

Die „Wienerbucht“

mit besonderer Berücksichtigung von Baden und seinen Thermen.*)

Eine geologisch-geographische Skizze von

Franz Toula.

Im vorigen Jahre erging an mich die Aufforderung, bei der Wander-Versammlung des Oesterreichischen Touristen-Club in Baden bei Wien den Fest-Vortrag zu halten. Mein erster Gedanke war, die geologisch-geographischen Verhältnisse der gastlichen und schönen Stadt zum Stoffe zu wählen. Es ward mir aber auch sofort klar, dass die geologisch-geographischen Verhältnisse Badens nur dann so recht verständlich gemacht werden können, wenn sie im Zusammenhange mit jenen eines grösseren wohl umgrenzten, man könnte sagen: ausgezeichnet individualisirten Gebietes in Betrachtung gezogen werden.

Unwillkürlich, ganz von selbst, drängte sich mir dabei aber die Ueberzeugung auf, dass nur auf Grund vorhergehender geologischer Betrachtung das Relief eines Landstriches in wirklich befriedigender Weise wissenschaftlich klar gelegt und die Eigenthümlichkeiten des Baues erkannt und verstanden werden können. Die Art und Weise, wie ich mir den Weg, der zu dieser Erkenntniss führen müsste, gelegt denke, dürfte aus der folgenden Skizze klar werden.

Auf der Fahrt von Wien nach Baden und darüber hinaus, bis über Neunkirchen, haben wir zu unserer Rechten, im Westen, die bewaldeten, an ihrem Fusse mit Weingeländen bedeckten Abhänge des Gebirges, während wir nach Links, nach Osten, schauend, eine ausgedehnte, von Südwest nach Nordost allmählig sich senkende Fläche vor uns haben, welche ganz sanft geböschte, an sich unbedeutende Hügel aufgesetzt trägt, für welche die Bezeichnung „Berge“ wie von einer ganz und gar ungerechtfertigten Grossmannssucht gegeben erscheint: z. B. in der Nähe von Wien den Wiener- und den Laaerberg; beide sind von Ziegel-Fabriken umsäumt. Weiterhin sehen wir im Osten sodann die gleichfalls unbedeutenden Höhen des Leithagebirges auftauchen, an welche sich, — freilich durch eine breite Bresche geschieden, das Rosalien-Gebirge anschliesst. Zwischen beiden tauchen noch weiter im Hintergrunde, erst an dem westlichen Ufer des Neusiedler Sees die Ruster oder St. Margarethener Berge auf.

*) Vortrag, gehalten am 28. September 1879, bei der Wander-Versammlung des Oesterreichischen Touristen-Club in Baden bei Wien.

Je weiter wir nach Südosten kommen, um desto mehr verengt sich die im Anfange so weite Fläche, und schon bei Neunkirchen sehen wir uns auf beiden Seiten von den nahe heranrückenden Bergzügen begleitet. Es ist, als wären wir in eine Sackgasse gerathen. — Denken wir uns über der weithin gedehnten, mit Wäldern und Wiesen, Aeckern und Gärten, aber auf weiten Strecken auch mit Mooren und Steinfeldern bedeckten Ebene eine Wasserdecke ausgebreitet, so hätten wir eine buchtartige, meerbusenartige Wasserfläche vor uns, wie wir sie uns schöner kaum denken können.

Und in der That, gerade so hat es sich in früheren Perioden verhalten, wie wir bald genauer ausführen werden. Die Bezeichnung des geschilderten Landstriches als „die Wienerbucht“ oder als „die alpine Bucht des Wiener Beckens“, welche die Wiener Geologen seit Langem zu gebrauchen pflegen, könnte nicht zutreffender sein.

Ein Blick auf eine gute topographische Karte belehrt uns auf das beste über die näheren Details in Bezug auf die Umgrenzung der Ebene, dieses alten Meerbusens. Wir erkennen sofort seine Verbindungen, einerseits nach Norden hin mit dem grösseren Theile des Wiener Beckens, dem Donau-March-Becken, und andererseits durch die Einsenkung zwischen den Höhen bei Hainburg, — die man ebensogut als abgetrennte Stücke der kleinen Karpathen als auch als isolirte Schollen des Alpenzuges bezeichnen könnte, — und dem Leithagebirge und durch die schon erwähnte Bresche zwischen diesem und dem Rosaliengebirge mit der viel ausgedehnteren oberungarischen Tiefebene.

Haben wir auf diese Weise die orographischen Verhältnisse des Landstriches zwischen dem Alpenrande und den östlichen Bergen und insbesondere seine Meerbusenartigkeit erkannt, so müssen wir nun auch die Ränder dieses — wie wir gleich hier, obwohl etwas vorgreifend, sagen wollen — ehemaligen Meerbusens in Augenschein nehmen und besonders die westlichen Randbildungen genauer betrachten. Wir finden dabei bald heraus, dass die dem Becken zugekehrten Abhänge recht verschiedene orographische Charaktere erkennen lassen. Im Norden, etwa in der Nähe der Donau beginnend, folgen wir nach Süden gehend einem niedrigen, auf den Höhen mehr oder weniger dicht bewaldeten, rundkuppigen Berglande, in dem Steilabstürze zu den Seltenheiten gehören. Wo immer wir Aufschlüsse in den zahlreichen Steinbrüchen finden, überall finden wir, dass das Gebirge aus wohlgeschichteten Sandsteinbänken besteht, zwischen welchen, in mehreren langen, schmalen Zügen, weithin zu verfolgende Kalkmergelbänke eingelagert sind. Es ist die Zone des sogenannten Wiener Sandsteines. Die meist feinkörnigen, durch ein kalkiges Bindemittel verkitteten Quarz-Sandsteine — sie brausen, wenn man Salzsäure darauf giesst — sind zumeist oberflächlich gelblich oder bräunlich gefärbt und lassen nur in ganz frischem Zustande die ursprüngliche blau-graue Farbe erkennen. Beim Zerschlagen grösserer Blöcke findet man nicht selten im Inneren den bläulichen Kern, der von einer dicken, bräun-

lichen Rinde umgeben ist. Die Ursache dieser Umfärbung liegt in einem ziemlich beträchtlichen Gehalte an Eisenoxydul, durch dessen Umwandlung nicht nur die Umfärbung allein, sondern auch die Auflockerung des Gesteines, seine leichte Zerstörbarkeit und in Folge dessen die flachrundrückige Erscheinungsform der Berge hervorgerufen werden.

Diese Sandsteine halten bis in die Gegend von Liesing an, doch tauchen schon bei St. Veit und auch bei Kalksburg ältere Kalkriffe aus denselben hervor, den Beweis liefernd, dass die Sandsteine über ältere Kalke hinübergreifen, welche stellenweise förmlich so auftreten, als ob sie hindurchgepresst worden wären. Von Liesing an werden sodann die Kalke herrschend; nur einmal, ganz nahe ihrem Beginne, zwischen Perchtoldsdorf und Mödling, sehen wir bis weit hinein mit Weinbergen bedeckte flache Gehänge, die gleichfalls aus Sandsteinen, Conglomeraten und dazwischen auftretenden Mergeln bestehen. Wenn wir genauer nachsehen, so finden wir bald, dass sie sich in einer schmalen Zone weit nach Westen verfolgen lassen. Man rechnet sie zur Kreideformation und bezeichnet sie als „Gosau-Bildungen“ und denkt sich dieselben in schmalen fjordartigen Meeressarmen entstanden. Von Mödling an ziehen nun aber bis nach B a d e n, und darüber hinaus über Hirtenberg und Piesting bis Ternitz, die Kalke, charakterisirt durch ihre viel steileren Böschungen, ja auf weite Strecken durch Abstürze und Wände, sowie durch den im Ganzen ärmllicheren Waldbestand, in dem die Nadelhölzer, vor Allem die Föhren, vorherrschen — von welchen besonders die in der Form ihrer Baumkronen an die Pinien erinnernden Schwarzföhren (*Pinus laricio* = *Pinus austriaca*) zu wahren Charakterbäumen werden.

Die petrographische Beschaffenheit dieser Kalke wechselt sehr. Bald sind sie auf weite Strecken hin dolomitisch, was sich schon an den Verwitterungs-Erscheinungen, vor Allem an dem Auftreten des eckig körnigen Sandes erkennen lässt, der zur Beschotterung von Gartenwegen vielfach angewendet wird, bald wieder sind es dichte oder etwas krystallinisch-körnige, graue, grauschwarze oder röthlich gefärbte Kalke oder Kalkmergel. In der Gegend von Ternitz treffen wir dann auf unserem Zuge nach Süden auf ganz andere Gesteine, während wir die Kalke selbst mit unseren Blicken in den Abstürzen von Schneeberg und Rax-Alpe weit hin nach Westen verfolgen können. Der Rand der Gebirge bei Baden besteht aus Dolomiten, während sehr bald schon im Helenenthale reine Kalke herrschend werden. Beide gehören der obersten Abtheilung der Triasformation, dem „Rhät“ an. Doch folgen weiterhin auch Kalke und schieferig mergelige Gesteine etwas älterer Abtheilung derselben Formations-Gruppe in sehr verschiedenen Lagerungsformen. Ihre Unterlage bilden an vielen Stellen theils am Rande theils weiter einwärts im Kalkgebirge in den Thalsohlen auftretende, graue und bräunliche glimmerig-sandige Schiefer, welche als „Werfener Schiefer“ bezeichnet werden. Sie sind besonders aus dem Grunde interessant, weil sie uns das Niveau der Hochquellen bezeichnen, der Quellen, welche, dem Kalkgebirge

entstammend, an dem Wasser undurchlässigen Schiefer zu Tage treten. Unter diesen liegen dann graue, grauschwarze oder grüne Schiefer mit Einlagerungen von Quarzit und Conglomeratblöcken, von Graphit, Magnesit und vor Allem in gewissen Horizonten mit Eisenspath-Einschlüssen. Wir bezeichnen diese Gesteine in ihrer Gesamtheit als die Gesteine der sogenannten Grauwackenzone und bemerken nur, dass daraufliegend auch Kalksteine auftreten, die, zum grossen Theile wenigstens, wohl jüngeren Alters sein dürften als die unterliegenden Schiefer. Die Massen des Göstritz- und des Semmeringkogels, des Otter- und des Raachberges bestehen beispielsweise daraus.

Damit sind wir aber auch in dem Hintergrunde der bezeichneten alten Bucht angelangt und erwähnen nur noch, dass die Grundlage der Gesteine der sogenannten „Grauwackenzone“ die krystallinischen Schiefer, Thonglimmerschiefer oder Phyllite, Glimmerschiefer und Gneisse bilden, welch' letztere an manchen Stellen, so in ausgezeichneter Weise bei Kirchberg am Wechsel, als grobkörnige und zum Theil porphyrtartige Granit-Gneissstöcke auftreten. Alle die genannten Bildungen: Sandsteine, Kalke, Grauwackenschiefer und krystallinische Gesteine können wir weiterhin nach Westen verfolgen, weshalb wir auch von einer Sandstein-, Kalk-, Grauwacken-, Schiefer- und krystallinischen Zone zu sprechen pflegen. Ziehen wir nun die den durchbrochenen Ostrand bildenden Gesteine in Betracht, so finden wir, dass in denselben die krystallinischen Schiefergesteine die Hauptrolle spielen, so im Rosalien- und im Leithagebirge, während die Schiefer und Kalke der Grauwackenzone nur in Form isolirter Schollen von meist geringer Ausdehnung, bei Pitten, Sebenstein, Thernberg, dem Türkensturz bei Gleissenfeld, bei Forchtenau, im Leithagebirge, z. B. unweit von Loretto, und, was das Interessanteste ist, auch in den Hainburger Bergen, u. zw. hier in grosser Mächtigkeit auftreten. Dass sich dadurch eine Verbindung mit den Karpathen herstellt, wurde von Professor S u e s s in überzeugender Weise demonstrirt.

Ziehen wir nun aus den angegebenen Thatsachen Schlüsse; sehen wir zu, wie sich die Verbindung herstellt über die grosse Lücke im Gebirgsbaue, über das Gebiet der Wienerbucht hinweg, so ergibt sich sofort die Erkenntniss, dass an Stelle der weiten Niederung, wenn das Gebirge in seinem ursprünglichen Zusammenhange verblieben wäre, sich die verschiedenen genannten Zonen in continuirlichem Zuge von dem heutigen Grenzrande im Westen der Wienerbucht zu den Karpathen hinziehen müssten, während in Wirklichkeit, wie wir gezeigt haben, nur die krystallinischen Gesteine der Centralzone, nebst einzelnen Schollen der „Grauwackenzone“ auf den inselartigen Zwischengliedern auftreten, die Gesteine der Kalkzone im Gebiete der Bucht aber vollkommen fehlen. Halten wir einstweilen diese Thatsache fest, sowie auch das Auftreten von Steilabstürzen, von sogenannten „Wänden“ am Rande der Bucht, so drängt sich uns schon auf dieses hin die Ueberlegung auf, dass das Fehlende nur auf zweierlei Weise hinweggeschafft worden sein könne:

entweder durch grossartige Erosions-Processe — für die wir eine entsprechende Erklärung nicht aufzustellen vermöchten — oder durch einen Störungsact der gewaltigsten Art, indem durch einen Einsturz, „ein Naturereigniss von überwältigender Grossartigkeit“ das heute fehlende, verschwundene Stück des Gebirges längs der geschilderten Linie, welche wir deshalb als Bruch- oder Verwerfungslinie bezeichnen können, in die Tiefe sank und dadurch dem Meere, welches damals, wie wir genau wissen, weite Gebiete des heutigen europäischen Festlandes bedeckte, den Eingang verschaffte. Wir sind sogar durch die Ueberreste aus der Zeit des erfolgten Meeres-Einbruches in der Lage, eine beiläufige geologische Zeitangabe zu machen, wann dieser grandiose Einbruch stattgefunden haben muss, worauf wir übrigens später noch weiter zurückkommen müssen.

Bevor dies geschieht, und bevor wir auf geologische Detail-Verhältnisse eingehen, wollen wir jedoch noch nach anderen Thatsachen suchen, welche für die Thatsache eines wirklich erfolgten Einsturzes sprechen. Wir können deren zweierlei erbringen, und zwar erstens durch die warmen Thermalquellen, und zweitens durch die Erdbeben, welche längs jenes Bruchrandes wiederholt verspürt wurden. Beide Erscheinungen beweisen auf das Bestimmteste das Vorhandensein einer tiefgreifenden Störung im Schichtenbaue des Gebirges an dieser Stelle.

Was nun die Thermalquellen anbelangt, so finden sich diese längs der erwähnten Bruchlinie in so grosser Anzahl und so wohl angeordnet, dass Suess für dieselbe den Namen „Thermalspalte“ aufgestellt hat. Echte Thermalquellen, d. h. Quellen, deren Temperatur höher ist als die mittlere Jahrestemperatur des Ortes, an welchem sie entspringen, kennt man von Winzendorf, Brunn am Steinfelde, von Fischau und Vöslau, vor Allem aber von dem Hauptpunkte, von Baden, während die Quellen von Gumpoldskirchen und Mödling nur noch Spuren von thermaler Beimengung erkennen lassen. Die ausführlichsten Darstellungen der Verhältnisse finden wir in dem Berichte der Wiener Wasser - Versorgungs - Commission (Wien 1864, Seite 67—69 und Seite 108—116, und in dem umfangreichen Werke von Felix Karrer: „Geologie der Hochquellen-Wasserleitung“ Wien 1877, Seite 72, 122 und 209—220.) Die Thermen von Brunn am Steinfelde und von Fischau brechen zwischen den beiden grossen Schottermassen von Wöllersdorf und Neunkirchen, und zwar in der Nähe der Grenze der Schottermassen gegen den Absturz des Kalkgebirges hervor. Bei Brunn entspringen sie, vier an der Zahl, am Rande, und wahrscheinlich auch am Grunde eines Teiches. Die Temperatur des Abflusswassers dieses Teiches variiert zwischen 16 und 12° R. (20—15° C.), und zwar ist sie bei vermehrter Abflussmenge weniger warm als bei geringer, so dass es keinem Zweifel unterliegen kann, dass die Menge der warmen Zufüsse des Teiches aus der Tiefe die constanteren, die kühlen Tagwässer aber die variablen sind. Dass am Grunde des Teiches die wärmsten Zufüsse erfolgen

müssen, geht schon daraus hervor, dass die am Teichrande aufgehenden Quellen nur Temperaturen von $9\frac{1}{2}$, $11\frac{1}{2}$ und 13° R. ($=11.9$, 14.4 und 16.2° C.) zeigen. (Die Wasser-Abflussmenge schwankt zwischen 50.000 und 110.000 Eimer pro Tag.) Die Quellen von Fischau haben eine Temperatur zwischen 13 — 16° R. ($=16.2$ — 20° C.) und liefern 400.000—600.000 Eimer pro Tag. Schon hier zeigt sich ein recht eigenthümliches Verhalten, indem die Temperatur des vereinigten Quellen-Abflusses mit zunehmender Wassermenge steigt, woraus sich ergibt, dass die Quantität der auftretenden warmen Wasser variabel ist und zeitweilig zunehmen muss.

Die indifferenten Thermen von Vöslau: die Hauptquelle und die Vollbadquelle zeigen dagegen eine constante Temperatur von 18.4° R. ($=23^{\circ}$ C.) bei einer mittleren Jahrestemperatur von $+8^{\circ}$ R. ($=10^{\circ}$ C.) (Die erstere liefert pro Tag 87.000 Kubikfuss, die letztere über 14.000 Kubikfuss.) Bemerkenswerth ist ferner, dass die Hauptquelle keine Spur von Schwefelwasserstoff enthält, dass aber fortwährend Gasblasen aufsteigen, und dass diese der Hauptmasse nach aus Stickstoff bestehen (etwa 95 Theile in 100 Theilen), während Kohlensäure und Sauerstoff also in nur viel geringerem Maasse frei werden. Das Wasser enthält aber auch Gase, welche erst beim Auskochen frei werden und hiebei spielt die Kohlensäure eine viel bedeutendere Rolle, indem sie nämlich über 44 % ausmacht (neben 44 % Stickstoff und 12 % Sauerstoff.) Die fixen Bestandtheile betragen nur 5.3 Theile in 10.000 Theilen Wasser. (Darunter spielen Kalk-Carbonat [1.97 Theile], Magnesia-Sulfat [1.03 Theile], Kalk-Sulfat [0.7 Theile] und Magnesia-Carbonat [0.47 Theile] die Hauptrolle, während Natron-Sulfat [0.35 Theile], Chlormagnesium [0.2 Theile] und andere untergeordnete Bedeutung haben.)

Auch diese Thermen entspringen an der Grenze des Kalk-Randgebirges und des dessen Gehänge bedeckenden Conglomerates. Herr Dr. Boué, dieser Altmeister der geologischen Wissenschaft, hat schon vor Jahren über die Quellenverhältnisse des Vöslauer Revieres die eingehendsten Studien angestellt. Bemerket werden muss nur noch, dass man bei Brunnengrabungen in der Nähe des sogenannten Thermalteiches, der auf der Verwerfungs-Spalte liegt, stets laues, ungenießbares Wasser trifft, während die Brunnen im Conglomerat weiter ab von der Spalte gutes Trinkwasser liefern. Betrachten wir nun die Verhältnisse, unter welchen die Badener Thermen — weitaus die wichtigsten — zu Tage treten, und suchen wir sie mit den übrigen in Vergleich zu bringen.

Fassen wir zuerst ihr Auftreten näher in's Auge. Dies wird uns ganz leicht, da wir eine nach den Aufnahmen des Prof. Laur. Jellinek entworfene Karte von Prof. Ed. S u e s s besitzen. (Karrer l. c. Tafel XIII). Prof. Jellinek hatte sich nämlich der sehr mühsamen Arbeit unterzogen, alle Brunnen in Baden in Bezug auf ihre Temperatur zu untersuchen. Hieraus ersehen wir auf das deutlichste, dass das Thermen-Gebiet genau südlich von der Dolomitmasse des Calvarienberges liegt,

und zwar in einem Gebiet, welches mit den Anschwemmungen des Schwechat-Baches bedeckt ist. Die Temperaturen der 13 im Gebrauche stehenden Quellen liegen zwischen 36 und 27° R. (= 45 und 35° C.); die wärmste Quelle ist die Quelle des Josefsbades, die am wenigstens warme die Peregrinus-Quelle. Die wärmsten Quellen im ganzen Quellengebiete überhaupt, d. h. die Stellen mit den höchst temperirten Brunnen, bilden drei durch weniger warme Säume geschiedene Räume: der eine liegt in der Gegend der Schwimmschule, zwischen der Mariazeller- und Peregrinus-Quelle und dem Leopoldsbad, im zweiten liegen das Josefs-, Karolinen- und das Frauenbad, der dritte Raum endlich wird mitten von der Schwechat durchschnitten und enthält das Franzens-, Johannes- und Ferdinands-Bad.

Die Brunnen dieser drei Flächenräume zeigen Temperaturen zwischen 16 und 28° R. (= 20—35° C.) Die Flächen mit Brunnen-Temperaturen zwischen 16 bis 9° R. (= 20—11° C.) haben eine viel grössere Ausdehnung. Interessant ist nur noch das Auftreten von insel- und halbinselartigen Flecken mit kühlerem Brunnenwasser zwischen den höher temperirten Gebieten.

Diese mit grosser Mühe verbundene Aufnahme dieser Vertheilung des höher temperirten Wassers und seiner Einwirkung auf die Brunnen-Temperaturen verdient alle Anerkennung.

Die warmen Quellen von Baden liegen demnach gruppenweise vertheilt, und zwar, wir wiederholen es, südlich vom Abfalle des Dolomites und am Ausgange „einer langen Spalte des Kalksteingebirges“, einer Spalte, welche das Kalkgebirge quer durchbricht und von dem Schwechatbache durchflossen wird, — und zwar in der Thalsohle selbst, ja zum Theile unmittelbar in der heutigen Schwechat-Rinne, wodurch sich eine Parallele mit Karlsbad ergibt, dessen heisse Quellen, wie unter Anderen auch Goethe hervorgehoben hat, gleichfalls im Bette des Tepelflusses entspringen.

Verbinden wir die bisher genannten Thermen durch eine Linie, so ergibt sich, dass diese fast eine gerade ist und dorthin zieht, wo wir uns den Bruchrand liegend denken müssen, längs welchem der östliche Theil der ehemals continuirlich gedachten Kalkmasse in die Tiefe gebrochen ist. Dort, wo diese Thermenlinie oder Thermenspalte von der soeben erwähnten Querspalte getroffen wird, liegen nun aber die wärmsten und reichsten Thermen der ganzen Thermenlinie.

Was den Wasserreichthum der Badener Thermen anbelangt, so beträgt die Wassermenge aller 13 Quellen in Summa etwa 94 Cubikfuss in einer Minute oder etwa 135.000 Cubikfuss pro Tag. (Die stärkste Quelle ist die Ursprungsquelle [Römerbad] mit etwa 20 Cubikfuss Wasser*) in der Minute, während die Ferdinands-Quelle 15·5, die Johannesbad-Quelle aber 10·3 Cubikfuss Wasser liefert). Was sodann die fixen Bestandtheile anbelangt, so sind diese bei den verschiedenen Quellen

*) Nach einer neueren Messung von 1873 betrüge die Wassermenge dieser Quelle freilich nur nicht ganz 14 Cubikfuss pro Minute.

wieder verschieden, und in dieser Beziehung sind das Franzensbad und das Römerbad die reichsten, die Peregrinus-Quelle und die Ferdinands-Quelle aber sind die ärmsten Quellen. Die Franzens-Quelle enthält beispielsweise 19·30 Theile fixer Bestandtheile in 10.000 Theilen des Wassers, die Peregrinus-Quelle dagegen nur 16·10 Theile.

Unter den fixen Bestandtheilen spielen Kalk- und Natron-sulfat, Chlormagnesium, Kalk-Carbonat und Chlornatrium die Hauptrolle. (So variirt z. B. das Kalksulfat zwischen 7·2 und 4·8 Theilen, das Natron-sulfat zwischen 5·5 und 1·5 Theilen, das Chlormagnesium zwischen 3·15 und 0·06 Theilen.) Unter den flüchtigen Bestandtheilen spielt wieder der Stickstoff die Hauptrolle, doch treten daneben, ausser Kohlensäure, Wasserstoff- und Sauerstoffgas, auch kleine Mengen von Schwefelwasserstoff auf (0·3—0·8 % in 100 Volumtheilen). Auch unter den absorbirten Gasen tritt Schwefelwasserstoff neben den in grösster Menge auftretenden Gasen: Kohlensäure und Stickstoff, auf (bis zu 13 Cub.-Centm. in 1000 Cub.-Centm.) Erwähnt zu werden verdient noch das Vorkommen von Schwefel-Absätzen in Form von Schwefelblumen in den alten Bade-wasserleitungen.

Das Auftreten von Kalksulfat und von Schwefelwasserstoffgas — aus welchem auch durch Zersetzung der gediegene Schwefel zum Absätze kommt — in den Thermen von Baden, wurde auf verschiedene Weise zu erklären gesucht. So war Professor Suess eine Zeitlang der Meinung, diese Stoffe seien einem von den Thermen durchzogenen Gypslager der unteren Triasformation entnommen, während er in neuester Zeit — in dem schon wiederholt erwähnten Werke Karrer's, S. 207—209 — eine ganz andere, für die Deutung der Ursachen des Auftretens der Thermen hoch-wichtige und mit den Thatsachen, wie es scheint, auf das beste harmonirende Meinung ausgesprochen hat. Es ist nämlich bekannt, dass als die letzten oder schwächsten Aeusserungen der vulkanischen Gewalten unseres Erd-körpers in vulkanischen Gegenden die Aushauchungen von mit Schwefel-dämpfen geschwängerten Wasserdämpfen, und von Kohlensäure auf-treten. Erstere werden Solfataren, letztere Mofetten genannt. Die Kohlen-säuerlinge der Randzone der Wienerbucht, z. B. auch jene von Sauerbrunn östlich bei Wiener-Neustadt, sowie die „meisten schwefelsauerer Quellen“, könnte man nun ganz wohl, die ersteren für Mofetten, die letzteren für „wahre Solfataren“ halten. „Was in dem vorliegenden Falle ganz besonders für diese Auffassung spricht — sagt Suess — ist der Umstand, dass bereits an mehreren Stellen des Randes der Ebene von Neustadt, und zwar auch an der östlichen Seite, wo eine Einfassung durch Thermen doch nur in sehr untergeordneter Weise angedeutet ist, — man kennt nur eine einzige warme Quelle bei Mannersdorf am Leitha-Gebirge — zu wiederholtenmalen Stellen im Leithakalke aufgefunden worden sind, an welchen die unregelmässigen Poren des Gesteins mit reinem Schwefel angefüllt sind.“ Dieser könne nun nach den bestehenden Verhältnissen nicht etwa einem Gypslager entstammen, sondern es sei vielmehr rath-

samer, vorauszusetzen, „dass die Solfataren-Erscheinung am Rande dieses Theiles der Niederung früher eine ausgebreitetere war, und dass die Thermen von Baden heute noch einen letzten Rest derselben darstellen.“ Dabei muss nun noch besonders betont werden, dass solche Aushauchungen nicht etwa nur als Folge-Erscheinungen der vulkanischen Kräfte erklärt werden können, sondern dass wir uns ihr Auftreten auch ganz gut ohne vorhergehende energischere Ausbrüche, als Aeusserungen eines nur sehr geringen Grades vulkanischer Thätigkeit erklären können.

In schönster Uebereinstimmung mit diesen Andeutungen und Aussprüchen, steht eine ganz neuerlichst von Prof. Laube in Prag ausgesprochene Theorie der warmen Quellen überhaupt und jener an der grossen Verwerfungskluft und Thermenlinie am Südrande des Erzgebirges insbesondere. (M. vergl. d. betreffenden Abschnitt in dem Buche von Dr. E. H. Kisch: „Heilquellen und Curorte Böhmens.“) Er neigt sich der in neuester Zeit besonders durch Reyer („Physik der Eruptionen“, Wien 1877), vertretenen Ansicht zu, dass die Gesteine der Erde bei ihrem Erstarrungs-Process eine grosse Menge von Dämpfen und Gasen förmlich verschluckt hätten, welche in Folge der fortschreitenden Erkaltung der inneren Rindentheile und des Erdinneren überhaupt fortwährend frei werden. Unter jenen Dämpfen und Gasen spielen jedoch der Wasserdampf und die Kohlensäure die Hauptrollen; der Wasserdampf ist ja geradezu als der Hauptträger der vulkanischen Actionen überhaupt erkannt worden. Aus den Spalten und Klüften, die auch die starrsten Gesteinsmassen an vielen Stellen durchsetzen und als ein unregelmässiges Netz von Sprüngen, — etwa jenen in schnell abgekühltem Glase vergleichbar — an gewissen Stellen bis in die grössten Tiefen in's Innere reichen, können die Dämpfe und Gase ihrer engsten Haft schon früher entronnen und nur nach Auswegen suchend, zu Tage getreten sein. „Treffen sie auf ihrem Wege Quellwasser, so werden diese die heissen Dämpfe wie die Kohlensäure aufnehmen und als Thermen und Säuerlinge hervortreten; geschieht es, dass reichlich hervorbrechende heisse Dämpfe sich an kühleren Stellen tropfbar flüssig niederschlagen, so vermögen sie wohl selbst schon eine Thermenquelle zu liefern.“

Auf diese Weise könnten wir uns die Entstehung von Thermen in der That ganz gut vorstellen, leichter, als auf dem bisher fast allgemein eingehaltenen Wege, wonach auch die Thermen aus meteorischem Wasser entstanden gedacht werden, welches auf einem weiten Wege vom Tage bis in so grosse Tiefen eindringen müsste, um durch die dort herrschende höhere Temperatur entsprechend erwärmt zu werden, und sodann ganz nach den Gesetzen der Hydraulik wieder emporgetrieben zu werden. Für die wärmste der Badener Quellen müssten wir auch hiernach, die geothermische Wärmestufe mit etwa 33 Meter angenommen, den Ursprung in weit mehr als 1200 Meter Tiefe annehmen. Obgleich nun aber dieser Vorgang nicht etwa als ein unmöglicher hingestellt werden soll, — wir

können uns im Gegentheile, auch trotz der grössten Verschiedenheit benachbarter Brunnen und Quellen, bei dem Wirrsal von Gängen und Klüften, und bei der ungeheueren Verbreitung, welche diese mit einander communicirenden Spaltenzüge haben können, auch diese letztere Vorstellung als zu Recht bestehend denken, — so hat doch die Laube'sche Theorie der warmen Quellen gewiss sehr viel für sich, und zwar umso mehr, wenn man auch das Auftreten der heissen Quellen (Geysir) in vulkanischen Gebieten und die Anordnung der meisten warmen Quellen an wohl charakterisirten Störungslinien mit in's Auge fasst.

Dass solche emporsteigende warme und heisse Wassermassen die auf ihrem Wege liegenden löslichen Stoffe mit sich zu Tage bringen werden, ist leicht verständlich, und somit der Gehalt an fixen Bestandtheilen auch leicht zu erklären. Was speciell die gasförmigen Stoffe der Thermen anbelangt, so könnten wir für diese in manchen Fällen freilich auch andere Quellen annehmen; so darf, wie auch Laube meint, „die Möglichkeit nicht abgesprochen werden, dass in Kohlengebieten entspringende Sauerlinge aus den Kohlen ihre Säure erhalten“. Dieser Ursprung ist wohl nicht allzuhäufig und nur unter gewissen Umständen annehmbar; die meisten Sauerlinge liegen ganz und gar nicht in Steinkohlen-Revieren, ja in dem reichen Steinkohlengebiete bei Saarbrücken und Aachen kennt man, wie Bischof („Geologie“ I, S. 717) sagt, keinen einzigen Sauerling. Bischof ist vielmehr der Meinung, dass die Kohlensäure entweder aus Kalk-Carbonaten durch blosse Hitze oder durch siedendes Wasser entwickelt werden dürfte, während die Kohlensäure vieler Brunnen wohl auch aus der Bodenluft stammen wird. Für den Schwefelwasserstoff nimmt Bischof (l. c. S. 833 ff.) an, dass er in den meisten Fällen dadurch entstehe, dass Wasser, welches schwefelsaure Salze gelöst enthält, mit organischen Ueberresten in Verbindung tritt und auch in den Solfataren möchte er die Schwefelwasserstoff-Entwicklung auf in den Wässern befindliche organische Substanzen zurückführen. Bunsen hat aber darauf für isländische Solfataren nachzuweisen versucht, dass auch ohne die Gegenwart organischer Stoffe, bei Zersetzung von Schwefelverbindungen (z. B. Schwefeleisen oder Eisenkies) durch vulkanische Hitze, unter Mitwirkung von Wasserdämpfen, Schwefelwasserstoff gebildet werden könne. Die Schwefelabsätze aber erfolgen zumeist durch Zersetzung des Schwefelwasserstoffes.

Der Gehalt mancher Solfataren und Thermen an Stickstoff ist nach Bischof entweder auf die Atmosphäre oder auf Zersetzung stickstoffhaltiger Ueberreste in den sedimentären Formationen zurückzuführen.

Das Vorkommen von organischen Substanzen, freilich nur in fast verschwindenden Mengen, ist mit Ausnahme des Leopoldsbades in allen Badener Quellen nachgewiesen.

Hier muss nur noch hervorgehoben werden, dass die Thermen am Beckenrande auf den Zug der Kalkberg-Abstürze beschränkt zu sein scheinen, indem weder im Bereiche der Grauwacken-Zone und der Zone

des krystallinischen Schiefers, noch längs der Abhänge des Sandstein-Gebirges welche bekannt sind; denn auch die nördlichste Quelle auf der Thermenlinie, die Schwefelquelle des Theresienbades in Meidling liegt eigentlich noch im Bereiche der Kalkzone, denn abgesehen von den nahen Kalkriffen bei St. Veit würde die Verlängerung der nördlichen Grenzlinie der Kalkzone bei Meidling vorbeiziehen.

Auch soll nochmals betont werden die Verschiedenartigkeit der einzelnen, oft so nahe bei einander liegenden Quellen in Bezug auf ihre Temperatur und ihre fixen und gasförmigen Bestandtheile, und auch auf den wichtigen Einfluss, welchen die von oben zufließenden Tagwässer darauf nehmen, muss wiederholt verwiesen werden.

Eine zweite Reihe von Thatsachen, welche uns, auch wenn sie für sich allein bestünden, zur Annahme einer Störungslinie führen müsste, liegt in dem Auftreten häufiger und zum Theil auch heftiger Erderschütterungen an dem Westrande der Wiener Bucht.

Wir besitzen über diese Frage eine Abhandlung von Prof. Suess. („Die Erdbeben Niederösterreichs“, Denkschriften der kais. Akademie 1873.) Die Erderschütterungen scheinen auch in unserem engeren Vaterlande an bestimmte Linien und Punkte gebunden zu sein, von welchen die eine mit der Thermenlinie zusammenfällt. Eine zweite wurde von Suess als die Kamplinie bezeichnet. Sie beginnt bei Brunn am Steinfeld, durchschneidet die äussere Alpenzone, zieht sich über Alt-Lengbach in das Kampthal bis in die Gegend von Horn und dringt vielleicht bis „tief in die altkrystallinischen Gebiete Mährens und sogar Böhmens ein“. Eine dritte Erdbebenlinie, welche vom Semmering durch die Thäler der Mürz und Mur hinzieht, wird als die Mürzlinie bezeichnet. Die Thermenlinie und die Mürzlinie scheinen in einem innigen Zusammenhange zu stehen und R. Hörnes („Erdbeben-Studien“, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1878) bringt damit auch die „Villacher Stosslinie“ in Verbindung. In der Nähe, dort wo die Kamplinie die Thermenlinie kreuzt, liegt das Centrum vieler Erdstösse auf der Thermenlinie: Neustadt, woselbst schon vor sechs Jahrhunderten Erdstösse verzeichnet wurden. Aber auch in Brunn am Steinfeld (1768) und in Leobersdorf (1763), in dessen Nähe „am 23. April 1626 aus der erbebenden Erde zum erstenmale der „heil-same Brunnen“ emporstieg“, wurden heftigere Erdstösse verspürt. Das Erdbeben im Jahre 1768 vermehrte sogar die Quellen bei Enzesfeld und Baden! Die Thermenlinie ist somit auch eine Erdbebenlinie. Wenn wir aber Erdbeben der Hauptsache nach als Folgeerscheinungen der fortdauernden Gebirgsbildungs-Processe betrachten wollen — und es spricht Alles dafür — so haben wir nur einen neuen Beweis für die Annahme, dass wir uns in Baden am Rande eines grossartigen Störungsfeldes befinden, auf derjenigen Linie nämlich, längs welcher eine mächtige Scholle des Festlandes, unter den jedenfalls grossartigsten Erscheinungen in die Tiefe gebrochen ist. Es muss dies ein Ereigniss gewesen sein, wie wir es uns grandioser kaum denken können,

ein Ereigniss, durch welches die wichtigste und bezeichnendste Oberflächen-Figuration unseres Gebietes hervorgebracht wurde. So viel steht auf jeden Fall fest, dass damit eine durchgreifende Aenderung in der Vertheilung von Festland und Meerbedeckung eintrat, indem zum grössten Theile nur in Folge jenes in die Tiefe Sinkens das, in benachbarten Gebieten schon längst wogende, Meer Eingang fand und in Folge dessen als eine wirkliche Meeresbucht den so geschaffenen Raum erfüllte, als ein Meer, das stellenweise fjordartig in's Randgebirge hinein reichte. Die Zeitperiode, während welcher dieses grosse Ereigniss sich vollzog, bezeichnen wir als die mittlere Tertiärzeit.

Wie tief jener Einbruch war, wissen wir nicht; wie hoch ^(des Meeres=) sein Spiegel aber mindestens über der heutigen Ebene stand, das können wir ganz wohl erkennen, da er uns die Spuren des damaligen Strandes an vielen Punkten auf das schönste zurückgelassen hat. Wir finden die Strandgerölle hoch an den Abhängen sowohl des Kalkgebirges, als auch der Sandsteinberge hinanreichen. Wir finden sie am Calvarienberge bei Baden, und am Promenadewege nach Vöslau, sowie auch an den Abhängen bei Gumpoldskirchen, Mödling und Perchtoldsdorf. Ganz besonders schön auch auf dem Wege von Heiligenstadt auf den Kahlenberg, etwa 400 Meter hoch über dem Spiegel des heutigen Mittelmeeres, also fast 100 Meter über der Spitze des Stefansthurmes.

Wir haben nun aber noch die Aufgabe, in Kürze den geologischen Bau der Ebene selbst zu charakterisiren, denn so, wie sie uns heute vor den Augen liegt, war sie nicht nach jenem Einbruche des Gebirges. Nur am äussersten Rande des Beckens gelingt es uns, die jenen grossen Einbruch erfüllenden Bildungen zu durchfahren, schon wenige hundert Meter vom Rande entfernt haben auch die tiefsten Brunnen die Ablagerungen, welche zum grössten Theile am Grunde der Wasserbedeckung erfolgten, zu durchfahren ^{vermocht}.

Daraus können wir aber zu gleicher Zeit entnehmen, dass der Abfall des Landes gegen jene Meeresbucht sich ganz ähnlich so verhalten haben mag, wie wir dies auch heute an den meisten Meeresufern finden, wo jenseits eines gewissen, meist ziemlich schmalen Seichtwasser-Saumes, das Festland steil in die Tiefe abstürzt; wir ersehen aber daraus, dass jenes eingebrochene Meer keine Seichtwasserbucht, sondern eine verhältnissmässig tiefe See gewesen sein muss.

Am besten erkennen wir die geologische Bildungsgeschichte unserer Ebene, wenn wir an günstigen Stellen vom ehemaligen Strande in die Ebene hinabsteigen und dabei die Bildungen, aus welchen der Untergrund besteht, wohl beachten. Baden selbst ist für diesen Zweck wohl weniger gut geeignet, da hier nur wenige von jenen Meeresbildungen offen liegen, während die meisten unter einer Decke viel späterer Ablagerungen, unter den mächtigen Schottermassen der Ebene, verborgen liegen.

Wir wollen uns daher, um besser zum Ziele zu gelangen, ein ideales Bild von den übereinander folgenden, aus ^{verschiedenen} Zeitabschnitten

stammenden Ablagerungen zu verschaffen trachten. Die oft aus recht verschiedenen Bildungen bestehenden Ablagerungen desselben Zeitabschnittes pflegt man unter der Bezeichnung „Stufe“ zusammenzufassen, und wir werden deshalb in einer zeitlichen Nacheinanderfolge die mediterrane, die sarmatische und die Congerien-Stufe unterscheiden.

Die ältesten Ablagerungen aus der Zeit jener Meeresbedeckungen finden wir zunächst vom Rande des Beckens unmittelbar auf den älteren Bildungen des Randgebirges liegend, als einen Randsaum, der im Westen nur im Gebiete der Sandsteinzone zum grössten Theile abgetragen ist. Sie umgeben auch mantelartig den krystallinischen Kern des Leithagebirges.

Die Materialien dieser Stufe sind sehr mannigfaltig, und zwar finden sie sich in ähnlicher Sichtung, wie man dies auch bei den heutigen Meeresabsätzen beobachten kann.

Zu oberst am Rande, dem alten Strande zunächst, findet man

1. Gerölllagen, die oft zu festen Conglomeratbänken verbunden sind. Diese Strandconglomerate oder Leithaconglomerate liefern stellenweise vortreffliche Werksteine, welche bei den Wasserleitungsbauten vielfach in Anwendung gekommen sind. In Baden treten sie in mächtigen Massen am Eingange in's Helenenthal bis hoch an den Abhängen des in Grus zerfallenden Dolomites auf, und zwar zum Theile in einer Ausbildungsform, welche man wegen der eckigen, wenig abgerundeten Stücke, woraus die Massen zusammengekittet sind, als „Breccien“, von den Conglomeraten, die aus abgerundeten „Geröllen“ bestehen, unterscheidet. Die Schwachat hat sich ihr Bett zum Theile in diese, eine Strecke weit in das Thal hineinreichenden Conglomerate und Breccien eingenaagt, dieselben durchbrochen, wie man z. B. auch beim Fundiren der Pfeiler des Aquaeductes fand. Der Pfeiler im Bachbette selbst steht unmittelbar auf den harten Breccienbänken. Auch für den letzten Aquaeduct-Pfeiler mussten die Breccien der Carlsgasse ausgemeisselt werden.

2. Wenn die Ablagerungen recht regelmässig erfolgten, so trifft man unterhalb und vorwärts von den Leithaconglomeraten sanft dem Meere zu geneigte Bänke von festem lichtgelben und gelblich grauem Kalkstein, dem Leithakalk. Darunter folgt in demselben Falle

3. gelblicher Sand (sogenannter Pötzleinsdorfer Sand), und

4. in der Tiefe endlich sandig-thonig-kalkige Bildungen (Mergel) und die feinen Thonmassenabsätze, welche wir als Badener Tegel zu bezeichnen pflegen.

Bei Baden selbst tauchen die Leithabreccien sofort unter den Tegel unter, und auch der Leithakalk wird vom Tegel überlagert. Durch Verwerfungen und Verschiebungen erscheinen die Verhältnisse überdies noch mannigfach gestört. So erscheinen z. B. (m. vergl. Th. Fuchs: „Ueber Störungen etc.“, Jahrb. d. k. k. geolog. Reichs-Anstalt 1872, S. 316) in dem Canale der Wasserleitung oberhalb der Albrechtsgasse die festen Leithaconglomeratbänke plötzlich wie durch eine Verwerfungsspalte

abgeschnitten, daran grenzt eine, offenbar durch gewaltige Anpressung zusammengeschobene Masse eines grauen Tegels. Ueber den Leitha-conglomeratbänken aber liegt loser Dolomitgrus mit Blöcken von Leitha-conglomerat, der zungenförmig in den Tegel hineinragt.

Das tegelige Material ruht auf dem schon erwähnten, in der Carls-gasse anstehenden Conglomerat oder vielmehr der Breccie. Die Conglomeratbänke sind in diesem Canale gegen die Grenze hin zersetzt und neigen sich beckenwärts. Darüber folgt sodann, auf etwa 60 Meter Länge hin Tegel, der wieder ausserhalb der Villa Epstein (Erzherzog Rainer) von einer grossen Masse Gebirgsschutt überdeckt wird.

Mit fünf Stollen — wir folgen hier den Darstellungen, wie sie uns Karrer in seinem grossen, schon citirten, Werke gegeben hat — durchzieht die Wiener Wasserleitung den nördlich von Baden gelegenen Berghang.

Der erste Stollen (159 Klafter lang), oberhalb Weikersdorf, durchfährt Leithabreccien mit schwachen Tegelzwischenlagen, und der Hauptlänge nach einen gelblichgrünen Tegel mit Einschlüssen von Breccien-Blöcken, die als zertrümmerte, aus ihrem Zusammenhange gekommene Breccienbänke aufgefasst werden; an einer Stelle fand man sie in inniger Verbindung vor. Die Ursache dieser Zertrümmerung liegt in den Senkungs-Vorgängen, welche an den, wenn gleich nur leicht geneigten Tegelablagerungen in Folge der Wirkung der Schwere eintreten; Vorgänge, welche Fuchs (in seiner soeben citirten Abhandlung) sehr treffend als eine Art sehr langsamen Fliessens bezeichnet hat.

Der zweite Stollen (94 Klafter lang) liegt oberhalb des Gutenbrunner Teiches und durchzieht in seiner ersten Hälfte aus Kalk und Sandstein bestehende Strandgerölle mit Sandbeimengungen. In der Mitte des Stollens tritt wieder Tegel auf, der in mehreren zungenförmigen Lagern in die Gerölle und Sande eingreift, während das letzte Drittel des Stollens feste Conglomeratbänke durchzieht, welche bis über die Pottschacher Lücke hin anhalten und kurz vor Beginn des dritten Stollens auf dem Dolomit auflagern.

Der dritte (43 Klafter lange) und der vierte (133 Klafter lange) Stollen liegen beide im Dolomit des Calvarienberges. Unterhalb des vierten Stollens bei den Ursprungsbädern finden sich Schollen eines tuffartigen, kieselhaltigen Kalkes, welcher durch Einschlüsse von Süsswasser-Schnecken, als Süsswasserkalk gekennzeichnet wird, und von Boué seinerzeit als Süsswasser-Quellenabsatz bezeichnet wurde.

Der fünfte Stollen (99·5 Klafter lang), durchfährt im ersten Drittel noch bröckelig mürben Dolomit, der steil in die Tiefe abstürzt. Darüber folgt eine Lage fetten Tegels, der auch weiterhin aus den bis an das Stollen-Ende anhaltenden Strandgeröllen und Sanden mehrere Male auftaucht.

Bergwärts von der Hochquellenleitung ziehen sich von Vöslau bis zum Helenenthal die Leitha-Conglomeratbildungen hin, die in zahlreichen Steinbrüchen aufgeschlossen sind, während gegen die Ebene hin, also im

Süden von der Stadt, in den grossen Ziegeleien von Soos und Baden die erwähnten „Badener Tegel“ aufgeschlossen sind, welche nur von jüngeren Sand- und Schuttmassen überdeckt und nur hie und da von schwachen Sandeinlagerungen unterbrochen werden.

Alle die vier genannten Bildungen: Conglomerate, Kalke, Sande und die Thonschlamm- oder Tegelmassen, haben wir als im Ganzen und Grossen gleichalterige Bildungen zu betrachten, wenngleich wiederholt Aenderungen in den Ablagerungs-Verhältnissen eingetreten sein müssen, denn nur dadurch können wir es uns erklären, dass an manchen Stellen die Conglomerate, oder, wo sie vorhanden sind, die Kalke, die im Allgemeinen vom Tegel überlagert werden, auch in Form von lang hingestreckten zungenartigen Schollen in den Tegel hineingreifen und damit ein vorübergehendes Uebergreifen, eine „Transgression“, bezeichnen, wie dies z. B. sehr schön in den Ziegeleien von Möllersdorf (zwischen Baden und Gumpoldskirchen) beschrieben wurde. (M. vergl. R. Hörnes, „Zur Leithakalkfrage“, Jahrbuch d. k. k. geol. R. A., 1875, S. 7ff.)

Die verschiedene Ausbildungsform der Sedimente bezeichnet nur ebensoviele verschiedene physikalische Zustände, unter welchen sie gleichzeitig abgelagert wurden, ganz ähnlich so, wie wir derartigen nebeneinanderliegenden Bildungen auch an den Ufern der heutigen Meere begegnen. Von den herrschenden physikalischen Verhältnissen hängt aber auch das Auftreten der Lebewesen ab, seien es nun Thiere oder Pflanzen. Alle vier Sedimentformen sind in der That reich an organischen Resten, und aus diesen erkennen wir durch Vergleich derselben mit heute lebenden am allerbesten die Zustände, die damals in dieser Meeresbucht herrschten. In den Conglomeraten und Kalken finden wir eine etwas andere Gesellschaft von Lebewesen, als in den Sanden und Tegeln, was gleichfalls selbstverständlich erscheint, und gleichfalls mit den Beobachtungen, die wir an heutigen Meeresküsten anstellen können, auf das Beste übereinstimmt. In der Brandung können nur gewisse hartschalige und festgepanzerte Thiere gedeihen, die sich dagegen in tiefer See oder im schlammigen Grunde nicht wohl befinden, und umgekehrt wieder werden zartschalige Gebilde das stets bewegte Wasser der Brandung meiden. Viel zu weit würde es führen, wollte ich auf diese Verhältnisse näher eingehen. So verführerisch es immer ist, muss ich mich darauf beschränken anzuführen, dass das Thierleben ein sehr reiches, mannigfaches war, dass es rein marine Thierformen sind, die gefunden werden, die im Allgemeinen auf das lebhafteste an die im heutigen Mittelländischen Meere vorkommende Fauna erinnern, dass aber auch einige echt tropische Formen, wie sie heute nur an der Westküste von Afrika bekannt sind, vorkommen. — Wir bezeichnen diese Bildungen wegen ihrer nahen Uebereinstimmung mit den Verhältnissen des heutigen Mittelländischen Meeres, als die Ablagerungen der mediterranen Stufe.

Ueber diesen echt marinen, überaus formenreichen Ablagerungen finden wir nun — freilich wieder nur an den Rändern des Beckens — Kalke,

Sandsteine und Tegel mit einer ganz anderen, höchst eigengearteten, artenarmen aber ganz unglaublich individuenreichen Fauna, so dass wir diese Bildungen sofort auf das Bestimmteste von den älteren „mediterranen“ Meeresablagerungen unterscheiden können, trotz der oft sehr grossen petrographischen Aehnlichkeit der Sedimente.

In diesen Bildungen, welche Professor S u e s s, im Einverständnis mit dem russischen Geologen B a r b o t d e M a r n y, weil sie auch in dem ost-europäischen, „sarmatischen“, Gebiete weit verbreitet vorkommen, unter dem Namen: „die Bildungen der sarmatischen Stufe“ zusammengefasst hat, finden wir keine tropischen Formen mehr, sondern die wenigen Formen weisen uns auf die Annahme eines etwas salzärmeren Meeres hin. Das Merkwürdige bei dieser Sache ist nur, dass diese Bildungen ohne alle Uebergänge die früheren überlagern, ohne jedoch so weit an den Ufern hinanzureichen wie diese. Es konnte aber dabei nicht etwa eine allmälige Umänderung der Verhältnisse nachgewiesen werden, sondern ohne alle Uebergänge, man könnte meinen, wie mit einem Schlage muss sich die Veränderung vollzogen haben, d. h. das früher bestandene Meer muss sich zurückgezogen haben, und an Stelle dieses muss eine neue, ganz andere Meeresbildung getreten sein. Man könnte sich etwa vorstellen, das Meer habe sich durch eine vielleicht ganz langsam sich vollziehende einseitige Hebung des Landes entleert, das mediterrane Meer sei zum Abflusse gebracht worden und habe sich sodann durch eine Senkung in etwas anderer Richtung mit einem östlichen Meere ganz anderen Charakters in Verbindung gesetzt. Diese Umänderung wird um so räthselvoller, wenn man bedenkt, dass, während diese durchgreifende Aenderung der Meeresbedeckung sich vollzog, die Ufer fortdauernd desselben mässig warmen Klimas sich erfreuten, dieselben Pflanzen, mit amerikanischen und mediterranen Typen, die Ränder des Beckens bedeckten und dieselbe Thierwelt die Haine und Sumpfwälder am Strande bevölkerte.

In der Nähe von Baden treten diese Bildungen nur in isolirten Vorkommnissen auf, während sie weiter nordwärts von Mödling an und am Westrande des Leitha-Gebirges in continuirlicheren Zügen zu verfolgen sind.

Ueber ihnen liegen sodann Tegel und Sande von wieder ganz anderem Charakter in Bezug auf ihre Thierwelt, die Tegel und Sande der C o n g e r i e n - S t u f e, welche zum Theile die oberste Decke im inneren Theile der Wiener Bucht bilden und sich weithin über das ganze ungarische Tiefland verbreiten. Ueberall findet man sie an den Einschnitten der Flüsse und trifft sie auch auf weite Erstreckung ohne alle Bedeckung entblösst. Die nächsten Stellen bei Baden, wo sie hervortreten, liegen bei Gumpoldskirchen und Guntramsdorf einerseits und bei Kottingbrunn und Leobersdorf andererseits.

Die blauen Tegel werden mit dem Namen „Inzersdorfer Tegel“ bezeichnet. Aus diesem Tegel wurde Wien erbaut, dessen Untergrund sie

zum Theile auch bilden. Die Ziegeleien am Wiener- und Laaerberge, bei Brunn am Gebirge verarbeiten dieses Material, und auch die ehemaligen Ziegeleien auf der Laimgrube und die noch bestehenden am Hugelbrunn liegen im Congerientegel. Wie mächtig diese Ablagerung weiter gegen die Beckenmitte wird, dürfte aus der einzigen Angabe hervorgehen, dass sie bei der Bohrung am ehemaligen Getreidemarkte in 144 Meter Tiefe noch nicht durchsunken war.

Nur wenige Arten von Muschelthieren, diese aber in ungeheurer Individuen-Anzahl, sind aus dem Congerienschichten bekannt, die ihren Namen der so überaus stark vertretenen Gattung *Congeria* verdanken. Es ist eine ganz eigenthümliche Gesellschaft, die sich in diesen Ablagerungen findet. Sie erinnert einigermassen an die Fauna im heutigen Kaspi-See, hat aber einen auffallend fremdartigen Anstrich. Eigentliche, wirklich entsprechende Parallelen sind bis jetzt aus den heutigen ausgesüssten Salzwasserbecken nicht bekannt geworden.

Eine recht eigenthümliche Existenz ist das Auftreten von Conglomeraten dieser Stufe beim Richardshofe unweit Gumpoldskirchen, wo sie auf den dolomitischen Kalken auflagern und dadurch andeuten, dass der Spiegel des damaligen stark ausgesüsstes Meeres nicht weniger hoch gelegen war, als der des mediterranen Meeres.

Ueber den Congerientegeln findet man hie und da im Becken, so auch am Eichkogel bei Mödling, Süßwasserkalke mit zahlreichen Schnecken-Einschlüssen. Das oberste Glied der tertiären Schichtenreihe in der Wienerbucht bilden mächtige Sand- und Schottermassen, welche ganz unabhängig von der Schichtenstellung der darunter liegenden Congerienschichten abgelagert sind. Es sind dies die rostgelb gefärbten Sande und Schotter, welche als der Belvedere-Schotter und die Belvedere-Sande bezeichnet werden. Meist sind es Kieselgeschiebe, sowie Geschiebe aus krystallinischen Gesteinen, die durch Zerstörung eines krystallinischen Gebirges entstanden und durch Flussanschwemmungen, wahrscheinlich aus dem böhmisch-mährischen Massiv, gegen Südost in das Wiener Becken transportirt worden sind, wo sie allenthalben auf den Kuppen der flachgeböschten Hügel mehr in der Mitte der Bucht entblösst liegen. Reich sind sie an einzelnen Stellen an Knochen längst ausgestorbener Säugethiere, welche jedoch verschieden sind von jenen, welche während der Ablagerung der mediterranen und sarmatischen Stufe lebten, jedoch übereinstimmen mit jenen der Congerien-Stufe. In der ganzen Zeit, vom Abschluss der sarmatischen Stufe bis zur Zeit der Ablagerung des Belvedere-Schotters, herrschte ein warm gemässigttes Klima und bedeckte eine Flora, reich an heute asiatischen Formen, die Randzonen der damaligen Seebedeckungen, eine Flora also, welche von jener des vorhergehenden Zeitabschnittes wesentlich abweicht.

Aber auch damit sind wir noch nicht bei der Gegenwart angelangt. Das warm gemässigte Klima mit asiatischem Charakter der Flora wich einer Zeit mit gemässigt kaltem Klima, der Zeit, welche man — einiger-

massen übertreibend — als die Eiszeit zu bezeichnen pflegt. Die Zeit des Mammuth, des haarigen Elephanten und des behaarten Rhinoceros, des Riesenhirsches und Renthieres musste erst vorübergehen, bis endlich die „Gegenwart“ ihren Anfang nahm.

Ueber den früher genannten Gebilden, die das heutige Relief des Landes im Grossen und Ganzen anbahnten, wurden noch grosse Massen von Schotter und Lehm abgelagert. Der erstere ist örtlich recht verschieden; er besteht am Kalkgebirge aus Kalk, am Wiener Sandsteingebirge aus Sandstein und Mergel, am krystallinischen Gebirge aber aus krystallinischen Geschieben. Die grossen, flachen und nach dem Süden der Bucht immer mächtiger werdenden Schottermassen, welche fächerartig ausgebreitet vor den einzelnen Thalausgängen am Bruchrande der Kalkzone liegen und grossen, ganz flachen, weither geschleppten Schutthalden vergleichbar sind, gehören hieher. Solche „diluviale Schotterkegel“ finden wir vor Allem grossartig entwickelt vor der Ausmündung des Piesting- und Schwarzauthales; sie bilden das so wenig erfreuliche Steinfeld. Die Steigungen der Bahntrace und einzelne Einschnitte zeigen uns grössere Schotterkegel ganz gut an.

Aber auch die Triesting und die Schwechat haben ihre Schotterkegel zur Ablagerung gebracht. Erwähne ich noch die hie und da auftretenden „erratischen Schotter“, die Gesteinsanhäufungen, die von weiter hergebracht und vielleicht durch Gletscher transportirt wurden, und gedenke ich der mächtigen Decke des gelben, ungeschichteten „diluvialen“ Lehms („Löss“), über dessen Erklärung man sich gar lange den Kopf zerbrechen und die Zeit vertreiben könnte, besonders weil gerade jetzt wieder die Discussion durch die von Richthofen in China gemachten Beobachtungen etwas lebhafter geworden ist, so hätte ich die Reihenfolge der Ablagerungen — freilich nur in ganz flüchtiger Weise — Revue passiren lassen.

Wir haben aber daraus, trotz aller Kürze und Gedrängtheit, entnehmen können, wie vielfältig die Bildungen sind, durch deren Ablagerung der tiefe Einbruch, die ungeheure Pinge, ausgefüllt und ausgeobnet wurde. Aus sehr verschiedenen Bildungen, entstanden in ungeheuren, unserer Berechnung spottenden Zeiträumen, ist somit die Ebene aufgeführt worden, in welcher die heutigen Bäche und Flüsse ihre Gerinne gezogen haben, indem sie, im Bunde mit den atmosphärischen Kräften, fort und fort, wenn auch nur langsam, so doch unermüdlich, an dem Relief des Landes weiter formen und modificiren. Erst nachdem wir dies alles in's Auge gefasst und erörtert haben, können wir sagen, wir haben das Feld klar gemacht, erst jetzt können wir mit Erfolg an die heute unseren Augen sich darbietenden Erscheinungsformen herantreten und mehr liefern, als bloss empirische Beschreibungen derselben.

Aus dem Gesagten dürfte sich aber auch, wie schon angedeutet wurde, ganz von selbst der Schluss ergeben auf die nahe Zusammengehörigkeit der beiden Wissenschaften, welche wir als die Geologie und

die Geographie zu bezeichnen pflegen. Das Relief eines Landes kann wohl empirisch beschrieben werden, ohne über die Vorgänge, durch welche es so geworden ist, wie es vor unseren Augen liegt, zu sprechen; verstanden aber kann es nie und nimmer werden, wenn wir nicht dieses wie und wodurch vorher mit in den Kreis der Betrachtungen gezogen haben. Nur wenn dieser Weg eingeschlagen wird, kann bei den betreffenden Disciplinen der geographischen Wissenschaft, der Oro- und Hydrographie, der Relief- oder Terrainlehre, von einer wissenschaftlichen Behandlung die Rede sein.

Peschol's, dieses leider so früh verstorbenen Meisters, hohe Bedeutung für die wissenschaftliche Erdkunde ist zum grossen Theile auch darin begründet, dass er zur Erkenntniss der Nothwendigkeit des Hand in Handgehens der beiden Wissenschaften gelangte, und dass er, der hinreissende Lehrer, es vermochte, dieser Erkenntniss erfolgreich Bahn zu brechen. In meinem heutigen Vortrage aber wollte ich nur versuchen, an einem Beispiele zu zeigen, wie dieses Hand in Handgehen der beiden grossen Zweige der Naturwissenschaften, der Geologie und der Geographie, von mir aufgefasst wird, wie ich mir die Grundlage zu einer Terrainstudie, die den gestellten Anforderungen gerecht werden soll, ausgeführt denke.

Ich fühle es aber selbst nur zu wohl, dass ich mit der flüchtigen Skizze, die ich im Vorhergehenden zu entwerfen mir erlaubte, von dem Ziele, das ich so gerne erreicht hätte, — gar weit entfernt geblieben bin.