

11. Bemerkungen zur Topographie und Geologie von Mexico.

Von HERRN JOHANNES FELIX in Leipzig und HERRN HANS LENK in Erlangen.

Es ist eine erfreuliche Tatsache, dass mit dem Eintritt europäischer, speciell deutscher Geologen ein frischer Zug in die Arbeiten der geologischen Landesanstalt der Republik Mexico gekommen ist, deren Publicationen unter dem Namen „Boletin del Instituto geológico de Mexico“ seit einigen Jahren in rascher Folge erscheinen; auch in den „Memorias“ der „Sociedad científica Antonio Alzate“ finden sich neuerdings häufiger kurze Abhandlungen und Mitteilungen, welche von dem Eifer, mit dem im letzten Jahrzehnt die geologische Durchforschung von Mexico gefördert wird, rühmlich Zeugnis ablegen.

Wir, die wir in den Jahren 1887 und 1888 gemeinschaftliche Studienreisen in jenem Lande unternommen haben, sehen zu unserer Genugthuung nunmehr auch die in unseren „Beiträgen zur Geologie und Paläontologie der Republik Mexico“ niedergelegten Resultate unserer Forschungen ernsthaft discutirt und werden befriedigt sein, wenn der begonnene Meinungs-austausch dazu führen würde, die zahlreichen Probleme, welche der mexicanische Boden dem Geologen bietet, mehr und mehr aufzuklären.

Für eine Discussion wissenschaftlicher Anschauungen ist indessen die genaue Lectüre der einschlägigen Publicationen und ein völliges Verstehen der darin zum Ausdruck gebrachten Meinungen notwendig, welche der eine Teil für irrig zu erklären sich genötigt glaubt. Obwohl wir diese Voraussetzungen namentlich bei dem deutschen Mitglied des mexicanischen geologischen Institutes, Herrn Dr. EMIL BÖSE, eigentlich hegen müssen, so scheint doch aus den Einwänden, welche der genannte Autor neuestens unseren Schilderungen entgegenhält, hervorzugehen, dass jene Bedingungen für eine sachliche Discussion seinerseits nicht ganz erfüllt sind, indem er augenscheinlich mehrere seinerseits angegriffene Angaben von uns nur sehr oberflächlich gelesen, über andere Punkte in unseren Veröffentlichungen sich entweder gar nicht informiert, oder dieselben jedenfalls nicht berücksichtigt hat, während

er einige Ergebnisse als neu anführt, welche wir als unsere Beobachtungen bereits längst veröffentlicht haben. Unter diesen Umständen erschien uns eine Erwiderung schon nach dem Erscheinen der ersten diesbezüglichen Publication BÖSE's geboten. Wenn wir erst jetzt mit dieser hervortreten, so ist der Grund hiervon, dass wir noch eine in Aussicht gestellte weitere Abhandlung abwarten wollten. Da indess diese Veröffentlichung sich noch länger hinauszuziehen scheint, möchten wir jetzt nicht mehr zögern, mit Herrn BÖSE in die Discussion der fraglichen Punkte einzutreten.

In unseren Publicationen¹⁾ vertreten wir die Anschauung, dass die steilen Abfälle, welche das centralmexicanische Hochplateau im Osten und vielfach auch im Süden begrenzen, als der topographische Ausdruck von Bruchlinien anzusehen sind.

Zunächst wendet sich BÖSE gegen die Bezeichnung Steilabfall („ . . . pendientes más inclinadas. llamadas por algunos erróneamente pendientes abruptas“²⁾) und verneint auch in seiner neuesten Publication die Anwendbarkeit dieses Ausdrucks in Bezug auf die Orographie der östlichen und südlichen Abhänge des mexicanischen Centralplateau. Es erscheint uns etwas gesucht, an dem Worte „steil“ hier solchen Anstoss zu nehmen, denn es ist doch klar, dass in solchem Zusammenhange die Bezeichnung nicht in dem Sinne gebraucht ist, wie man z. B. von steilen Alpengipfeln spricht, sondern in demjenigen, wie er auch von anderen Autoren zur kurzen Charakteristik der Reliefverhältnisse eines Gebietes angewendet wird. Sagt doch z. B. NEUMAYR vom Erzgebirge: „Gegen Sachsen zu ist sein Abfall ein ziemlich sanfter, gegen Böhmen dagegen bricht es mit einem gewaltigen Steilabsturze ab.“ Dass es sich in unserem Falle um einen ungewöhnlich raschen Terrainabfall handelt, wird genügend durch die ungeheuren Curven illustriert, in welchen sich, sogar unter Benützung von Seitentälern, die Eisenbahn von Boca del Monte nach Orizaba hinabwinden muss.

Des Weiteren sucht BÖSE nachzuweisen, dass unsere Anschauung von der Horstnatur des mexicanischen Centralplateau nicht aufrecht erhalten werden könne. Er citirt auf S. 27 seiner erwähnten Abhandlung aus der Feder HEILPRIN's eine anschauliche Schilderung der Faltungen, von welchen die Kreideschichten zwischen Orizaba und dem Ostrand des Centralplateau betroffen worden sind und fährt dann fort: „Qué diferencia entre hasta

¹⁾ FELIX u. LENK, Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der Republik Mexico. 3 Teile. Leipzig und Stuttgart 1889—1899. Ueber die tektonischen Verhältnisse der Republik Mexico. Diese Zeitschr. 1892, S. 303.

²⁾ Boletin del Instituto geológico de Mexico XIII, S. 3.

descripción entusiasta y las palabras de FELIX y LENK que pretenden que estos pliegues (Falten) sean secundarios y poco importantes.“ Wir haben nach erneuter Durchsicht unserer Schriften keine Stelle in denselben finden können, an der wir jene Faltungen für secundär erklärten und ihnen eine geringe Bedeutung beilegte. In unserer Arbeit: „Ueber die tektonischen Verhältnisse der Republik Mexico“¹⁾ schreiben wir z. B. S. 305: „Die östliche Bruchzone verrät sich durch den scharf ausgeprägten Plateaurand und die verworrenen Lagerungsverhältnisse der an den schroffen Abhängen zu Tage tretenden Sedimentärgesteine.“ Es scheint uns, dass unsere Angabe, die Spalte, über welche sich der Pic von Orizaba und der Cofre de Perote aufgefürmt haben, sei im Verhältnis zu dem grossen mexicanischen Transversalbruch eine „secundäre“ Spalte zu nennen, den Grund zu jener irrthümlichen Angabe BÖSE's gegeben hat. Was wir mit den „verworrenen Lagerungsverhältnissen“ meinen, ergibt sich auch aus S. 311 unserer eben citierten Abhandlung, wo wir schreiben: „Wie beim Südabfall bilden auch hier die Eruptivgesteine den Rand des Hochlandes, während an dem steilen Abhang gegen den Golf hinab sedimentäre Gesteine in vielfach geknickten und gestauchten Lagerungsformen zu Tage treten.“ Es ist also der fortwährende Wechsel im Einfallen der Schichten gemeint. Dagegen behauptet BÖSE auf S. 29 und S. 39 seiner Arbeit, wir basierten unsere Idee von dem Ostbruch auf das Auftreten paläozoischer „Kalke“ bei Boca del Monte. S. 39 z. B. heisst es: „FELIX y LENK creian que las calizas de Maltrata eran paleozoicas, por esto suponian la fractura en el Este.“ Nach dieser Aeusserung zu urtheilen, muss BÖSE die betr. Stelle in unserer Arbeit sehr flüchtig gelesen haben. Mit diesen paläozoischen „Kalken“ verhält es sich nämlich folgendermassen: Sind auch die in unseren „Beiträgen“ niedergelegten Beobachtungen und Untersuchungen zum grössten Teil die Resultate von unseren eigenen, in den Jahren 1887 und 1888 unternommenen Reisen, so haben wir gleichwohl, wie wir in dem Vorwort ausdrücklich bemerken, bei dieser Gelegenheit versucht, die zerstreuten einschlägigen Berichte und Notizen anderer Forscher zusammenzustellen und auf Grund ihrer Resultate in Verbindung mit unseren eigenen Ergebnissen eine geologische Skizze von Mexico zu entwerfen, welche eben dem damaligen Stande der Kenntnis von jenem Lande entspräche. In Ausführung dieser erwähnten Absicht schreiben wir z. B. T. I, S. 11: „Auch am östlichen Abfall — bei der sog. Boca del Monte — treten ähnliche schwarze, mitunter kieselige Schiefer

¹⁾ Diese Zeitschr. 1892, S. 303.

auf. Die Geologen der französischen Commission scientifique du Mexique konnten denselben ein höchstens paläozoisches Alter zuschreiben. Mit Rücksicht auf die im höchsten Grade gestörten Lagerungsverhältnisse kann es nicht zweifelhaft sein, dass diese alten Gesteine erst gelegentlich des Spaltenaufbruches unter der Kreideformation wieder zum Vorschein gekommen sind.“ Da wir gerade an jener Stelle keine eigenen speciellen Untersuchungen angestellt haben, enthielten wir uns auch, über das Alter der betr. Schichten eine eigene Ansicht zu äussern, und citierten die französischen Geologen. Es ist daher klar, dass auch der folgende Satz nur den Sinn haben kann, dass, wenn jene Schiefer wirklich paläozoisch sein sollten, wie es nach dem Urteil der genannten Geologen nicht ausgeschlossen erschien, ihr Auftreten dann so zu erklären wäre, dass sie erst gelegentlich des Spaltenaufbruches unter der Kreideformation wieder zu Tage getreten sind. Diese unsere Erklärung kann auch jetzt noch zu Recht bestehen, wo BÖSE die betr. Gesteine als Glieder der unteren Kreideformation erkannt hat.

Bei normalen Lagerungsverhältnissen würden sie wohl unter den Maltrata- und Escamelakalken verborgen sein; so aber, nehmen wir an, sind sie beim Absinken des östlich der supponierten Spalte gelegenen Gebiets und bei der damit verbundenen allgemeinen Stauchung stellenweise wieder zum Vorschein gekommen. Im Uebrigen sagen wir kein Wort davon, dass wir auf das Alter dieser Schichten die Existenz einer Bruchspalte basieren, wie BÖSE auch in seiner neuesten Publication ¹⁾ wieder schreibt, sondern versuchen nur durch Annahme einer solchen das Auftreten älterer, eventuell selbst paläozoischer Schichten dort zu erklären. Und eine weitere Unterstellung ist es, wenn BÖSE an zwei Stellen seiner Abhandlung behauptet (S. 29 u. S. 39), wir erklärten die Kalken bei Maltrata für paläozoisch, während wir doch sowohl an der von BÖSE selbst citierten Stelle ²⁾ als auch in dem unserem Aufsatz beigegebenen Profil ³⁾ nur paläozoische Schiefer angeben; jene Schiefer — BÖSE's „pizarras de Necoxtla“ — sind bis jetzt als fossilfrei befunden worden und zeigen, wie neuerdings auch durch HEILPRIN bestätigt wird, tatsächlich in jener Gegend einen ausgesprochen altertümlichen Habitus. ⁴⁾ Dadurch

¹⁾ Diese Zeitschr. 1901, S. 192.

²⁾ Beiträge I, S. 11.

³⁾ Diese Zeitschr. 1892, t. 20, f. 1.

⁴⁾ Nach BÖSE's eigener Schilderung (diese Zeitschr. 1901, S. 175) bestehen sie „aus gelben, grauen und roten, seidenglänzenden Tonschiefern mit nicht seltenen Ausscheidungen von Pyritkrystallen und mit stellenweise spärlichen Glimmerausscheidungen“.

wird die von uns citierte Ansicht von DOLLFUSS und MONTSERRAT leicht erklärlich. Uebrigens, auch gesetzt den Fall, das paläozoische Alter hätte sich bestätigt, so würde es doch kein Geolog für „verworrene Lagerungsverhältnisse“ erklären, wenn untere Kreide auf dem Paläozoicum liegt; woraus ebenfalls wieder hervorgeht, dass wir mit jenem Ausdruck eben nur die enorme Stauchung und Knickung der Schichten meinen, die natürlich besonders leicht da eintreten konnte, wo eine Scholle an der anderen absank.

Auf S. 29 a. a. O. schreibt BÖSE: „Donde las calizas de Maltrata llegan al borde de la Mesa central están cubiertas ó por arenas y conglomerados volcánicos, ó directamente por balsos. . . . Toda la región contrasta con la región descrita antes.“ Dieser Contrast wird auch neuestens wieder¹⁾ hervorgehoben: „Der Uebergang von Boca del Monte nach Maltrata ist sicherlich einer der überraschendsten auf der Erde,“ heisst es da. Wir können hierin nur eine Bestätigung unserer Ansicht von der Existenz einer das Plateau in jener Gegend begrenzenden Bruchzone sehen. Zunächst spricht auch BÖSE von einem Plateaurand — allerdings ohne direct für seine Entstehung eine Erklärung zu geben — und beschreibt dann ausführlich eine Anzahl von Brüchen, welche den Grund für den stufenförmig verlaufenden Abfall bilden. Bei Licht betrachtet, ist also zwischen den Resultaten, zu denen BÖSE durch seine Untersuchungen des Ostabfalls des mexicanischen Plateau gelangt ist, und den unsrigen überhaupt kein so grosser Unterschied, als es nach der Schreibart BÖSE's der Fall zu sein scheint. Er hat bei seinen detaillierten Untersuchungen in seinem gewählten Aufnahmegebiet zwischen Boca del Monte und Orizaba eben eine ganze Anzahl von echten Brüchen gefunden, deren Constatierung uns bei unserer beschränkten Zeit nicht möglich war. So sprechen wir nur von einer den Rand des Plateau erzeugenden Bruchzone. Nach den von BÖSE selbst gegebenen Profilen zeigen die ersten ostwärts nach den Eruptivbildungen der Mesa sichtbaren Sedimentgesteine bereits sehr starke Dislocationen; die erste einwandfreie Verwerfung scheint Böse etwa 8 km östlich vom Plateaurand nachgewiesen zu haben. Diese Entfernung dürfte nun im Verhältnis zur Breite des mexicanischen Plateau doch zu geringfügig sein, um jene Verwerfung nicht noch zu der von uns angenommenen Bruchzone zu rechnen. Unsere Annahme von einer den Plateaurand und östlich von ihm den Abfall erzeugenden Bruchzone schliesst doch nicht aus, dass an vereinzelt Stellen die Schichten östlich und westlich dieser Zone noch im Zusammenhang geblieben

¹⁾ Diese Zeitschr. 1901, S. 193.

sind, d. h. dass nicht überall Verwerfungen stattgefunden haben, wie dies nach BÖSE's Beobachtungen in der unmittelbaren Umgebung von Boca del Monte auch der Fall ist. Die zahlreichen, z. T. gewaltigen vulcanischen Durchbrüche nördlich von Boca del Monte aber beweisen, dass auch wenigstens, wenn sich hier zwar keine echte Verwerfung constatieren lässt, dieses Gebiet doch einer Bruchzone angehört. Es ist z. B. entschieden ein Widerspruch, wenn BÖSE a. a. O. S. 210 schreibt: „Das Hochplateau Mexicos ist nicht auf seitliche Abbrüche zurückzuführen. . . . Da, wo die Täler nicht ausgefüllt sind, erscheint der Abfall stärker, da die Schichten nach Osten und Westen in Treppenbrüchen absinken.“ Zahlreiche Treppenbrüche werden eben doch auch einen grossen seitlichen Abbruch erzeugen. Der Nachweis BÖSE's von einer grösseren Anzahl von Treppenbrüchen, in welchen das mexicanische Plateau zum Atlantischen Ocean hinabsinkt, ist schliesslich also nur eine Bestätigung unserer Theorie von einer das Plateau begrenzenden Bruchzone, und dem Hochland selbst kommt zum Mindesten der Charakter eines Faltenhorstes zu!

Nähert man sich dem Plateaurand von Osten her, so trifft man auf vulcanische Sande, Conglomerate und Eruptivgesteine, wie Basalte und Andesite. Diese vulcanischen Producte bilden eine N—S verlaufende Zone, aus welcher sich neben den mächtigen Vulcanbergen des Pic von Orizaba und des Cofre de Perote zahlreiche kleinere Eruptivmassen erheben. Dies sind Tatsachen und — ebenso wie die von BÖSE selbst nachgewiesenen Brüche — keine „allgemeinen und vagen Beobachtungen“, wie sie dieser Autor S. 42 seiner Arbeit zu nennen beliebt. Wenn nun aber vulcanische Ausbrüche in geringer Entfernung von einander auf einer Linie erfolgt sind, wie dies auf der Strecke zwischen Aculcingo und Zomelahuacan (nordwestlich von Jalapa) der Fall ist, so wird man diese gelockerte Zone als eine Spaltenregion ansehen und, da sie mit dem Plateaurand bzw. dem Beginn des Ostabfalles zusammenfällt, hier sicherlich mit Recht von einer Bruchspalte sprechen können. Wir halten diese Ansicht selbst durch die sorgfältigen Untersuchungen von BÖSE bezüglich der Tektonik jener Gegend noch nicht für widerlegt. Auch der Umstand, dass diese Region zu sehr verschiedenen Zeiten vulcanischen Massen zum Austritt gedient hat und daher das Material derselben in petrographischer Hinsicht ein sehr verschiedenes ist (Andesite, Basalte), kann unserer Meinung nach für die Bezeichnung derselben als Vulcanspalte im allgemeineren Sinne¹⁾ kein Hindernis sein.

¹⁾ Wir werden an anderer Stelle auf diesen Ausdruck noch zurückkommen.

Was nun den Südfall des mexicanischen Centralplateau anlangt, so verneint Böse auch hier die Existenz einer Bruchspalte. Wenn er ¹⁾ schreibt: „Zahlreiche Ketten mesozoischer Gesteine auf dem Hochplateau rufen die Vermutung wach, dass die Vorgänge bei der Bildung des Centralplateau anderer Art waren,“ so bedarf es, wie es uns scheint, doch einer näheren Erklärung, weshalb diese Ketten, die nach der Annahme Böse's ungestört vom Balsastal bis auf das Hochplateau hinaufstreichen sollen, in einer Mexico schräg durchquerenden, von dicht aneinander gereihten Eruptivmassen gebildeten Zone spitzwinkelig zu ihrem im allgemeinen SO—NW gerichteten Streichen durchsetzt werden. Nach den bisherigen Erfahrungen erscheint es höchst unwahrscheinlich, dass diese lineare Anhäufung vulkanischen Materiales lediglich ein Spiel des Zufalls sein solle, und wir können bis zum sicher erbrachten Nachweis des Gegenteils nicht von unserer Annahme abgehen, dass die Ursache jener eigentümlichen Erscheinung in tektonischen Verhältnissen d. h. in der Existenz einer den Continent kreuzenden Bruchzone zu suchen ist. Böse hat seiner Anschauung durch f. 4 auf S. 45 in seiner Arbeit über Orizaba, bezw. f. 8 S. 207 dieser Zeitschrift Ausdruck gegeben. Da in dieser, wie er selbst angiebt, die Erstreckung der Sedimentärschichten nur „con bastante probabilidad“ eingetragen ist, diese Anschauung also auch nur auf einer noch nicht bewiesenen Hypothese beruht, so glauben wir, hat es vorläufig keinen Zweck, näher auf dieselben einzugehen. So lange sie hypothetisch bleibt, ist die unsrige jedenfalls nicht widerlegt.

Auf S. 47 seiner Arbeit kommt Böse nochmals auf die von uns angenommenen Transversalbrüche zu sprechen und giebt an, man habe absolut keinen Beweis für die Existenz derselben gefunden. Er sagt weiter, dass es leicht sein müsse, diesen Beweis in der Gegend zwischen Cuernavaca und Tehuacan zu führen, da dort fast ausschliesslich Sedimentärgesteine anstünden, und es nicht sehr schwierig sei, in solchen einen Bruch zu demonstrieren. Glücklicherweise sei die Gegend schon im Detail von AGUILERA studiert, und dieser habe keine Spur einer transversalen Bruchspalte angetroffen; alle Bruchlinien zeigten dort ein Streichen von ca. N 30° W und ebenso die Falten. Was sagen wir nun über diese Gegend? In unserem cit. Aufsatz schreiben wir S. 308—309: „Verschieden hiervon sind dagegen die Verhältnisse östlich vom Popocatepetl im Staat Puebla. Hier sucht man vergebens nach einem im Terrain scharf hervortretenden Plateaurand und nach dem dazugehörigen Steilabfall . . . Der Grund hiervon liegt in dem Umstand, dass das mexicanische Centralplateau hier noch in inniger

¹⁾ Diese Zeitschr. 1901, S. 174.

Verbindung steht mit einem mächtigen Gebirgsmassiv . . . dass, mit anderen Worten, die Bildung der Bruchspalte . . . hier nicht, wie weiter westlich, zu einer . . . Verwerfung geführt hat. Für die Gliederung des Hochlandes von Oaxaca, wenigstens für dessen nördlichen Teil sind nicht ost-westliche Dislocationen, sondern vielmehr solche in SO—NW-Richtung bestimmend gewesen.“ Wie man sieht, stimmen diese Angaben, welche durch unsere Kartenskizze der orographischen Verhältnisse des Staates Oaxaca (Beitr. II, t IV) illustriert werden, ausgezeichnet mit den Befunden AGUILERA's überein. Während nun aber BÖSE diese von uns bereits früher gewonnenen Resultate nicht nur nicht citiert, sucht er im Gegenteil unsere Theorie von der Transversalspalte dadurch hinfällig zu machen, dass er sagt, sie lasse sich in jenem Gebiete nicht nachweisen. Wir vermögen in diesem Verfahren nichts anderes als eine direkte Verkehrung unserer Angaben zu sehen und glauben, das Urteil darüber unseren Fachgenossen überlassen zu können.

In ähnlich merkwürdiger Weise wird unsere Theorie von der Verteilung bezw. Anordnung der mexicanischen Vulcane besprochen. Wenn BÖSE in einer Abhandlung „Sobre la independencia de los volcanes de grietas preexistentes“ (nebst deutschem Resumé) in Mem. de la Soc. Ant. Alzate t. XIV S. 211 die Frage, ob es in Mexico Vulcane giebt, welche nicht an eine Bruchlinie gebunden sind, im bejahenden Sinne beantwortet, so erlauben wir uns dazu zu bemerken, dass wir eine solche Gruppe von Vulcanen bereits 1890 (Beitr. I, S. 7) ausgeschieden haben, eine Tatsache, die BÖSE ganz mit Stillschweigen übergeht. Wir heben bei diesen Vulcanen ausdrücklich hervor, dass sie weder eine gesetzmässige Anordnung im Bezug auf die Hauptspalte noch irgend ein Verteilungsprincip untereinander erkennen lassen, d. h. also auch nicht auf Linearspalten stehen. In unserem Aufsatz sagen wir¹⁾: „Es ist leicht einzusehen, dass der Schauplatz intensivster vulkanischer Thätigkeit in der Regel dort zu suchen ist, wo sich verschiedene Spaltensysteme kreuzen“. BÖSE beachtet nicht, dass wir sagen „In der Regel“ sondern schreibt²⁾: „Wenn die Theorie von FELIX und LENK exact ist, so müsste notwendiger Weise die Malinche über einem solchen Spaltenkreuzungspunkt stehen“. Gerade mit Rücksicht u. a. auf den gewaltigen, isolierten Vulcankegel der Malinche, der in Bezug auf seine Stellung völlig unabhängig von irgend einer Spalte zu sein scheint, haben wir jene Worte „in der Regel“ beigefügt. Auch hier hat BÖSE dies nicht berücksichtigt und dadurch unsere Theorie als eine inconsequente und irrige hinstellen versucht.

¹⁾ Diese Zeitschr. 1892, S. 310 letzte Zeile.

²⁾ Bolet. XIII, S. 47.

Die Stellung der Malinche ist nun absolut kein Beweis gegen unsere Theorie. In dem so ungeheuer vulcanreichen Centralmexico haben sich neben den über tektonischen Linien bezw. Spalten emporgetürmten Vulcanen auch zahlreiche solche gebildet, deren Lage nicht mit Dislocationen in Beziehung gebracht werden kann, die vielmehr regellos zerstreut auf dem Hochplateau, wenn auch besonders häufig in den der Transversalspalte benachbarten Teilen desselben hervor- gebrochen sind. Warum sollte unter der grossen Zahl derselben sich nicht auch einmal ein so mächtiger Kegel wie die Malinche befinden können? Andererseits stehen gerade zwei der bedeutendsten Vulcangipfel von Mexico, der Cofre de Perote und der Popocatepetl, nach unserer Anschauung über Kreuzungspunkten zweier Spalt- systeme.

Bei Besprechung der weiteren Frage, ob es überhaupt in Mexico Eruptivmassen giebt, welche auf Spalten emporgedrungen sind, sagt BÖSE¹⁾: „Als Beispiel eines eruptiven Bergzuges über einer Spalte könnte man eventuell denjenigen des Popocatepetl-Ixtaccihuatl anführen; natürlich bleibt dies so lange hypothetisch, bis es gelingt, die betreffende Verwerfung in der sedimentären Basis wirklich nachzuweisen.“ Die Schlussworte beweisen eine Ansicht BÖSE's, die nicht richtig ist. Das Aufreissen einer Spalte, die später vulcanischen Massen als Ausweg dient, muss doch nicht notwendiger Weise mit einer Verwerfung verbunden sein, wenn dies auch sehr häufig der Fall ist. Also auch wenn keine Verwerfung in der sedimentären Basis gefunden wird, kann sich doch der vom Popocatepetl, Ixtaccihuatl, Telapon, Tlamacas etc. gebildete Gebirgszug über einer Spalte erheben, eine Ansicht, die übrigens ebenfalls zuerst von uns geäussert worden ist (vergl. unsere Beiträge T. I S. 7), was BÖSE wieder mit Stillschweigen übergeht. Uebrigens dürfte bei Vulcanen von so riesigen Dimensionen, deren Basis Quadratmeilen überdeckt, die unmittelbare Beobachtung und der einwandfreie Nachweis von Verwerfungen wohl nur in den seltensten Fällen gelingen.

Bei seinen Einwänden gegen unsere Verknüpfungen vulca- nischer Ausbruchstellen mit tektonischen Störungslinien scheint BÖSE von einer Verallgemeinerung der „Ausblasungstheorie“ ge- leitet zu sein, zu welcher BRANCO auf Grund seiner Beobachtun- gen an den Vulcanembryonen Schwabens gelangte. Da wir be- absichtigen, mit der ein allgemeineres Interesse besitzenden Frage nach den Beziehungen der Vulcane zu ihrem Grundgebirge an anderer Stelle uns ausführlicher zu beschäftigen und unseren

¹⁾ Ueber die Unabhängigkeit der Vulkane von praexistierenden Spalten. Mem. d. l. Soc. cient. Ant. Alzate XIV, S. 229.

Standpunkt in derselben darzulegen, so wollen wir verzichten, auf diese principielle Seite der Angelegenheit hier näher einzugehen.

Nur die Bemerkung wollen wir nicht unterdrücken, dass es gewiss eine recht müssige und törichte Arbeit wäre, wenn man nach dem ironisierenden Vorschlag Böse's sich einmal die Zeit nehmen wollte, alle Vulcane Mexicos in der verschiedensten Weise durch (Spalten-) Linien mit einander zu verbinden. So leichtfertig und gedankenlos glauben wir denn doch nicht bei dem Studium der tektonischen Verhältnisse verfahren zu sein, dass eine derartige Charakteristik unserer Darstellung gerechtfertigt wäre!

Auch unsere Darstellung der orographischen Verhältnisse des südlichen Mexico sieht Böse sich veranlasst, als total falsch, wenn nicht gar als Phantasiegebilde zu erklären. Die mit grosser Sicherheit aufgestellte Behauptung: „die von den genannten Autoren creierte „archaische Küstencordillere“ existiert in Wirklichkeit nicht, sondern das Gebirge fällt gleichmässig gegen den stillen Ocean ab“ (l. c. S. 226) kann unsererseits nicht unerwidert bleiben. Wenn Böse zu seiner besseren Information einmal das Gebirgsland von Oaxaca aufsuchen sollte, dann wird er sich überzeugen, dass man, sowohl um von Tehuacan nach Oaxaca, als auch um von da in möglichst directer Richtung nach der pacifischen Küste zu gelangen, sehr bedeutende, südost-nordwestlich bzw. ost-westlich streichende Höhenzüge überschreiten muss, die in ihrem ganzen landschaftlichen Charakter so wesentlich von den übrigen Sierren Mexicos abweichen und den Typus eines von Längs- und Quertälern durchfurchten Kettengebirges so ausgesprochen zur Schau tragen, dass die Bezeichnung Cordillere dem nicht voreingenommenen Beobachter als eine ganz natürliche erscheinen muss. Spricht doch auch Böse's College E. ORDÓÑEZ in einer frisch und anschaulich geschriebenen Reiseskizze „Un voyage à la Sierra Madre del Sur“¹⁾ in Bezug auf den den Staat Guerrero parallel zur Küste durchsetzenden Gebirgszug mehrfach von einer „cordillère“, von einer „chaine principale“, von „crêtes“! ORDÓÑEZ wünscht allerdings in einer Schlussnote („errata“) plötzlich die Bezeichnung Cordillere durch den orographisch nichtssagenden Ausdruck „Sierra“ ersetzt zu sehen; augenscheinlich ist dies aber nur auf eine spätere Correctur Böse's zurückzuführen, der in seiner zuletzt citierten Abhandlung S. 226 den Satz aufstellt, der Ausdruck Cordillere sei in Mexico überhaupt nicht anzuwenden, da das mexicanische Gebirge aus zahlreichen kleineren Sierren bestehe. Zugegeben auch, dass stellenweise eine derartige Auflösung in einzelne kleinere Ketten stattfände, so tritt doch wie in Guerrero (cf. die nicht

¹⁾ Mem. Soc. cient. Ant. Alzate XIV, S. 159—173.

corrigierte „chaîne principale“ ORDÓÑEZ¹⁾) auch in Oaxaca gewöhnlich ein Gebirgszug durch seine Höhe dominierend hervor, während die anderen im Verhältnis zu ihm als Neben- oder Parallelketten zu betrachten sind. Wir wissen wahrlich nicht, wie man ein Gebirge, das aus einem Haupt- und mehreren Nebenhöhenzügen oder aus einigen, ungefähr äquivalenten parallelen Höhenzügen besteht und unverkennbare Faltenstructur aufweist, anders bezeichnen soll als Cordillere oder Kettengebirge!

Aus ORDÓÑEZ' Schilderung geht indessen auch hervor, dass der Gebirgszug von Guerrero nicht nur in Bezug auf seinen landschaftlichen, sondern auch hinsichtlich des geologischen Charakters die grösste Ähnlichkeit mit den Gebirgsketten Oaxacas besitzt. Hier wie dort nehmen krystallinische Schiefer, Gneisse und Hornblendegesteine in den verschiedensten Varietäten an dem Aufbau einen wichtigen Anteil; dazu kommen cretaceische Schichten, jüngere Eruptivmassen und Conglomerate, die allerdings in Guerrero eine bedeutendere Rolle zu spielen scheinen, als in Oaxaca. Im Ganzen aber erblicken wir in ORDÓÑEZ' Mitteilungen eine genügende Bestätigung der von uns gewonnenen Anschauungen von dem Vorhandensein eines archaischen Kettengebirgs, das im südlichen Mexico parallel zur Küste verläuft und auf eine grosse Erstreckung hin — ganz wie in Californien die Coast range — ein von einem der bedeutendsten Flüsse Mexicos entwässertes Talsystem vom Ocean scheidet. Wenn übrigens ORDÓÑEZ (l. c. S. 166) schreibt:

„Des explorations ultérieures feront connaître au S E., dans l'Etat de Oaxaca, et peut-être au NW vers l'Etat de Michoacan, des nouveaux lambeaux gneissiques qui seront d'une importance capitale pour la tectonique ensemble de la région sud de Mexique et qui forment ici l'assise primordiale“ so klingt das tatsächlich so, als ob die im zweiten Teil unserer „Beiträge“ gegebene, ziemlich ausführliche Schilderung der krystallinischen Ketten im Staat Oaxaca und ihre ebenda hervorgehobene Bedeutung für die Tektonik des südlichen Mexicos gar nicht existierte.

Ebensowenig scheinen die von uns gegebenen, bis zum Gestade des Pacific reichenden Profile dieser archaischen Ketten von BÖSE und ORDÓÑEZ beachtet worden zu sein; und in der jüngst gegebenen allgemeinen Schilderung der orogenetischen Verhältnisse Mexicos¹⁾ macht es den Eindruck, als ob die morphologische Äquivalenz des californischen Längentals und des californischen Meerbusens erst von BÖSE erkannt worden sei, während tatsächlich dieser Vergleich zuerst von SUSS gezogen wurde, den schon wir gelegentlich unserer Zustimmung (Beitr. I S. 5)

¹⁾ Diese Zeitschr. 1901. S. 203.

ausdrücklich citieren. Dagegen können wir Herrn BÖSE versichern, dass wir die nötigen Citate nicht unterlassen hätten, wenn wir wirklich, wie BÖSE uns unterzustellen geneigt zu sein scheint, die GREEN'sche Tetraederhypothese hätten unterstützen wollen.

Gegen unsere Würdigung des Balsastals wendet sich BÖSE mit den Worten: „El valle del río de las Balsas topográficamente es poco considerable, en su mayor parte no es más que una barranca“¹⁾. Wir bemerken hierzu, dass es sich bei unseren orographischen Betrachtungen doch nicht um das innerste Erosionsbett des genannten Flusses handelt, sondern um jene breite, auch von ORDÓÑEZ als „profonde échancrure“ characterisierte Talmulde, die zwischen dem Küstengebirge im Staat Guerrero und dem mexicanischen Centralplateau sich ausdehnt. Ihre topographische Bedeutung tritt überzeugend vor Augen, wenn man eine gute Höhenschichtenkarte zur Hand nimmt, etwa wie sie SCOBEL seinem Aufsatz „Die Verkehrswege Mexicos und ihre wirtschaftliche Bedeutung“²⁾ beigegeben hat. Hier sieht man deutlich, wie diese Mulde auf eine Länge von über 360 km in ihrer Höhe unter 500 m bleibt, und auf 580 km bei einer mittleren Breite von 100 km sich nur bis 1000 m über das Meeresniveau erhebt. Da nun sowohl der Südrand des mexicanischen Centralplateau wie auch die Gipfel des Gebirges im Staat Guerrero bis ca. 3000 m³⁾ ansteigen, so ist unsere Bezeichnung des Balsastals als einer tief eingesenkten Mulde (im rein topographischen Sinne) gewiss zutreffend, während die oben citierte, sich nur auf das eigentliche Erosionsbett des Flusses beziehende Charakteristik von BÖSE zu einer irrigen Vorstellung über dieses Gebiet führen muss.⁴⁾ BÖSE hat, wie er selbst sagt, den Río de las Balsas bei Mexcala überschritten. Dieser Ort liegt nach HUMBOLDT 517 m ü. d. M. Die kürzeste Linie von Mexcala nach dem Plateaurand des Anahuac trifft diesen zwischen dem Popocatepetl und dem Nevado de Toluca, also in einer Gegend, wo seine durchschnittliche Höhe mit 2400 m angenommen werden kann. Die Senkung bis Mexcala beträgt also demnach in runder Zahl 1880 m. Um von Mexcala zum Pacific zu gelangen, musste BÖSE ein Gebirge überschreiten, dessen Höhe in der Gegend von Chilpancingo (ca. 1300 m) nach seiner eigenen Angabe oftmals 2000 m übersteigt. Da die „barranca“ des Balsas bei Mexcala sicherlich nicht 1500 m tief senkrecht eingeschnitten ist, wird man doch bei solchen Verhältnissen wohl nicht von einem gleich-

¹⁾ Boletín XIII, S. 45.

²⁾ Deutsche geograph. Blätter X, Heft 1 Bremen 1887.

³⁾ Nach mündlicher Mitteilung BÖSE's sogar bis 4000 m.

⁴⁾ Man vergl. übrigens hierzu die einschlägigen bei HUMBOLDT und in RATZEL's „Reiseskizzen aus Mexico“ gegebenen Höhenprofile.

mässigen Gebirgsabfalle nach Süden („al contrario. la montaña baja uniformemente desde la alta mesa de anáhuac hacia el mar“, Alz. XIV S. 209) sprechen können. In rein geologischem Sinne allerdings wollen wir zugeben, dass dem Balsastale nicht ganz jene tektonische Bedeutung zukommt, welche ihm zuzuschreiben wir früher geneigt waren, da sowohl im Norden wie auch im Süden die Höhe der Umrandung vielfach durch jungvulcanische Aufschüttung im bedeutenden Grade gesteigert ist und nach Böse's Beobachtungen die Annahme eines relativ einfachen Längen- bez. Bruchtales sich nicht mehr aufrecht erhalten lässt.

Die von uns hervorgehobene Erscheinung der centralmexicanischen Seenreihe giebt Herrn Böse gleichfalls Anlass zu einigen Bemerkungen, zu welchen er durch ein leicht vermeidbares Missverstehen unserer Angaben verführt wurde. Böse schreibt¹⁾, nachdem er unserer Erklärung bezw. der Entstehung dieser Seenreihe als richtig zugestimmt hat: „Nur sehe ich den Zusammenhang der Seenreihe mit der angeblichen Transversalverwerfung nicht ein.“ Bei genauerer Lectüre hätte sich Herr Böse überzeugen können, dass wir die Seenreihe mit der von uns angenommenen Transversalspalte (nicht „Transversalverwerfung“) nur insofern in Zusammenhang bringen, als wir in ihr den Weg sahen, in welchem die die Abdämmung der Seen nach Süden bildenden Eruptivmassen empordrangen. Lag bei dem Parallelismus zwischen Seenreihe und Plateausüdrand die Annahme eines genetischen Zusammenhanges schon von vornherein nahe, so erblicken wir in dem Umstand, dass die südliche Umwallung der Seen, abgesehen von den jüngeren Quartärschichten, soweit bis jetzt bekannt, stets von vulcanischen Gesteinen gebildet wird, geradezu eine Bestätigung unserer Auffassung. Liegen mehrere Seen in nord-südlicher Richtung nebeneinander, so gilt dies nur für den südlichsten dieser Seen, z. B. im Valle de Mexico für den See von Chalco. Es erklärt sich dies daher, dass in einem solchen Fall die Seen früher gewöhnlich nur einen einzigen bildeten, der nach Sinken des Wasserspiegels später in mehrere Teilbecken zerfiel. Bilden die Seen kurze Nord-südreihen, so laufen auch diesen vulcanische Höhenzüge parallel, wie wir dies am ausgezeichnetsten ebenfalls im Valle de Mexico sehen. Im Weiteren ist es überflüssig, wenn Böse noch schreibt, „wären es tektonische Seebecken, so müssten sie auch eine beträchtliche Tiefe besitzen“. Denn auch wir haben schon früher die Auffassung der Seen als tektonische Seebecken abgelehnt, sie vielmehr als reine Abdämmungsseen geschildert und ausdrücklich dazu bemerkt, die angedeutete Art der Entstehung

¹⁾ Diese Zeitschr. 1901, S. 209.

dieser Seen erklärt auch gleichzeitig, warum viele dieser Seen so ausserordentlich seicht, alle im Verhältnis zu ihrer Grösse wenigstens relativ seicht sind.¹⁾

Noch einen völlig unbegründeten Vorwurf müssen wir schliesslich zurückweisen. Wenn BÖSE in seiner zuerst erwähnten Abhandlung²⁾ wörtlich schreibt: „Es verdad que F. y L. niegan la existencia de orogénesis por plegamiento (Faltung) en Mexico y atribuyen los pliegues a efecto de las fracturas.“ so ist das eine ganz willkürliche Verallgemeinerung unserer über die Tektonik des mexicanischen Centralplateau und seiner unmittelbaren Umgebung geäusserten Ansichten. Dass wir neben dem Bruchgebirgstypus auch dem Faltengebirgstypus in Mexico eine wichtige Rolle zuerkennen, geht sowohl aus der im II. Teil unserer Beiträge enthaltenen Schilderung des Gebiets von Oaxaca, welches ausdrücklich als Faltenland charakterisiert wird, hervor, als auch aus der Tatsache, dass wir gleich in der Einleitung zum I. Teil jener Beiträge unter den Mexico constituierenden orographischen Elementen ein Kettengebirge anführen, womit doch nur eine durch Faltung entstandene selbständige Gebirgsmasse gemeint sein kann. Oder beschränkt BÖSE vielleicht im Gegensatz zu dem bisher allgemein geübten Gebrauch die Bezeichnung Kettengebirge nicht auf solche Gebirge, deren Bildung ganz oder vorherrschend auf Faltung zurückzuführen ist? In jedem Falle erscheint es aber als ungerechtfertigt, unsere Angaben einfach zu ignorieren und schlankweg einen Vorwurf wie den obigen auszusprechen.

Herr BÖSE wird noch Gelegenheit finden, unsere Darstellungen zu ergänzen und in Details vielleicht auch zu berichtigen. So sehr wir seine Verdienste um die Klarstellung der Stratigraphie von Mexico anerkennen, so sehr würden wir es bedauern, wenn er in seiner Polemik gegen die von uns aufgestellten Grundzüge der tektonischen Verhältnisse jenes Landes in Zukunft nicht von jener sachlichen Objectivität geleitet würde, welche selbst den Schein einer persönlichen Voreingenommenheit nicht aufkommen lässt.³⁾

¹⁾ Diese Zeitschr. 1892, S. 314.

²⁾ Boletín XIII, S. 48.

³⁾ In seiner Schilderung des Ixtaccihuatl (Zeitschr. d. Deutsch-Oesterreich. Alpenvereins 1901, S. 141) citiert Herr BÖSE Freiherrn VON ZETTWITZ' Angabe über den Ixtaccihuatlgipfel: „... Dafür fehlt freilich der Krater. Der Ixtaccihuatl bietet übrigens dem Auge des Laien nicht die geringste Spur vulcanischen Ursprungs“, und knüpft daran die folgenden Worte: „Eine sehr verständige Bemerkung; leider haben aber gerade in Beziehung auf den Ixtaccihuatl andere Laien, darunter auch wissenschaftliche, weniger richtige Selbsterkenntnis ge-

habt und infolge dessen die wunderbarsten Dinge über Vergletscherung und Kraterbildung gefabelt“.

Da unter den Namen der wissenschaftlichen Besucher des Berges auch Dr. TOPFS und mein Name genannt werden, so ist für den Fernerstehenden die Deutung, dass dieses Epitheton ornans auch uns zugehört sei, nicht ausgeschlossen. Die briefliche Bitte an Herrn Dr. BÖSE, mir freundlichst mitzuteilen, wen er mit dem Ausdruck „wissenschaftliche Laien“ im Auge gehabt habe, blieb leider erfolglos, da vor wenigen Tagen mein Schreiben aus Mexico als unbestellbar zurückkehrte. So möchte ich denn an dieser Stelle Herrn BÖSE ersuchen, in jenen Fällen, wo er so scharfe Hiebe auszuteilen für nötig hält, nicht vieldeutig zu bleiben, sondern offen und ehrlich den Gegner auf den Kampfplan zu rufen. — Zur Sache selbst bemerke ich, dass wir den Ixtaccihuatl eben wegen des Mangels eines Kraters für einen homogenen Vulcan (i. ae. S.) erklärt haben. Unsererseits kann von einem „Fabeln über Vergletscherung“ doch wohl auch keine Rede sein, nachdem sich Herr BÖSE selbst von der relativ ansehnlichen Entwicklung des Gletscherphänomens am Ixtaccihuatl überzeugt und dasselbe so ausführlich zu schildern für angezeigt befunden hat. Wozu also diese wegwerfenden Bemerkungen über die Angaben Anderer?

H. LENK.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [54](#)

Autor(en)/Author(s): Felix Johannes, Lenk H.

Artikel/Article: [11. Bemerkungen zur Topographie und Geologie von Mexico. 426-440](#)