

Bau von den Kalkalpen deutlich abweichen. Ich habe drei Phasen der Faltung unterschieden, in denen, von Erosionsperioden unterbrochen, stets neue Ketten dem Hauptgebirgskörper angegliedert wurden.

Die Schweizer Molasse, die älter als die helvetischen Decken sein soll¹⁾, enthält zahlreiche südalpine Gerölle, die nicht von der Klippendecke abgeleitet werden können²⁾ — ebensowenig wie die exotischen Blöcke des Flysch, die vielleicht bis in das Obersenon herabreichen³⁾ — sondern das Vorhandensein eines südalpines Gebirges — wahrscheinlich schon im Obersenon — voraussetzen. Dieses muß also auch aus diesem Grunde älter als die nordalpines Deckenbewegungen sein.

7. Nachträgliche Bemerkungen zu meiner Kritik der LACHMANNschen Ekzemtheorie.

VON HERRN E. HARBORT.

Berlin, November 1913.

Herr LACHMANN⁴⁾ hatte in seinen letzten Ausführungen in unserer Kontroverse auf meine wiederholte Anfrage an ihn, welches denn die physikalisch-chemischen Kräfte der von ihm behaupteten autoplasten Salzbewegungen wären, geantwortet: „Im übrigen kann ich heute noch nicht Herrn HARBORT zufriedenstellen, wenn er dargelegt haben will, mit welchem physikalischen Namen die Salzauftriebskräfte abgestempelt werden müssen. Nach Kraftgröße und Ablauf scheint mir manches in die Gruppe der osmotischen Kräfte zu weisen, über die ja allerdings selbst unter den Physikern keine gemeinsame Vorstellung existiert. Wie weit sich hier die

¹⁾ ARN. HEIM: Die Brandung der Alpen am Nagelluhgebirge. Vierteljahrschrift d. Naturf.-Ges., Zürich 1906.

²⁾ ARN. HEIM: Zur Frage der exotischen Blöcke im Flysch, mit einigen Bemerkungen über die subalpine Nagelluh. Ecl. geol. Bd. IX, 1907.

³⁾ ARN. HEIM a. a. O. S. 422.

⁴⁾ R. LACHMANN: ERICH HARBORT im Streit gegen die Ekzeme. Diese Zeitschr. 1911, Monatsber. S. 491.

Laboratoriumsbegriffe und die Erscheinungen in der Natur entgegenkommen, bleibt anderweitig auszuführen. Doch muß daran festgehalten werden, daß der Geologe zunächst nicht theoretische Erwägungen, sondern Beobachtungen zu sammeln hat.“ Dem Schlußsatz des Herrn LACHMANN stimme ich durchaus bei, nur meine ich, daß er selbst dieses Axiom nicht befolgt, wenn er seine Theorie auf die Annahme von Kräften stützte, deren Existenz und Wirken überhaupt noch zu beweisen war und deren Wesen er noch viel weniger erkannt hatte. Der Kernpunkt unseres ganzen Streites lag nun aber gerade in der Frage, ob die heutige Erscheinungsform vieler unserer Salzlagerstätten als autoplaste oder heteroplaste Gebilde zu deuten ist, d. h. ob die Formveränderungen der ursprünglichen Salzablagerungen im wesentlichen durch innere oder von außen her wirkende Kräfte anzunehmen sind. Nach LACHMANN wirkten ausschließlich endogene Kräfte an der Umformung der Salzlagerstätten, das Endprodukt sind seine autoplasten Ekzeme; nach meiner Auffassung sind es dagegen exogene Kräfte, in erster Linie der Gebirgsdruck, gewesen, das Endprodukt sind heteroplaste Gebilde, keine Geschwüre, sondern allenfalls Quetsch- oder Druckwunden der Erdhaut. Bei dieser diametral entgegengesetzten Stellungnahme wäre es im Interesse der Sache zwecklos gewesen, die Diskussion weiter fortzusetzen, zumal da Herr LACHMANN nur wenig Hoffnung zu haben schien, selbst in absehbarer Zeit eine physikalisch-chemisch einleuchtende Erklärung für seine Theorie geben zu können. Wenigstens erweckten seine Worte (S. 491): „Wir können dann in Ruhe zusehen, bis uns die Physiko-Chemiker die Kräfte gegebenenfalls experimentell vorführen, welche diese Riesengebilde Meter um Meter in Hunderttausenden von Jahren emportreiben“ . . . , nicht den hoffnungsfreudigen Eindruck, wie seine mehrfachen Ankündigungen, demnächst die physikalisch-chemischen Erklärungen geben zu wollen. Nachdem nun Herr LACHMANN selbst offenbar auf eine physikalisch-chemische Begründung seiner Theorie zu verzichten schien, blieb abzuwarten, ob die Physiko-Chemiker das ihnen in das Nest gelegte Kuckucksei ausbrüten würden, und was dabei herauskäme. Zur allgemeinen Überraschung aber sieht das Junge ganz anders aus, als man nach dem Namen, den sein Vater ihm vorzeitig gab, hätte erwarten sollen. Die LACHMANNsche Ekzemtheorie von Ende 1912 stützt sich jetzt zum großen Teil auf die Annahme exogener Kräfte, nämlich den Druck der auf dem Salzgebirge lastenden Deckgebirgsschichten, d. h. also m. E. auf tektonische Kräfte.

ARRHENIUS¹⁾ und LACHMANN²⁾ haben nämlich inzwischen die Ekzemtheorie nach der physikalisch-chemischen Seite hin weiter ausgebaut und sind zu der Vorstellung gekommen (S. 153—157 der in Anm. 2 zitierten Arbeit), daß das Aufsteigen des Salzgebirges durch die überlagernden Deckgebirgsschichten aufzufassen sei als eine Äußerung der Isostasie in der Erdrinde, indem die spezifisch leichteren Salzmassen (Sp. G. 2,16) gegenüber den schwereren Deckschichten (Sp. G. 2,4—2,6) aufwärtsstrebten. „Die Druckunterschiede werden natürlich durch Einwirkung von außen geschaffen. Die Einwirkungen können tektonischer Natur sein oder durch das Grundwasser hervorgerufen werden“, da innerhalb der Salzmassen spezifisch leichtere und schwere Salzmassen nebeneinanderliegen, eilen diese verschieden schnell aufwärts, es kommt zu Differentialbewegungen mit Faltungsvorgängen im Gefolge.

Mein Profil vom Rolfsbütteler Salzstock³⁾ sowie meine damaligen und späteren Erläuterungen⁴⁾ dazu stimmen in manchen wesentlichen Punkten mit dieser Theorie. Ich führte s. Z. aus, daß das Salzgebirge unter dem Druck der sich ihm auflagernden, sukzessive immer mehr akkumulierenden, mesozoischen und jüngeren Sedimente auf spaltenartigen Hebungslinien aufgestiegen sein müsse. Die Druckkräfte waren im nordhannoverschen Gebiete im Gebiete der am typischsten ausgeprägten Salzhorste vorwiegend vertikal gerichtet, entsprechend der allmählichen Vertiefung des nordhannoverschen Sedimentationsbeckens. Ich vermutete, daß die Salzmassen leicht beweglich wie ein flüssiges Magma gewesen sein müßten, und stützte diese Annahme auf die heute uns entgegentretenden eigenartigen äußeren Erscheinungsformen der Salzkörper sowie auf ihren komplizierten und vielfach unregelmäßig gefalteten inneren Aufbau.

¹⁾ Sv. ARRHENIUS: Zur Physik der Salzlagerstätten. Meddelanden from K. Vetenskapsakademiens Nobelinstitut, Bd. II, Nr. 20, S. 1—25.

²⁾ Sv. ARRHENIUS und R. LACHMANN: Die physikalisch-chemischen Bedingungen bei der Bildung der Salzlagerstätten und ihre Anwendung auf geologische Probleme. Geolog. Rundschau, Bd. III, Heft 3, S. 139—157.

³⁾ E. HARBORT: Zur Geologie der nordhannoverschen Salzhorste. Diese Monatsber. 1910, S. 333. — (Bem.: Bezüglich des Maßstabes ist beim Umzeichnen ein Fehler untergelaufen, den ich hier berichtigen möchte: statt etwa 1:100000 ist etwa 1:50000 zu lesen, wie ja ohne weiteres aus den Tiefenangaben der Bohrungen zu entnehmen ist.)

⁴⁾ E. HARBORT: Über RICHARD LACHMANN'S Salzgeschwüre. Diese Monatsber. 1911, S. 270 ff.

Wenn Herr LACHMANN nun behauptet, daß meine Annahme einer rein mechanischen Plastizität der Salzmassen ihre leichte Beweglichkeit und das Aufsteigen nicht zu erklären vermöge, weil das Steinsalz in diesem Sinne als relativ spröder Körper zu betrachten sei, so muß ich gestehen, daß ich mir eines Unterschiedes zwischen rein mechanischer Plastizität und Umformbarkeit bei Mitwirkung chemisch-physikalischer Vorgänge, Umkrystallisationen und dynamometamorpher Umbildungen unter dem Einfluß ursprünglich im Salz enthaltener oder später zugeführter Lösungskomponenten früher nicht bewußt geworden bin. Die heutigen äußeren Erscheinungsformen der Salzmassen zwangen mich lediglich zu der Annahme, daß das Salzgebirge leicht beweglich, d. h. plastisch-flüssig, gewesen sein müßte, ich wollte zunächst nur eine deskriptive Darstellung der stattgefundenen Bewegungsvorgänge, weniger eine exakte chemisch-physikalische Erklärung geben.

Die Möglichkeit solcher Umkrystallisationsvorgänge innerhalb der Salzmassen habe ich nie geleugnet, sondern im Gegenteil selbst damit als mit gegebenen Faktoren operiert¹⁾. Nach allem scheint mir die neue ARRHENIUS-LACHMANNsche Theorie in vielen wesentlichen Punkten den von mir vertretenen Anschauungen durchaus nicht so fern zu stehen, als es zunächst den Anschein hat und in vielen Übereinstimmung zwischen uns zu herrschen. Jedenfalls aber glaube ich, daß durch die bisherigen Diskussionen jetzt wenigstens eine gemeinsame Grundlage geschaffen worden ist, von der aus eine Verständigung möglich erscheint.

Es erübrigt nur, auf einzelne Punkte nochmals zurückzukommen, die Herr LACHMANN auf meine früheren Einwände vorbringt²⁾.

Zu 1. Wenn Herr LACHMANN von einer Transgression des Keupers, des Röt, der Münder Mergel usw. über Salzgebirge spricht, so muß ich demgegenüber daran festhalten, daß von einer Transgression dieser Formationen im landläufigen Sinne in den fraglichen Gebieten keine Rede sein kann. Wenn es Herrn LACHMANN gelingen sollte, einwandfrei festzustellen, daß diese Formationsglieder ohne jedwede Dislokationen dem Salzgebirge aufliegen, so wäre er dann doch nur berechtigt, von einer lokalen, übergreifenden Lagerung des Röt, Keupers usw. zu sprechen, nicht aber von Meeres-transgressionen. Es würde dann konsequenterweise zu folgern

¹⁾ E. HARBORT: Diese Monatsber. 1911, S. 275 ff.

²⁾ Diese Monatsber. 1911, S. 491 ff.

sein, daß das Salzgebirge die es bedeckenden Triasschichten durchbrochen hat zu einer Zeit, als noch das Triasmeer über den betreffenden Gegenden stand, d. h. aber mit andern Worten, daß diese Salzstöcke submarin bis zum Meeresboden aufstiegen und dann später von den Keuper-, Jura- usw. -schichten überdeckt wurden. Ein einwandfreier Beweis für derartige Lagerungsverhältnisse ist jedoch m. E. bislang von Herrn LACHMANN nicht erbracht; am wenigsten gilt das aber für das Allertal, wo bekanntlich auf dem Salzgebirge Schollen der verschiedenalterigsten Gesteine liegen.

Zu 2. Es wird der Einwand gemacht, daß ein druckflüssig hervorgepreßtes Salz eine vollkommene Vermischung aufweisen müßte. Daß eine solche Vermischung der Komponenten des Salzgebirges stattgefunden hat, glaube ich aus der so unendlich mannigfaltigen petrographisch-mineralogischen Zusammensetzung der Salzgesteine schließen zu können. Die Untersuchungen VAN T'HOFFS haben uns ja gezeigt, daß die uns in den heutigen Salzlagerstätten entgegnetretenden Gemenge von Salzmineralien nicht den ursprünglichen, durch chemische Präzipitationen auf dem Boden des Zechsteinbeckens entstandenen Salzgesteinen entsprechen. Es müssen also notwendig Wanderungen der einzelnen stofflichen Bestandteile, Vermischungen und Umsetzungen stattgefunden haben.

Zu 3. Die Möglichkeit, daß die Gipshutmassen subterran gebildet sein könnten, habe ich niemals bestritten und möchte das auch den Einwendungen von STILLE gegenüber nochmals betonen. Wenn ich in meiner ersten Arbeit¹⁾ die Entstehung des Gips- und Anhydrithutes schilderte und zum Schluß hinzufügte: „dies mag vielfach submarin geschehen sein, z. B. wo die Transgression des Senonmeeres einen Teil der bereits abgelagerten mesozoischen Schichten zerstörte“, so ist durch die Worte „mag vielfach“ doch wohl ausgedrückt, daß außerdem die subterrane Entstehung in anderen Fällen für ebenso möglich gehalten wurde.

Zu 4. Die Beobachtung, daß gelegentlich unter den Deckgebirgsschichten in den Salzstöcken direkt das Steinsalz ohne aufgelagerten Gipshut angetroffen wurde, erklärte ich dadurch, daß an solchen Stellen anhydritarmes Steinsalz, insbesondere jüngerer Steinsalz, ausgelaugt wurde. Dieser Deutung schließt sich Herr LACHMANN an. Andererseits aber glaubt er das Fehlen des Gipshutes auch dadurch erklären zu können, daß

¹⁾ E. HARBORT: Zur Geologie der nordhannoverschen Salzhorste. Diese Monatsber. 1910, S. 338.

seit der letzten Transgression der Salzauftrieb noch nicht wieder eingesetzt habe. Gegen diese Erklärung spricht jedoch die Tatsache, daß auf ein und demselben Salzstock, z. B. dem Hope-Lindwedeler, Teile des Salzstockes keinen Gipshut, sondern nur eine schützende Letten- und Tondecke besitzen, dicht benachbarte dagegen einen mächtigen Anhydrit- bzw. Gipshut. Herr LACHMANN würde also konsequenterweise zu der Vorstellung gezwungen werden, daß diejenigen Teile eines solchen Salzstockes ohne Gipsdecke relativ älter seien, als die von einem Gipshut bedeckten.

Zu 5. Bei Rolfsbüttel finden sich auf dem Salzgebirge transgredierende Flächen einer Senondecke. Herr LACHMANN folgert daraus: „Nach der HARBORTSchen Vorstellung aber müßte hier seit der Kreidezeit immer gerade so viel Steinsalz tektonisch herausgequetscht worden sein, wie subterran abgelaugt wurde, weil sonst die Senondecke entweder gelüftet worden wäre oder eingesunken sein müßte.“

Aus meinem Profil von Rolfsbüttel geht hervor, daß das Senon transgredierend über dem Gault liegt unter Ausfall der älteren Stufen der oberen Kreide. Es liegt daher nahe, anzunehmen, daß zwischen Gault und Senon das fragliche Gebiet zeitweilig nicht vom Meere bedeckt war und während dieser Zeit der Anhydrit durch Ablaugung der Schichtenköpfe des Salzgebirges subterran oder subaërisch entstand. Das transgredierende Senonmeer bedeckte den Gipshut mit neuen Sedimenten. Dieser Zustand ist uns stellenweise erhalten geblieben. An andern Stellen des gleichen Salzstockes dagegen hat das Salzgebirge die Senondecke wieder durchbrochen. Es mag dahingestellt bleiben, ob dieses solche Stellen waren, wo durch spätere, tertiäre Denudations- oder diluviale Exarationsvorgänge die Senondecke geschwächt war.

Zu 6. „Daß der Gipshut Ablaugungsreste darstellt und somit gewaltige Auflösungen unter Tage vor sich gegangen sind“, habe ich niemals bestritten, ebensowenig die Tatsache, daß er von den Bergleuten wegen seiner Wasserführung sehr gefürchtet ist. Ich wandte mich nur gegen die Annahme wasserdurchschwängelter, senoner und tertiärer Ton- und Mergeldecken, welche den Salzauftrieb durch Umkrystallisation in dem vorhin erörterten und in ähnlichen Fällen angeregt haben sollen. Aus dem gleichen Grunde muß ich entschieden die Darstellung von ARRHENIUS¹⁾ als nicht zutreffend bezeichnen, wenn er die ganze Oberfläche der Salzstöcke um-

¹⁾ ARRHENIUS: Zur Physik der Salzlagerstätten, u. a. O., S. 14 u. 17.

kleidet sein läßt von einer wasserführenden Zone, und zwar sowohl im Hangenden als im Liegenden, so daß der ganze Salzstock gewissermaßen in wasserführenden Schichten schwimmt. Der Bergbau hat wiederholt die seitlichen Begrenzungsflächen mit Strecken durchfahren und durch zahlreiche Horizontalbohrungen durchörtert, ohne Wasser anzutreffen. Die randlichen Begrenzungsflächen waren meist „knochentrocken“, wie der Bergmann zu sagen pflegt. Die Durchwässerung der Salzmassen von außen her durch Tagewässer scheint mir daher für die Umkrystallisationsvorgänge beim Aufsteigen der Salzmassen keine wesentliche Rolle zu spielen.

Zu 7. Ich will zugeben, daß die wenigen Bohrungen bei Bremen, welche das Salzgebirge erst in bedeutender Tiefe erreichten, zufällig nicht auf dem Rücken, sondern auf einer seitlich abfallenden Flanke des Salzstockes stehen. Vergleicht man jedoch z. B. die Tiefenzahlen der zahlreichen salzfündigen Bohrungen an der unteren Aller zwischen Verden und Celle, so ergibt sich, daß die durch einzelne Querverschiebungen getrennten Salzpfiler dieser Salzhebungszone in beträchtlich verschiedenen Niveaus von 90—500 m angetroffen wurden. Herr LACHMANN meint, daß die tieferliegenden Ekzeme nachträglich versenkt wurden. Gut! Da es in jedem einzelnen Falle aber schwer werden dürfte, den Betrag in Metern nachzurechnen, um den das Ekzem tiefer sank, sollte man zum mindesten recht vorsichtig sein und nicht eine solche Horizontbeständigkeit des Salzspiegels als Grundpfeiler von Theorien von weittragender Bedeutung verwerten.

Zum Schluß seien noch einige Bemerkungen gestattet zu den KIRSCHMANNschen Profilen durch das Salzgebirge an der oberen Aller, auf die sich Herr LACHMANN wiederholt bezieht. KIRSCHMANN stellt den Untergrund des Salzgebirges, die Oberkante des mittleren Zechsteins, als nahezu eben dar. Es wird daraus gefolgert, daß diese Lagerungsverhältnisse für autoplaste Entstehung, entsprechend der Ekzemtheorie, sprächen, da der mittlere Zechstein andernfalls doch wohl als Kern einer sattelförmigen Salzaufwölbung mit herausgewölbt sein müßte. Herr SCHMIERER zeigte mir nun aus den ihm bekannt gewordenen Bohrungen des oberen Allertales Kerne von Mittlerem Zechstein, die sämtlich ein Einfallen von über 40° besitzen. Danach scheint die Oberfläche des mittleren Zechsteines unter dem Allertal keinesfalls so ungestört zu liegen, wie Herr KIRSCHMANN annimmt. Herr SCHMIERER wird demnächst die KIRSCHMANNschen Profile noch einer besonderen Kritik unterziehen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [65](#)

Autor(en)/Author(s): Harbort E.

Artikel/Article: [7. Nachträgliche Bemerkungen zu meiner Kritik der LACHMANNschen Ekzemtheorie. 101-107](#)