlich und südlich von Tomsk treten die Enden von drei Gebirgszügen — des NO. streichenden Kolywan'schen Zuges im NW., des NNW. streichenden Salair in der Mitte und des fast parallelen Kusnetzki Alatau im O. — convergierend zusammen. Die südöstliche Fortsetzung des Salair ist der große oder russische Altai, dessen orographische Mitte durch eine bogenförmige Wendung gegen NO. beherrscht wird. Der Altai stellt auf diese Weise im W. des alten Scheitels am Baikalsee und des Zwischengebietes von Minussinsk einen zweiten, selbständigen Scheitel, aber von jüngerem Alter dar. Die hufeisenförmigen Falten der Angara-Schichten in der Mitte des Scheitels verathen die Andauer der faltenden Bewegung in jüngere Epochen. Außerhalb des Scheitels greift die Faltung bis in die jungtertiären Gobi-Ab lagerungen hinauf. Nach O. und S. ist die Entwicklung dieses Scheitels gehemmt, aber im SW. schließt sich an ihn ohne schärfere Grenze das System des Tien-shan. Durch Lage und Streichrichtung schliessen sich an das letztere Bei-shan, Nan-shan und alle Ketten des östlichen Kuen-lün. Suess bezeichnet sie alle als Altaiden.

VI. Abschnitt. Die östlichen Altaiden. Gegen O. und SO. strahlen die Altaiden in zahlreichen südwest-, süd- und ostwärts bewegten Coullissen aus, die im NO. durch die alte sinische Scholle mit ungefalteten cambrischen Schichten festgehalten werden. Ein Ast bildet den Tsing-lin-

shan, die Hauptgruppe den burmanischen Bogen, eine andere Gruppe den Bogen von Yünnan und die Cordillere von Anam mit der Virgation der Philippinen. Die Faltenbogen steigen gleichsam gegen den Ocean herab. Die ganze Region der Sunda-Inseln entsteht durch eine Vereinigung von Coulissen der östlichen und westlichen Gruppe der südöstlichen Altaiden. Je weiter im Ocean, in umso höherem Grade werden die Leitlinien nur noch durch Vulcane angezeigt.

VII. Abschnitt. Der Yarkend-Bogen, Iran und Turan. Ein den Altaiden gegenüber selbständiger Bogen bildet die südliche Umrandung des Tarimbeckens. Sein mittlerer Theil ist der westliche Kien-lün, sein nordwestliches Stück das Kaschgar'sche Gebirge und der Zug des Mustagata, sein nordöstliches der Gneiszug San-ssyan-tsy, der unter spitzem Winkel auf die südlichen Coulissen des Bei-shan trifft. Bei-shan und Tien-shan stellen gewissermaßen die Sehne dieses Bogens dar. An denselben scharen im O. und W. die Altaiden. Im O. werden die Ketten des Nan-shan knieförmig abgelenkt aus der WNW.- in die ONO.-Richtung des östlichen Bogenstückes. An der Westseite öffnen sich die Altaiden in der Virgation des Tien-shan und in den iranischen Faltenbogen. „So hemmt der Yarkend-Bogen im O. und W. die langen, vom Altai herabkommenden Erdwellen.“ Im S. steht der Yarkend-Bogen in Verbindung mit dem Bogen des Himalaya, der im O. an den quer vorüberziehenden burmanischen Ketten abgeschnitten wird, im W. mit den iranischen Ketten in einer spitzwinkligen Scharung zusammentrifft.

Ueber den Bau der iranischen und turanischen Ketten sind seit der zusammenfassenden Darstellung, die Suess im ersten Bande des „Antlitz“ zu geben versucht hat, so viele neue Erfahrungen gesammelt worden, dass das hier entworfene Bild von der Structur dieses Gebietes wesentlich veränderte Züge aufweist. Es ergibt sich aber aus demselben eine viel größere Complication der Leitlinien, insbesondere in dem Auftreten der sogenannten „Zwischenketten“ in der Region zwischen Hindu-kush und Tien-shan.

VIII. Abschnitt. Die Tauriden und die Dinariden. Die beiden Hälften des im ersten Bande als Taurisch-Dinarischer Bogen bezeichneten Gebirges besitzen eine gewisse tektonische Unabhängigkeit, die durch einen einspringenden Scharungswinkel sich ausprägt, der längs der Westküste von Kleinasien sichtbar ist. Die Dinariden führen uns über das Aegäische Meer nach Europa hinüber. Die ganze südliche Kalkzone der Ostalpen gehört den Dinariden an. Diese bleiben von dem alpinen Theile der Ostalpen getrennt durch den periadriatischen Randbogen tonalitischer Intrusionen, die einer Zone tiefgreifender Dislocationen entsprechen. „Hier, wo nicht morphologische Gliederung, sondern der Grundplan des Aufbaues gesucht wird, muss das ganze östlich von der Sesia, dann östlich von Judicarien und südlich von der Gail liegende Bergland von den Alpen abgetrennt und den Dinariden zugezählt werden.“ Als ein „sowohl den Alpen als den Dinariden fremdes Gebirge von selbständigem Streichen und von variscischem Alter“ wird das Karnische Gebirge (Drauzug) aufgefasst. Es ist nordwärts überschoben, während in den Dinariden die faltende Bewegung gegen das Innere der adriatischen Senkung, gegen SO., S. und SW.

gerichtet war. Wo, wie bei den Steiner Alpen, Ueberschiebungen am Nord- und Südrande nachgewiesen sind, werden diese Bewegungen als ungleichzeitig erklärt. Die nördliche Ueberschiebung wird für älter (wahrscheinlich vorcretacisch), die südliche für jünger gehalten.

Dieser Abschnitt dürfte wohl am meisten zu Einwendungen seitens der Fachgenossen des Autors Anlass geben. Vor allem dürfte der Versuch, die Hypothese von dem einseitigen Bau der Kettengebirge für die Ostalpen durch Ausscheidung einzelner integrierender Bestandtheile aus den letzteren aufrecht zu erhalten, auf Widerspruch stoßen.

IX. Abschnitt. Das nördliche Europa. Dieser Abschnitt enthält einen Versuch, den Zusammenhang zwischen den Leitlinien des nördlichen Europas und Asiens zu ermitteln. Es wird die Möglichkeit erörtert, dass der Ural mit dem Kara-tau, einem der Aeste des Tien-shan über die Wasserscheide Aral-Irgis in einem tektonischen Zusammenhang stehe. Die Leitlinien der nördlichen Verzweigungen des Ural (Timan, Paë-choi, Bogen von Nowaja-Semlja) erinnern an jene der ostasiatischen Inselkränze. In der aus abgetragenen vorcambrischen Falten bestehenden russischen Tafel ist die Anlage der Leitlinien ähnlich jener in dem weit jüngeren Ural. Der Ural kann daher als eine posthume Faltenbildung auf dem alten Plane bezeichnet werden. Er ist eine Gruppe posthumer Scheitelfalten.

Im äußersten Westen von Europa tritt noch einmal ein Stück des alten Scheitels von Eurasien hervor. Es ist in den caledonischen Gebirgen Schottlands und in einem Theile Skandinaviens entblößt. Eine Besprechung der sehr eigenthümlichen Störungen, die sich an das Auftreten dieser ältesten Felsarten in Westeuropa knüpfen, bildet den Schluss der vorliegenden Hälfte des dritten Bandes.

Mehr noch als der Inhalt der beiden ersten Bände des „Antlitz der Erde“ erzwingt sich jener des vorliegenden Bandes auch von Seite der Geographen die höchste Beachtung. Er kann geradezu als Grundlage für eine wissenschaftliche Morphologie der darin behandelten Theile von Asien gelten. Zum erstenmale wird den Geologen und Geographen Westeuropas eine zusammenfassende Darstellung der bewundernswerten Resultate russischer Forscherarbeit in Nord- und Centralasien geboten. Auf riesige Länderstrecken, die noch zur Zeit, als Suess den ersten Band seines Werkes schrieb, so gut wie unbekannt waren, sind seither Lichtstrahlen gefallen, aber von der Fülle wissenschaftlicher Errungenschaften sind kaum die wichtigsten zur Kenntnis der Fachgenossen außerhalb Russlands gedrungen. Erst, wenn man das vorliegende Buch studiert, bekommt man einen richtigen Begriff von den gewaltigen Leistungen der russischen Forscher und Ingenieure. Mit dieser Erkenntnis aber verbindet sich zugleich das Gefühl dankbarer Hochachtung für den Meister, der mit unermüdlicher Arbeitskraft uns diese Quelle der Belehrung erschlossen hat. Die Abschnitte über Sibirien, die Mongolei und Mandchurei erschließen dem Leser geradezu eine neue, bisher nur wenigen kaum bekannte Welt von Thatsachen. Darin wird der unvergängliche, weder durch Irrthümer noch durch einseitige Auffassung zu schmälernde Wert dieses Buches liegen, dass es wie kein zweites den Stand unserer Kenntnis von der Structur Eurasiens am Anfang des XX. Jahrhunderts repräsentiert.

Vielleicht mehr noch in den geographischen als in den geologischen Vorlesungen an unseren Hochschulen wird sich der Einfluss des Buches fühlbar machen. Namen wie Sajan oder Stanowoi werden verschwinden. Man wird von Disjunctivthälern und Coulissenthälern sprechen und ihnen in der Morphologie der Erdoberfläche den gebührenden Platz einräumen. Für solche endlich, die nach Dissertationsarbeiten suchen, wird das Buch geradezu eine Fundgrube abgeben. Wie viele interessante Probleme werden darin gelegentlich gestreift, mit wenigen Worten wird wohl gar die Lösung angegeben, das Thema für eine wissenschaftliche Abhandlung dem Arbeit-suchenden bereits fix und fertig vorgelegt. Mit dem Ausstreuen solcher Themata ist Suess verschwenderisch, wie es nur ein Fürst im Reiche der Wissenschaften sein kann. Welche umfangreiche Abhandlungen hätten sich über die Verschiedenheiten des Flussnetzes der west- und ostsibirischen Ebene, über die Geschichte des Baikalsees oder über Syrdarja und Amudarja als Beispiele der Antecedenz gewisser Durchbruchsthäler schreiben lassen, wo Suess sich mit kurzen Hinweisen begnügt. Dass wir diese Abhandlungen in nächster Zukunft, wenn auch aus der Feder anderer Verfasser, lesen werden, darf wohl als sehr wahrscheinlich angenommen werden.

Zu den Glanzpunkten der Darstellung von Suess, der F. v. Hauer mit Recht die Fähigkeit, den Leser über Bedenken hinwegzuschmeicheln, nachgesagt hat, gehört die treffende Charakterisierung der tektonischen Elemente, die sich aus der verwirrenden Mannigfaltigkeit des Bauplanes von Asien herauschälen lassen. Einige dieser Charakteristiken werden wohl dauernd dem Hausschatz der Geographie einverleibt werden, so die geistvolle Einführung des geologisch-historischen Moments in die Uebersicht der heutigen morphologischen Beschaffenheit Asiens (p. 390 ff.). Den Begriffen „central“ und „peripherisch“, wie sie F. v. Richthofen für Asien geschaffen hat, stellt Suess zwei Symbole zur Seite, nämlich Salz und Kohle. Salz bedeutet die Abflusslosigkeit oder die centrale Lage, Kohle, die in weiten Süßwasserbecken gebildet wurde, den offenen Abfluss. Alle alten Festlandsmassen (Angaraland, Sinische Scholle, Masse von Cambodja, Vorderindien) tragen heute die Merkmale peripherischer Gebiete mit gut ausgebildetem Flussnetz und offenem Abfluss zum Meere. Hier ist überall die Kohle jünger als das Salz. In den centralen Gegenden, die einst peripherisch waren, ist dagegen das Salz jünger als die Kohle. Hier sind ausgedehnte Salzbildungen in der jüngeren Tertiärzeit theils durch Abtrennung von Theilen eines großen Mittelmeeres, theils durch die Verdampfung zufließender Binnengewässer (Gobi) erzeugt worden.

Wenn man bedenkt, welche fast unübersehbare Fülle von Literatur der Verfasser bewältigen musste, um seiner Aufgabe gerecht zu werden, so wird man nicht umhin können, die von ihm geleistete geistige Arbeit nach Gebühr zu würdigen, selbst wenn man mit der von ihm geübten Art der Synthese in einzelnen Punkten nicht einverstanden sein sollte. Dass auch die neuesten Erscheinungen auf dem Gebiete der geologischen Literatur noch verwertet wurden, erscheint bei einem solchen Autor eigentlich selbstverständlich. Weniger selbstverständlich scheint es, dass auch die neuesten — man möchte fast sagen: secessionistischen — Richtungen in der tektonischen Geologie die unbedingte Zustimmung von Suess gefunden haben. Hier

würde man in manchen Punkten zurückhaltende Kritik eher erwartet haben. Aber Suess acceptiert nicht nur die Ansichten von Törnebohm und Holmquist über die große skandinavische Ueberschiebung und die Deckerschollentheorie für gewisse Theile der Westalpen, er sucht sogar für die Klippen auf dem tibetanischen Abhang des Central-Himalaya eine Erklärung als Deckschollen wahrscheinlich zu machen, obwohl eine solche mit den Ansichten derjenigen Beobachter, die diese Klippen an Ort und Stelle untersucht haben, in Widerspruch steht. „Gegen Törnebohm's Ueberschiebungstheorie“ — sagt Suess — ist eingewendet worden, dass eine nahezu horizontale Bewegung einer Erdscholle über die andere auf eine Länge von 9 bis 10 Breitegraden und stellenweise auf die Breite von 100 Kilometer alle unsere Vorstellungen von den dynamischen Vorgängen auf der Erde überschreite. Aber unsere Vorstellungen müssen sich den Thatsachen fügen.“ Da wäre wohl die Frage aufzuwerfen, ob die einzelnen Beobachtungen auch so weit richtig interpretiert worden sind, um sich zu einer solchen Thatsache zusammenzufügen.

Keinesfalls darf man das Gewicht verkennen, das der Nestor unter den österreichischen Geologen der modernsten Richtung in der tektonischen Geologie durch seine Zustimmung verleiht. Seltsamerweise scheint die Reaction gegen diese Richtung nicht von den älteren, denen man sonst eine Neigung zum Conservatismus zuzuschreiben pflegt, sondern von den jüngeren Forschern auszugehen.

Das Studium des Buches wird wesentlich erschwert durch den Umstand, dass selbst unsere besten Atlanten — ein solcher ist bei der Lectüre unentbehrlich — den neuesten russischen Forschungen noch nicht in genügendem Maße Rechnung tragen. Um den Einzelheiten der Darstellung des Baues von Central- und Nordasien zu folgen, müsste man eigentlich immer die russische Generalstabkarte neben sich liegen haben. Allein wie wenige Leser sind in dieser glücklichen Lage! Zum Theile wird diesem Mangel durch die „Karte der Scheitel Eurasiens“ abgeholfen. Diese Karte ist nach den Angaben des Verfassers von H. Fischer in Leipzig gezeichnet worden. Das auf derselben im Maasstab 1 : 7 000 000 dargestellte Gebiet reicht vom 57. Breitegrad im N. bis zum 35. im S. und von Peking und dem Abfall des großen Chingan im O. bis Kaschgar und Akmolinsk im W. Das Bild der Leitlinien ist ein sehr deutliches, wenn auch natürlicherweise schematisches. Die beiden gegen S. convexen Faltscheitel am Baikalsee und im Altai treten klar hervor, desgleichen die Beziehungen der Altaiden zum Yarkendbogen und das Einlenken der Nan-Shanketten in den letzteren. Auch die große Rolle, die Grabenversenkungen in dem Bau dieses Theiles von Eurasien spielen, ist graphisch zum Ausdruck gebracht.

Ich glaube, dieses Referat nicht besser abschließen zu können als mit dem Hinweise auf den folgenden Satz in der eingangs citierten „Geschichte der Geologie und Paläontologie“: „In einem Jahrhundert wird vielleicht die ganze Erdoberfläche soweit bekannt sein, dass an Stelle der jetzigen geologischen Detailbeschreibung eine vergleichende topographische Geologie tritt, wie sie Suess in seinem ‚Antlitz der Erde‘ in geistvoller Weise anzubahnen versucht hat.“

C. Diener