

tritt ein von Tuffen, Breccien und Konglomeraten begleitetes trachytisches Eruptivgestein (im Profil Fig. 45 ist es als Andesit bezeichnet) auf, an welches sich sarmatische weiße Mergel, die zuweilen Gips einschließen, ungestört an- und auflagern. Es kann also nicht, wie früher angenommen wurde, pliocänen, sondern muß vorsarmatischen Alters sein. Die postsarmatische Erosionsfläche, in welche sich das breite Flußtal des Vorläufers der Dardanellen einzutiefen begonnen hatte, wurde wahrscheinlich gegen Schluß der Pliocänzeit emporgehoben und disloziert, wodurch die Belebung der Erosion, welche zur Ausfurchung des kañonartigen Dardanellentales führte, bewirkt wurde. Die weiterhin während des Diluviums andauernden tektonischen Vorgänge führten zum Einbruch des nordägäischen Festlandes und zur Untertauchung des Dardanellentales unter den Meeresspiegel, ganz analog, wie es beim Bosphorus und dem Goldenen Horn, welches, wie schon Philippson und Sokolow angenommen hatten, auch nach Cvijić lediglich als Erosionstal der vereinigten Flüsse Çatane und Alibeisu zu betrachten ist, ebenfalls vor sich ging. So wurden die einstigen Flußtäler zu Meerengen.

Bedeutende Landhebungen, die wesentlich durch flexurartige Aufwölbungen bewirkt worden seien, scheinen nach Cvijić in den ägäischen Küstengebieten und längs der bulgarisch-thrazischen Küste des Schwarzen Meeres eine allgemeine Erscheinung zu sein. Sie sind hauptsächlich im älteren und mittleren Diluvium, und zwar an verschiedenen Stellen in ungleicher Weise erfolgt. Die Dislozierung der thrazisch-bithynischen Rumpffläche und des Olymps geht nach Cvijić dem glazialen Klima voran oder fällt mit ihm zusammen und deshalb habe die Vergletscherung jene höchsten Partien des thessalischen sowohl als des kleinasiatischen Olymps ergreifen können, die über die Höhe der glazialen Schneelinie emporgehoben waren. Mir will hingegen scheinen, daß die Olympvergletscherung, analog wie die Hauptvergletscherung der dinarischen Gebirge, die nach meiner Meinung in die Zeit vor dem Einbruch der nördlichen Adria fällt, gleicherweise vor den Einbruch der nördlichen Ägäis zu verlegen wäre und daß sie durch die klimatischen Verhältnisse des großen nordägäisch-bithynisch-balkanischen Festlandes ebenso bedingt oder doch wesentlich beeinflußt worden sein mußte, wie es bezüglich der auf dem dinarisch-nordadriatischen Festland vor dem Einbruch der Adria bestandenen ausgedehnten Vergletscherung anzunehmen ist. Der Einbruch der Ägäis hatte den Rückgang der Vergletscherung des Olymps zur Folge.

Vorträge.

R. J. Schubert. Über die Thermen und Mineralquellen Österreichs.

Der Vortragende sprach über die Heilquellen Österreichs, und zwar besonders über ihr geologisches Vorkommen.

Die Kochsalzquellen treten im Bereiche der neogenen Salzformation Galiziens und der Bukowina zutage, oder im Bereiche

des alt- oder permotriadischen Haselgebirges von Oberösterreich, Salzburg, Steiermark und Tirol, auch von Kärnten.

Die jod- und bromhaltigen Kochsalzquellen wurden zum größten Teil im miocänen Schlier Oberösterreichs und Schlesiens erschrotet, sind auch in Galizien in diesen Schichten vorhanden; die südostmährischen und westgalizischen jodhaltigen Sauerlinge und Solquellen stammen aus Eocänsandsteinen, denen marine Salztone eingelagert sind. Jodhaltig sind ferner manche aus sarmatischen Schichten (Niederösterreichs und Steiermarks) entspringende Salzwässer, auch Schwefelquellen und Sauerlinge.

Die Bitterwässer Österreichs erhalten ihren Salzgehalt nur zum geringen Teil aus Mutterlaugensalzen der neogenen Salzformation (Galizien); die nordwestböhmischen Bitterwässer entstehen durch Auslaugung oligocäner Bittersalzmergel (mit zersetztem Basalt) und bitter-salzführendem Schwemmland; die südmährischen entstehen durch Auslaugung etwa altersgleicher, aber mariner Mergel, wie auch das in der Fortsetzung dieser Zone am Außenrande des Flysch zwischen Austerlitz und Gr. Seelowitz bei Laa a. d. Thaya (Niederösterreich) bekannte Bitterwasser. Aus altmiocänem Andesittuff und mesozoischem Dolomit resultiert das Bitterwasser von Kassasse (westlich Cilli), aus pyritimprägnierten, zum Teil dolomitischen Plänen der Oberkreide jenes von Kobilitz in Ostböhmen und einige andere Wässer dieser Gegend. Auf mesozoische Gipsstöcke und Dolomite sind die Tiroler Bitterwässer zurückzuführen, auf altpaläozoische Dolomite und Pyrite die an Sulfaten und Magnesia reichen Wässer Mittelböhmens.

Gelegentlich der Besprechung der Schwefelwässer wurde hervorgehoben, daß bei keinem der österreichischen Vorkommen eine juvenile Entstehung des Schwefelwasserstoffes (als solfatarische Exhalation) auch nur wahrscheinlich sei. Sämtliche Schwefelwässer Österreichs lassen sich vielmehr ungezwungen aus der Zersetzung von Schwefel, Sulfaten und Sulfiden erklären¹⁾, und zwar: aus Schwefel- und Gipslagern neogenen Alters jene von Galizien; aus alttriadischen Gipsstöcken die Schwefeltherme von Baden und viele alpine Schwefelwässer; aus pyrit- und gipshaltigen sarmatischen Schichten kommen die Schwefelquellen von Deutsch-Altenburg, Meidling, Vöslau und des Marchbeckens, aus Flyschgesteinen jene Südmährens, Vorarlbergs und der Küstenländer; aus Kupferkies in permischen Brandschiefern die von Forstbad, vielleicht auch Libnitz; aus Pyriten und anderen sulfidischen Erzmassen auch vermutlich mehrere Schwefelquellen im Bereiche kristallinischer Gesteine von Nordmähren, Kärnten und Tirol. Die küstenländischen und dalmatinischen Schwefelthermen (Monfalcone, San Stefano, Spalato) erwecken auch die Vermutung an die Möglichkeit, daß ihr Schwefelwasserstoffgehalt aus Zersetzung kretazischer schwefelhaltiger Asphalte entstehen könnte.

Aus Eisen- und Arsenkiesen stammen schließlich auch die vitriol- und arsenhaltigen Eisenwässer Tirols; von weit geringerer Bedeutung

¹⁾ S. diesbezüglich Dr. O. Hackl, Chemischer Beitrag zur Frage der Bildung natürlicher Schwefelwässer und Sauerlinge, diese Verh. 1911. pag. 380.

sind die „Eisenwässer“ im Bereiche von Graniten und die an der Basis der oft eisenschüssigen ostböhmisch-nordmährischen Kreidesandsteine austretenden „eisenhaltigen“ Quellwässer.

Bei Besprechung der Sauerwässer wurde auf die 1908 durch R. Lepsius erfolgte Anzweiflung der Juvenilität der Kohlensäure hingewiesen und die Wahrscheinlichkeit, daß die Kohlensäure aus in der Tiefe lagernden Karbonatmassen stammt, besonders manchen karpathischen Sauerlingen zugesprochen. Die meisten Sauerlinge und Kohlensäureexhalationen Österreichs stehen unzweifelhaft in innigem Zusammenhang mit jungtertiären, ja sogar zum Teil vielleicht noch quartären Basalt-, Andesit- und Trachyterruptionen (zum Beispiel jene Nordwestböhmens, der Sudeten, südostmährischen, Bukowinaer, zum Teil auch galizischen Karpathen, Mittel- und Südsteiermarks, zum Teil auch Kärntens). Wenn es nun auch, wie erwähnt, bei manchen Sauerlinggruppen wahrscheinlich oder möglich scheint, daß der CO_2 -Gehalt aus Karbonatmassen stammt und durch die in solchen jungen Eruptivgebieten in geringerer Tiefe vorhandene Hitze frei wird, stellen sich einer solchen Auffassung doch gerade für das reichste Sauerlingsgebiet Österreichs, nämlich des nordwestlichen Böhmens, beträchtliche Schwierigkeiten entgegen. Denn hier kennt man keinerlei größere Karbonatmassen und die Annahme von Lepsius, die Karlsbader Granitplatte sei über ein altpaläozoisches Schiefer- und Kalkgebirge überschoben, entbehrt bis jetzt jedes Beweises.

Zum Schlusse wurden dann die wichtigsten bisherigen Versuche zur Erklärung der Thermen kurz besprochen. Die Annahme von der Juvenilität der heißen Quellen durch E. Suess kann wenigstens in ihrer Fassung von 1902 als unmöglich beiseite gelassen werden, da durch A. Bruns langjährige Forschungen der minimale primäre Wassergehalt des vulkanischen Magmas als erwiesen gelten kann; und auch die 1909 erfolgte Änderung in der Auffassung der juvenilen Wasser scheint kaum mit den Tatsachen vereinbar. Ebenso stellen sich Gautiers Destillationshypothese wichtige Einwände entgegen, so ließen sich die Karlsbader Thermen (unter Zugrundelegung einer Ergiebigkeit von 2200 lit. min.) durch Destillation von 1 km^3 Granit nur 22—25 Jahre speisen, so daß wir bei Annahme der Gautierschen Ansicht weit größere Senkungsvorgänge annehmen müßten, als in geschichtlicher Zeit stattgefunden haben können. Am plausibelsten erscheint die Annahme, die Lepsius zur Erklärung der heißen salzarmen Quellen 1908 aussprach, daß auch diese in der Tiefe sehr reich an gelösten Stoffen sind, doch nur solange, als sie unter hohem hydrostatischen Druck überhitzt, nicht verdampfen können. Sobald sie aber in solche Höhen gelangen, daß sie den Druck überwinden können, verdampfen sie, wobei die gelösten Substanzen abgeschieden werden; die Dämpfe werden dann schließlich kondensiert und treten dann als heiße oder warme Quellen zutage. Diese Annahme, die besonders mit dem Vorkommen von Erz- und Silikatgängen im Bereiche größerer Thermalgebiete gut im Einklang steht, scheint jedoch nicht nur die indifferenten, sondern auch die an Fixbestandteilen reicheren heißen Quellen gut zu erklären. Es ist wohl sicher kein Zufall, daß die indifferenten Quellen Österreichs in unzersetzten Silikatgesteinen zutage

treten oder wo diese von geringeren Massen weniger leicht löslicher Schichtgesteine bedeckt sind.

Wo die heißen Wässer jedoch durch zahlreiche Kohlensäure-exhalationen und Säuerlinge stark zersetzte Gesteine zu passieren haben wie in Karlsbad, kann der reiche Gehalt an (in diesem Falle „granitischen“) Fixbestandteilen nicht befremden. Die Herkunft des Wassers kann auch bei Karlsbad, wie schon G. Laube annahm, nur atmosphärisch sein.

Sofern heiße Wässer an Sulfaten oder Sulfiden reichere Bodenpartien passieren müssen, ist in noch höherem Maße als bei Einwirkung von kalten oder lauen Wässern eine Entwicklung von Schwefelwasserstoff und somit die Entstehung von Schwefelthermen unvermeidlich.

Ausführliche geologische Angaben über die Mineral- und Warmquellen Österreichs wurden vom Vortragenden in dem „Österreichischen Bäderbuch“ niedergelegt, das vom kaiserl. Rat Dr. Diem herausgegeben und 1912 oder spätestens 1913 erscheinen wird.

Literaturnotizen.

C. F. Parona. La fauna coralligena del Cretaceo dei Monti d'Ocre nel Abruzzo aquilano. Unter Mitarbeit von C. Crema und P. L. Prever (Mem. per servire a. desc. d. carta geol. d'Italia V [1], 1909. 242 S. 28 Tafeln).

Das Gebiet des Monte d'Ocre ist hauptsächlich aus oberkretazischen Gesteinen (mit Bauxitnestern) aufgebaut, denen gegenüber Tertiärgesteine sehr zurücktreten. Aus diesen vorwiegend dem Cenoman und Turon angehörigen Gesteinen (mit Lagen von *Chondrodonta Joannae*) wird in vorliegender Arbeit von den Verfassern eine sehr reiche Fauna beschrieben, die infolge mancher Übereinstimmung des untersuchten Gebietes mit der innerdalmatinischen Kreide auch für diese von Bedeutung ist.

Die (fünf) Orbitolinen und die sehr zahlreichen Korallen wurden von P. L. Prever, die Hydrozoen und Mollusken (Nerineen, Chamiden, Rudisten etc.) von C. F. Parona bearbeitet, der geologische und morphologische Abschnitt stammt von C. Crema. Im ganzen sind 278 Arten beschrieben und abgebildet.

(R. J. Schubert.)