

Die  
Kaiser Franz Josefs-Hochquellen-  
Wasserleitung.

Geologische Skizze

von

FELIX KARRER.

---

Vortrag, gehalten am 22. December 1875.



Nach einer Reihe sonniger Tage blickt das Auge sehnsüchtig aus, ob es nicht die Wolke erspähe, die endlich Regen bringt. Der Regen soll die Fluren mit neuem Grün bekleiden, er soll die welken Häupter der Blumen erheben, er soll den Früchten Saft verleihen. Aber nicht immer erfüllt sich unser Hoffen. — Wilde Blitze zucken, es wüthet der Sturm, im grausen Wolkenbruch stürzen Ströme von Wasser auf unsere Erde — Jammer und Verderben ruhte in der ersehnten Wolke. — Dies sind Wirkungen, die wir alle kennen, die wir wiederholt zu beobachten Gelegenheit haben. Eine ganze Reihe von Erscheinungen jedoch, die der fallende Tropfen in sich birgt, entzieht sich unserer Betrachtung und wir erfahren von dessen stillverlaufender Wirksamkeit erst in einem späteren Stadium, wo wir der Ursache gar nicht oder nur nebenher gedenken.

Von den Tropfen, die im Regen zur Erde fallen, versinkt ein grosser Theil in den Boden — ich sage ein grosser Theil — denn ein Theil gelangt noch während oder doch unmittelbar nach dem Regen wieder zur Verdunstung.

Die Menge dieses in Gasform in die atmosphärische Luft zurückkehrenden Wassers ist eine sehr verschie-

dene, je nach den klimatischen Verhältnissen, nach der Jahreszeit, nach der geologischen Beschaffenheit des Grundes, auf dem der Regen fällt u. s. w.

In Gegenden mit unebenem Terrain fließt ein anderer, ein dritter Theil, unmittelbar von dem Gehänge ab und eilt den tiefsten Stellen zu. Auch die Quantität dieses Theiles ist lebhaftest beeinflusst von der Beschaffenheit der den Boden bildenden Gesteine.

Ziehen wir nach diesen kurzen Vorbemerkungen jenes Stück unserer Erdrinde in den Kreis unserer Betrachtung, welches wir den alpinen Theil der Niederung von Wien zu nennen gewohnt sind, und das sich von Gloggnitz herwärts bis an den Donaustrom erstreckt, so sind wir genöthigt, in all den vorgedachten Beziehungen zwischen dem älteren Gebirge, welches eben unsere Berge zusammensetzt, und dem jüngeren, welches unsere Anhöhen bildet, und dem wir auch unsere Ebene zurechnen wollen, eine Unterscheidung zu machen. In den jüngeren Gebilden unseres Beckens, die aus Sand, Schotter, Thon (dem sogenannten Tegel), hartem Kalk und Sandsteinen bestehen, unterscheiden wir wasserdurchlässige und wasserundurchlässige Materialien. Zu ersteren gehören die Sande, der Schotter und die verschieden gearteten jüngeren Gesteine, zu letzteren der Tegel. Auf dieser eigenthümlichen Beschaffenheit der Wasserdichtigkeit, beruht das ganze System unserer Hausbrunnen. Die Frage über diesen Gegenstand bleibt indess ausser dem Bereich der vorliegenden Besprechung.

Anders stellt sich die Sache im älteren Gebirge, und wollen wir für die heute in Rede stehenden Betrachtungen uns genügen lassen, die zwei Hauptcomponenten unserer Berge, den Wiener Sandstein und den Alpenkalk, etwas näher in's Auge zu fassen.

Der Wiener Sandstein, der die Höhen von Greifenstein, den Leopold- und Kahlenberg zusammensetzt und sich über Neulengbach, Breitenfurth u. s. w. als Begleiter des Kalkes fortsetzt, besteht in seiner Wesenheit aus sandigen, glimmerigen, kalkigen und thonigen Bestandtheilen, und spielen die letzteren darin eine ganz hervorragende Rolle. Der eigentliche Wiener Sandstein sowohl als die ihm eingelagerten sogenannten hydraulischen Mergel unterliegen nämlich einer schnellen Verwitterung, hauptsächlich bedingt durch die Umwandlung des das Gestein bläulich färbenden Eisenoxyduls in gelbes Eisenoxyd. Das Gefüge lockert sich in Folge dessen immer mehr und mehr, die sandigen und glimmerigen Theile werden durch die Tagwasser fortgeführt, und das thonige Mittel bleibt sitzen.

Thon ist aber ein wasserundurchlässiges Materiale. Von dem Regen, der auf thonigen Boden fällt, dringt nahezu gar nichts in denselben ein, sondern fließt bei geneigten Flächen fast gänzlich von ihm ab. Ein Gebirge, das aus Wiener Sandstein besteht, leidet deshalb an einer gewissen Trockenheit, die Flüsse, welche es durchschneiden sind meist wasserarm, die Quellen versiegen gerne; nur beim Schmelzen des Schnees, nach heftigen Gewittern oder anhaltendem Regen, füllen sich

die Fluss- und Bachbette mit dem abschiessenden Gewässer, oft sehr plötzlich und verderbenbringend. So wie sie schnell gewachsen, so verliert sich aber bald die Fluth und wird wieder zum trägen Gerinne. Wir haben ein lebhaftes Beispiel eines solchen Wildwassers in unserer nächsten Nähe — es ist der Wienfluss — und in etwas weiterer Entfernung die Liesing. Beide entspringen im Wiener Sandsteine. Ein solches Gebiet kann bei der Frage einer Wasserzuleitung für eine grosse Stadt ernstlich wohl nie in Betracht gezogen werden.

Anders verhält es sich mit dem Alpenkalke. Der Kalkstein unserer Umgebung ist im Allgemeinen ein sehr homogenes Gestein, er besteht in der Regel aus einfach kohlensaurem Kalke, stellenweise aus diesem und einer geringeren oder grösseren Menge von kohlenaurer Magnesia, durch die er zum Dolomit wird, und besitzt die Eigenthümlichkeit nicht nur von einer Unzahl grösserer und kleinerer Klüfte, sondern auch durch und durch von unscheinbaren Rissen und Sprüngen derart durchsetzt zu sein, dass er in der That eine gleichsam poröse Masse darstellt. Zu dieser Eigenschaft gesellt sich noch eine zweite, nämlich die der Widerstandsfähigkeit gegen die Einflüsse des Wassers und der Atmosphärlilien. Von der Einwirkung des Frostes auf Gesteine soll hier abgesehen werden.

Nur kohlensäurehältiges Wasser ist im Stande geringe Theile des Kalkes aufzulösen, und in diesem Zustande fortzuführen. Verliert das Wasser auf seinem weiteren Wege seinen Gehalt an Kohlen Säure, so ent-

geht ihm damit die Fähigkeit, den Kalk in aufgelöstem Zustand zu erhalten, und setzt ihn daher an anderen Orten, sehr häufig in krystallisirtem Zustande ab. Unsere berühmten Karsthöhlen und deren wunderbare Dome geben uns ein treffliches Beispiel dieser Action; mächtige, die Berge durchspülende Wassermassen haben allmählig das Kalkgebirge ausgelaugt, den Kalk fortgeführt und leere Räume geschaffen, in denen sich der neue Kalk, der durch das vom Tage durch die zahllosen Risse eindringende Regenwasser wieder zugeführt wird, in wundervollen Stalaktiten und Stalagmiten in diesen Höhlen wieder absetzt.

Ein Kalkgebirge verhält sich also ganz anders gegenüber dem Atmosphärwasser, als der Sandstein. Das Wasser, welches entweder aus schmelzendem Schnee oder als Regen auf die Oberfläche eines Kalkgebirges kommt, rinnt zum geringsten Theile von ihm ab, es versickert im Gegentheile in die vorerwähnten Klüfte und Sprünge, und circulirt frei in dem Gesteine. Man sieht daher in unseren höheren Gebirgen, welche eine längere Zeit des Jahres hindurch mit Schnee bedeckt sind, im Sommer oft gar keinen offenen Abfluss des geschmolzenen Schnees, und doch ist derselbe ganz oder zum Theil verschwunden, die ganze Feuchtigkeit ist eben in die Berge selbst eingedrungen. Zahlreiche Quellen kommen an ihrem Fusse zum Vorschein, dieselben sind constanter, die aus den Thälern hervorbrechenden Bäche ansehnlich wasserreicher, als jene in der Sandstein-Zone. Das in das Kalkgebirge eingedrungene Wasser sinkt

nämlich nicht immer fort und fort in die Tiefe, sondern wird in seiner Bewegung wieder durch wasserundurchlässige Gesteine, auf die der Kalk mitunter aufgelagert ist, z. B. thonhaltige Sandsteine und Schiefer, aufgehalten. Es bilden sich an dieser Gesteinsgrenze Wasseranhäufungen — natürliche Wasser-Reservoirs, aus welchen in Folge des eigenen Druckes an geeigneten Stellen, das Wasser in der Form von Quellen zu Tage tritt, deren wir in unseren Kalkgebirgen eine ganze Reihe besitzen, welche unter ganz verschiedenen Bedingungen hervorbrechen.

Es ist wohl unschwer, bei der Erwähnung der Kalkgebirge und ihrer Natur, des uns so lieb gewordenen Schneeberges zu gedenken, und damit sind wir an den Ausgangspunkt unserer Wasserleitung, bei den Hochquellen selbst angelangt, welchen wir einige Worte widmen wollen.

Oede und zerklüftet erhebt der Schneeberg sein Haupt bis zu einer Seehöhe von 6564 Fuss, welche den höchsten Punkt in der Kalkzone unserer Wiener Gegend bildet. Er ist ein Glied in der Reihe jener gewaltigen Kalkmassen, deren nächstfolgende gegen Südwest die Raxalpe und noch weiter hin die Schneealpe sind. Sehr steile Abstürze umgeben sein Plateau nach allen Seiten, und er kann recht wohl als ein Vertreter jener noch grösseren und noch schärfer ringsum abgegränzten Kalkkolosse gelten, die weiter im Westen unter dem Namen Dachstein, Tännengebirge, todtes Gebirge u. s. w. bekannt sind. Derselbe karstähnliche



Charakter, welcher all' diese Höhen auszeichnet, wird auch am Schneeberg angetroffen, sobald die Region des Krummholzes überschritten ist. Allenthalben sieht man eckige Massen von Schutt, zerklüftetes und an seinen Oberflächen von Karren durchfurchtes Gestein, hie und da einen tiefer in den Berg eindringenden Spalt und trichterförmige Vertiefungen, an deren Grunde das ganze Jahr hindurch Schnee zu treffen ist.

Das Bezeichnendste aber für diese Hochplateaux ist die gänzliche Wasserlosigkeit; kein noch so kleiner Bach, kein grösserer Tümpel, ist über der Krummholzregion auf dem Schneeberge wahrzunehmen, und alle Niederschläge sowie aller thauende Schnee werden von dem zerrissenen Gesteine aufgenommen. Erst innerhalb der Krummholzregion, oberhalb des Baumgartner'schen Wirthshauses, trifft man eine kleine Quelle, welche ihre Speisung ohne Zweifel nur aus den oberflächlichen Schuttlagen bezieht. Was in die Spalten gelangt, sinkt tiefer hinab und zwar bis auf jenes Gestein, das wir den Werfner Schiefer nennen, welcher eben am Schneeberge die wasserundurchlässige Grundlage bildet.

Während die Hauptmasse des Schneeberges und wohl unzweifelhaft auch jene der Raxalpe aus den lichten Kalken der oberen Trias besteht, sind die tieferen Abhänge, wie der Saurüssel, aus den dunkeln Kalken der mittleren Trias aufgebaut. Diese Schichten sind alle wasserdurchlässig, darunter aber fallen die thonreichen Werfner Schiefer der untersten Trias ein, welche, wie gesagt, die wasserdichte Unterlage bilden.

Es folgen nun Sandstein und Schiefer der Siderit-Zone, welchen die Spatheisenlager von Grossau angehören, und die bis nach Steiermark sich fortsetzen, dann die grünen Schiefer des Semmering, Allen wohlbekannt, da sie das Baumaterial der freundlichen Bahnhöfe und Wächterhäuschen der Südbahn auf dieser Strecke bilden; endlich graue Schiefer wechselnd mit grünen Schiefen und Sandsteinen, und dann zum Schlusse die Kalkmassen der Adlitzgräben und des Sonnenwendstein, nur bei Schottwien getrennt durch Einlagerungen quarziger Gypsführender Gesteine. Ein Stollen der Hochquellenleitung durchbricht gleich ausserhalb Reichenau und vor dem Payerbacher Viaduct die grünen Schiefer, in einer Länge von 96 Klaftern.

Als es sich darum handelte Wien mit Wasser zu versorgen, waren es vornehmlich drei Gesichtspunkte, von welchen man bei Beurtheilung der einzuleitenden Wasser ausging: 1. die nöthige Menge, 2. die Beschaffenheit desselben, und 3. die nöthige Höhenlage, um nicht nur die niedersten sondern auch die höchsten Stadttheile mit gesundem und frischem Wasser versehen zu können. Die Niveaudifferenzen in Wien sind eben ziemlich bedeutende, denn während beispielsweise die Mariahilfer Linie 651 Fuss Seehöhe besitzt, liegt der Nullpunkt des Pegels an der Ferdinandsbrücke in der Leopoldstadt 480 Fuss über der Adria, also 171 Fuss tiefer. Das Pflaster des Stefansplatzes liegt 526 Fuss über dem Meere.

Nach vielfachen und eingehenden Studien entschied man sich endlich für die Einleitung der grossen Quellen unseres Hochgebirges: Kaiserbrunnen und Stixenstein, nachdem dieselben den an sie gestellten Anforderungen am besten entsprachen. Ihr Wasserreichthum über welchen noch am Schlusse einige Worte folgen sollen, versprach ein günstiges Resultat, die Beschaffenheit wurde nach genauester chemischer Analyse als vorzüglich erkannt, ja selbst die Härte von  $8.6^0$  zeigte, dass ihr Wasser an Weichheit jenes der Donau übertrifft, welches  $9.0^0$  besitzt.

Es ist nicht uninteressant zu erfahren, wie man schon in älterer Zeit darüber gedacht hat. Der Stadtphysikus Dr. Ferro äussert sich in einer zu Ende des vorigen Jahrhunderts veröffentlichten Schrift, die den Titel führt: „Chemische Untersuchung des Schneebergwassers“, folgendermassen über die Güte desselben:

„Es enthält auch atmosphärische Luft, aber rein. Davon wird sich jeder überzeugen, welcher die Entstehung dieses Quellwassers erwägt, denn es quillt gerade unter der Höhe des Schneeberges, wo ewiger Schnee liegt, aus dem Felsen heraus. Das Wasser des geschmolzenen Schnees, welches aber der ätherischen Luft ausgesetzt ist, wird allgemach in den Berg eingesogen, sintert durch die Felsen durch, fliesst allgemach herunter und kömmt endlich durch tausend Canäle herausquellend, in ein allgemeines Felsenbecken zusammen.“

„Aus dieser vorzüglichen Reinigkeit des Schneebergwassers kann man auf den Nutzen schliessen, den der Gebrauch desselben für die Gesundheit haben muss, denn es werden wenige Quellwasser in der Natur sein, die so wenig fremde Theile in sich enthalten. Wie dies noch mehr die Versuche beweisen, welche Dr. Manggraf mit den Wässern angestellt hat; nach demselben übertrifft es ebenfalls alle Quellwässer, ja selbst das Flusswasser an Güte und Reinigkeit.“

Was endlich die Höhenlage betrifft, so ist dieselbe bei den beiden Quellen eine ganz entsprechende. Der Kaiserbrunnen liegt 1157 Fuss über dem Nullpunkte des Donauegels, dem tiefsten Punkte von Wien, der in Betracht zu kommen hatte; die Stixensteiner Quelle liegt 983 Fuss über diesem Punkte. Beide Quellen werden in dem Zuleitungscanale bei Ternitz vereinigt, welcher eine Donauhöhe von 774 Fuss hat, und fliessen so dem Sammelreservoir am Rosenhügel zu, dessen Wasserspiegel 277 Fuss über dem erwähnten Punkte liegt und daher von Ternitz um 497 Fuss überragt wird.

Nahe an 14 geographische Meilen vom altherwürdigen Stefansdome entfernt, liegt die Hauptquelle, der Kaiserbrunnen, und 9 geographische Meilen weit jene von Stixenstein. Beide Quellen wurden unterfahren und ihr Wasser in Reservoirs — den Wasser Schlössern — gesammelt. Von diesen ab wird es durch gemauerte (currente) Canäle, die eine Durchschnittshöhe von 4 Fuss ohne der Wölbung und eine durchschnittliche Breite von 3 Fuss haben und mit einer 2 Zoll

starken Cementlage spiegelglatt überkleidet sind, bis zum Rosenhügel geführt. Die Länge dieser Canäle beträgt 42.412 Klafter; ihr Zug durchbricht mit 28 Stollen, die zusammen eine Gesamtlänge von 4405 Klafter haben, das Gebirge, seine Brücken, Aquäducte, Durchlässe u. s. w. messen 3553 Klafter, so dass die Totallänge der ganzen Leitung bis zum Rosenhügel in runder Zahl bei 50.000 Klafter ausmacht.

Wir wollen nun einigen Punkten dieser langen Strecke, welche auch für jene einiges Interesse besitzen dürften, welchen geologische Unterhaltungen im gewöhnlichen Leben ferne stehen, etwas näher ins Auge fassen, zu welchem Ende eine ganz kurze Skizze über das Terrain überhaupt, welches die Hochquellenleitung durchzieht, vorangestellt werden soll.

Es ist ein reizendes Stück Landes, diese Hälfte des alpinen Theils der Niederung von Wien, welche im Westen von dem abgestürzten Rande der Alpen, im Osten von den Ausläufen des Wechsels, dem Rosalien- und Leitha-Gebirge, und den Bergen von Hainburg begrenzt, in fast dreiseitiger Figur von der Donau quer abgeschnitten erscheint.

Einst aber lagen ihre grünen Fluren hochaufgerichtet, ein langausgedehnter, trockener, bewaldeter Rücken in scheinbar unlöslichem Zusammenhange mit unseren heutigen Karpathen von West-Süd-West nach Ost-Nord-Ost streichend.

Da trat mit einem Male jenes grossartige Ereigniss ein, welches wir den Absturz der Alpen bei Wien

nennen, und welches ausgezeichnet ist durch das Auftreten einer langen Reihe von warmen Quellen längs einer bestimmten Linie, welche wir die Linie der Thermen oder die Thermalspalte zu heissen pflegen; sie folgt genau dem Absturze des Gebirges und liegen auf ihr die warmen Quellen von Winzendorf, Brunn und Fischau, Vöslau, Baden, Mödling, Mauer und Meidling.

Dieses Versinken des Landes war begleitet von dem Eindringen des Meerwassers von Südost her aus dem ungarischen Becken und die nächste Folge ein Eindringen der ganzen marinen Thierwelt in die neue Bucht. Mächtig brachen sich die Wogen an dem neuen Ufer, immer von Neuem anstürmend zernagten sie fort und fort die steinerne Barriere, aber vergebens. Mit ungeheuren Gesteinstrümmern und Gesteinspulver beladen, mussten sie immer wieder zurückkehren. Allmählig sank Geröll, Sand und Pulver zu Boden und in seinem Sinken begrub es Milliarden von Thierleichen, welche nach und nach dem Kampfe ums Dasein erlegen waren. An der Küste lagerte sich das grobe und schwerere Materiale, weiter draussen auf der hohen See das feinere — der Schlamm. Heute, wo es uns gestattet ist, ungestört in diesem Buche der Natur zu blättern, finden wir an diesem ehemaligen Ufer grobe und feinere Sandsteine, mehr gegen die Ebene zu mächtige Thon- oder Tegelmassen ausgebreitet, die Reste der Schlacht, welche vor Millionen Jahren die Naturkräfte sich geliefert. Die organischen Ueberbleibsel aber,

welche in den Gesteinen und in den Thonen in oft staunenswerther Masse aufgefunden werden, stimmen der Hauptsache nach so vollständig mit den Typen der Thiere des heutigen Mittelmeers und der Adria überein, dass wir mitunter sogar ganz dieselben Arten, wenngleich in nur geringer Zahl, z. B. in dem Tegel der Ziegeleien von Baden oder in den Sandsteinen am Leithagebirge wiederfinden, die uns etwa auf den Fischplätzen in Venedig oder Zara ein geschäftseifriger Verkäufer anbietet.

Wir bezeichnen daher diese Ablagerungen mit dem Namen die **Mediterranstufe** des Wiener Beckens. Ihre Hauptrepräsentanten sind der eben genannte Tegel von Baden und der Allen wohlbekannte Leithakalk, unser ausgezeichnetester Baustein, wir finden sie in unseren Becken bis zu einer Höhe von 1250 bis 1300 Fuss über dem Meere entwickelt.

Aber Alles unterliegt der Veränderung, dem Wechsel auf unserer Erde. Die alte Verbindung mit dem Mittelmeere, welches seine Fluthen mit jenen des mitteleuropäischen Archipels mischte, ward nach und nach wieder aufgehoben, ein Sinken des Landes im Osten führte neue, andere Wasser in unsere Bucht, salzig zwar aber von sehr niedriger Temperatur. Bald starb in ihnen das an die warme Fluth gewohnte Gethier, nur einige wenige kräftigere Naturen überlebten die Metamorphose und bevölkerten mit einer geringen Anzahl neueingewanderter organischer Wesen von nun an das Seebecken. Ihre Individuenzahl war ebenfalls

eine ungeheure, aber der frühere Formenreichthum war verschwunden.

Dieselben physikalischen Verhältnisse wie vorher bedingten jedoch ähnliche Ablagerungen, wie zur Zeit des warmen Meeres und so finden wir heute über den Leithakalken, Sandsteine und Conglomerate von jüngerem Alter, über den Tegel von Baden jüngere Thonlager, alle aber gleichfalls erfüllt von Resten einer untergegangenen Thierwelt.

Da die Einwanderung diesmal von Osten her eintrat, nennen wir diese Ablagerungen die sarmatische Stufe des Wiener Beckens. Ihre Hauptrepräsentanten sind der Tegel von Hernals und Nussdorf und die Sandsteine der Türkenschanze und von Atzgersdorf, der Grundstein unserer Häuser.

Die fortdauernde Ausfüllung des Meeresgrundes mit Schlamm, Sand und Geröll war aber mit ein Hauptfactor, dass das süsse Wasser, welches damals in zahlreichen gewaltigen Strömen der Bucht zueilte endlich die Oberhand über die salzige Fluth erhielt, es entstand eine Mischung von See- und Flusswasser, welche wir als Brackwasser zu bezeichnen pflegen. In solchen halb ausgesüßten Wässern verkümmern aber nach und nach die echten Meeresbewohner, schliesslich kommen sie ganz um; an ihrer Stelle setzen sich aber Organismen fest, welchen diese veränderten Lebensbedingungen gar sehr zusagen. Wir finden daher in den Ablagerungen unseres Wiener Beckens aus jener Zeit ganz andere Thiere begraben als in den beiden vorhergehenden Stufen. Die



Tegel, Sande und Sandsteine, welche diese ausgesüsstete See über den früheren, somit etwas älteren Sedimenten deponirte, enthalten wohl eine äusserst zahlreiche, aber was die Formen anlangt, eine noch weit ärmere Fauna als die sarmatische Stufe.

Wir nennen diese Ablagerungen von einer darin ausserordentlich häufig vorkommenden Gattung Miesmuschel, *Congeria* genannt, die Congerienstufe des Wiener Beckens und bezeichnen den schlammigen Hauptvertreter als Tegel von Inzersdorf, die Uferbildung aber als Sandstein von Gumpoldskirchen; auch sie erhebt sich bis gegen 1300 Fuss über dem Meere. Es dürfte interessiren zu erfahren, dass ein ganz naher Verwandter der gedachten Muschel die jetzt lebende *Congeria polymorpha* (*Dreissena p. Pallas*), zuerst im azowischen Meere entdeckt später bei Petersburg gefunden wurde. Von dort setzte sie ihre Wanderung gegen Westen fort und gelangte schliesslich, aller Wahrscheinlichkeit nach durch Handelsschiffe, an welche sie sich mit einem eigenthümlichen Fadengespinnte, dem Byssus, festheftet, von Westen her, also von der ihrem Ausgangspunkte entgegengesetzten Weltgegend bis nach Wien.

In den stehenden Gewässern unseres Praters ist sie nicht selten, in sehr grosser Häufigkeit hat sie sich aber in dem neuen Bette der Donau angesiedelt, und soll von den italienischen Arbeitern als eine Art Leckerbissen verspeist werden.

Der grösste von Norden her sich in die Wiener Bucht wälzende Strom, unsere heutige Donau, führte aber noch lange Zeit nach der durch Ausfüllung des Beckens, überwiegende Verdunstung u. s. w. bewirkten Trockenlegung desselben Geschiebe und Sand über die Thonmassen der Congerienschichten. Es sind durchgehends Gerölle zertrümmerter Urgebirgsfelsen und den Bewohnern Wiens sind die kolossalen Anhäufungen dieser tertiären Flussalluvion, die in zahlreichen Schottergruben längs der Südbahn bis zur Spinnerin am Kreuz u. s. f. abgebaut werden, ganz wohl bekannt. Es ist diess unser Belvedere-Schotter.

Ueber das ganze System der eben kurz charakterisirten Tertiärbildungen folgen die Ablagerungen der Diluvial-Periode. Sie führen durchaus die Kennzeichen des Einflusses des kalten Klimas, welches nach der Tertiärzeit weit über Mitteleuropa hinaus sich erstreckte und werden von den Alluvionen unserer heutigen Flüsse stellenweise überdeckt.

Die Austrocknung unserer Meeresbucht, welche von einem Schwinden des Materiales nothwendig begleitet sein musste, bewirkte aber ein Reissen der abgelagerten Schichten, dieselben sanken daher nach und nach stufenweise von einander ab, die natürlichen Böschungswinkel veränderten sich in Folge dessen fort und fort und es entstanden Ueberschiebungen höher liegender Materialien über die abgesunkenen Theile.

Das hiedurch vielfach veränderte Relief des ehemaligen fast horizontalen Meeresbodens erfuhr aber durch

die abrasirende Gewalt der zur Diluvialzeit hereinbrechenden Gletscher und durch die mit mannigfachen Gestein beladenen Eismassen noch weitaus eingreifendere Zerstörungen. Rechnen wir zu den angeführten Factoren noch die Wirkungen der demolirenden Kraft des Wassers durch die folgenden Zeiträume hinzu, gedenken wir ferner des nicht allzu gering anzuschlagenden Einflusses, den die Ausrodung der Wälder und die Cultur des Bodens auf ein Gebiet auszuüben vermag, so sehen wir in den Ablagerungen des Wiener Beckens nur mehr eine Ruine dessen, was die kolossalen Gewalten des Meeres einst an dieser Stelle für die Ewigkeit zu bauen schienen.

Dies ist der Boden, den unsere Hochquellenleitung ihrer Länge nach aufgeschlossen hat. Kehren wir nun für einige Momente zu dem Ausgangspunkte unserer Besprechungen, zum Kaiserbrunnen, zurück.

Um den ganzen Reichthum aller den Kaiserbrunnen bildenden Zuflüsse des Schneeberges zu gewinnen, wurde, wie bekannt, die Quelle unterfahren.

Man durchbrach den Kalk und gelangte hierbei zu Ende dieser Arbeit in eine Höhle, welche 10 Klafter lang und 1 Klafter breit war und deren Wände mit stalaktischen Bildungen, wie sie am Eingange dieser Skizze Erwähnung fanden, überkleidet war und als das natürliche unmittelbare Aufsammelungs-Reservoir des Kaiserbrunnen im Schneeberg anzusehen ist. Es hat sich hierbei ergeben, dass der Kaiserbrunnen seine Speisung noch viel unmittelbarer erhält, als man vorauszusetzen be-

rechtigt war, nämlich durch den Zufluss von Wasser aus viel höher gelegenen Regionen, den sogenannten Schneeöfen des Schneebergs selbst.

Von der erwähnten Höhle an wird das Wasser der Quelle durch einen ununterbrochenen Stollen in einer Länge von 1585 Klafter, also nur wenig kürzer als einer halben deutschen Meile, bis Hirschwang geführt, von wo es in dem gemauerten currenten Canale weiter fließt.

Die Sprengungsarbeiten wurden, wie bekannt, in ausgezeichneter Weise mittelst Dynamit von k. k. Genietruppen ausgeführt. Es wurden hierbei zur Beschleunigung der Arbeiten 12 Förderstollen in den Berg getrieben und der ersterwähnte Stollen an 24 Punkten in Angriff genommen und durchschnittlich 6 Fuss hoch und 6 Fuss breit ausgearbeitet. Nahe am Gebirge sich haltend, passirt die Leitung Reichenau, Payerbach und Gloggnitz unterhalb des Silberberges, sie durchbricht hierbei mit 4 Stollen das Gebirge, zwei davon gehen durch die alten grünen und grauen Schiefer und muss insbesondere eines Bauobjectes hier gedacht werden, nämlich des schönen ungefähr 200 Klafter langen Kais ausserhalb Schlögmühl, in welchem durch mächtige Stützmauern geschützt, der Leitungscanal unterhalb der Eisenbahn unmittelbar neben der Schwarza geführt ist.

Noch war bisher nicht Gelegenheit von Aufschlüssen der Leitung in den früher geschilderten Tertiärablagerungen unseres Beckens zu sprechen. Kaum verlassen wir aber die Enge bei Gloggnitz, so sehen wir unweit Stuppach den Canal etwas näher den Abhän-

gen ein zum Theil grobes Conglomerat durchbrechen, welches die ersten Spuren jüngerer Gebilde zeigt, es gehört den Congerienschichten an, ist Rohrbacher Conglomerat benannt worden und wird von der Leitung bis ausserhalb Fischau vielfach, so von den fünf Stollen bei Brunn a. St. und Fischau selbst durchbrochen; das weitere Hauptmateriale aber, welches der Canal bis Matzendorf durchsetzt, ist der Schotter der grossen diluvialen Schuttkegel von Neunkirchen und Wöllersdorf, und diese Gebilde sind so interessant, dass ihrer mit einigen Worten erwähnt werden muss.

Europa lag zur Zeit ihrer Entstehung bis tief nach Süden hin vergletschert, und eine Fahrt nach Reichenau wäre damals einer Nordpolexcursion ähnlich gewesen. Gewaltige Eisströme bewegten sich aus den Thälern der Schwarzau und der Piesting, unbarmherzig zernagten sie die Felsen der Ufer, und in mächtigen Delta's schütteten sie das zertrümmerte Gestein in die Ebene aus.

Zwischen Solenau, Pottendorf, der Leitha und Schwarzau, Neunkirchen und dem langen Absturze der Kalkalpen zieht sich ein weiter, zum grössten Theile durch die Armseligkeit seiner Pflanzendecke ausgezeichnet Landstrich hin, beiläufig in seiner Mitte liegt Wiener-Neustadt. Einzelne Theile dieses Bodens haben den bezeichnenden Namen „Steinfeld“ oder „auf der Haide“ erhalten. Bei oberflächlichem Anblicke erscheint er als eine ebene Fläche, dennoch besitzt derselbe Thäler und Höhen, deren Niveau-Unterschiede sogar Hunderte von Fussen betragen, und welche dem Auge nur wegen

der grossen Gleichförmigkeit der Neigungen meist verloren gehen. Sie sind das Product der vorerwähnten Aufschüttung. Von den beiden Hauptpunkten Neunkirchen und Wöllersdorf fällt aber das Land beträchtlich ab, so dass jeder derselben sich gleichsam im Scheitel eines flachen Kegelsegmentes befindet; in ihrem Zusammenstosse bilden diese Schuttanhäufungen eine kleine Furche, in welcher der Fischabach abfliesst.

Es ist eine dankbare Aufgabe die Grösse der Kraft an ihrer Wirkung zu ermessen, welche die Natur zur Zerstörung ihres eigenen Baues aufgewendet. Oberst von Sonklar hat uns in einer sehr werthvollen Arbeit über den Schuttkegel von Wöllersdorf einen ganz ausgezeichneten Aufschluss darüber gegeben. Schon bei Leobersdorf (Seehöhe 800 Fuss) erhebt sich der Schienenweg der Südbahn auf einer breiten sanft abgedachten Bodenwelle, erreicht bei Theresienfeld mit 883 Fuss über dem Meere deren Höhe und fällt von da wieder in ebenso sanftem Abfalle gegen Wiener-Neustadt bis 831 Fuss über dem Meere ab. Diese Terrainwelle ist aber durch den grossen Schuttkegel bedingt, welcher aus dem Piestingthale entstammend seine Spitze bei Wöllersdorf mit 985 Fuss Seehöhe hat, mit seiner Mittellinie zwei Meilen weit bis gegen Pottendorf (673 Fuss Seehöhe) vordringt, zwischen Leobersdorf und Wiener-Neustadt anderthalb Meilen breit ist und einen Umfang von zwei und einer halben Meile besitzt. Der Kegel selbst ein Gebilde der Diluvialzeit entstand durch die Ablagerung der aus dem Piesting-

thale herabgeführten Geschiebe. Dieses Thal ist aber das grösste unter allen Nebenthälern der Leitha und beträgt die mittlere Sattelhöhe der das Thalbecken umschliessenden Gebirge 2400, die mittlere Kammhöhe 3000 Fuss über dem Meere.

Es ist hervorzuheben, dass weder das zunächstliegende Triestingthal, noch das bei Baden ausmündende Schwechatthal, noch auch die Thäler der Brühl von Kaltenleutgeben und Kalksburg zur Bildung ähnlicher Schuttkegel Veranlassung geben, man erkennt dies schon aus der Karte deutlich durch den Lauf der Bäche in der Ebene, welche sämmtlich parallel mit dem Fuss des Gebirges und ohne Ausbeugung vor den sogenannten Thalmündungen vorbeifliessen. Auch das Thal der Sirning bei Ternitz ist ebenfalls ohne Schuttkegel.

Der ganze Kegel von Wöllersdorf ist aus Kalksteinen aufgethürmt, welche ihrer Beschaffenheit nach ganz und gar mit jenen Gesteinen übereinstimmen, welche die oberen Gehänge des Piestingthales bilden. Auch bemerkt man, dass diese Gerölle in der Nähe des Scheitels dieses Kegels am grössten sind und gegen Solenau hin an Grösse abnehmen. Die Spitze des Kegels bei Wöllersdorf überhöht das untere Ende desselben bei Pottendorf um 305 Fuss.

Auf Grund der gegebenen Breite und der Höhen- und Längenverhältnisse ergibt sich nun, dass der ganze kubische Inhalt des Wöllersdorfer Schuttkegels 450 Millionen Kubikklafter Schotter umfasst. Aus der Berechnung der Kammhöhen und der Thaltiefe des Piesting-

thales hat sich aber herausgestellt, dass zur Bildung dieses letzteren aus dem Gebirgskörper eine Gesteinsmasse von 9033 Millionen Kubikklafter entfernt worden sein muss. Erwägt man nun, dass das specifische Gewicht derben Kalksteins das des lockeren Gerölles durchschnittlich um mehr als die Hälfte übersteigt, so ergibt sich, dass der Wöllersdorfer Schuttkegel den dreissigsten Theil jener Gesamt-Gesteinsmasse ausmacht, welche einstmals aus dem Thale durch Verwitterung und Erosion fortgeschafft wurde. Die Hauptquantität dieses Materials ist aber wohl schon vor der Eiszeit, also zur Tertiärperiode zur Ausfüllung und Ausebnung des Meeresbeckens verwendet worden.

Die Wiener Hochquellenleitung durchschneidet diesen Schuttkegel zwischen Fischau und Matzendorf in einer Länge von 4000 Klaftern ziemlich weit vom Scheitelpunkte entfernt. Der Schuttkegel von Neunkirchen, welcher links und rechts von Bergen gehemmt ist, erreicht in viel geringerem Masse die für derlei Anhäufungen charakteristische Kegelform und behält mehr die Gestalt einer Schuttlehne.

Es ist früher bemerkt worden, dass der Fischbach in der Furche der eben geschilderten zwei Schuttkegel abfließt. Es ist aber dieser Bach nichts anderes als der Abfluss der warmen Quellen von Fischau und Brunn a. St. Neben Winzendorf sind dies aber die südlichsten jener Thermen, welche längs der Abbruchsspalte unserer Alpen zu Tage kommen. Thermen aber sind wie bekannt jene Quellen, deren mindeste Temperatur



die mittlere Bodenwärme des Ortes (in Brunn ungefähr  $8^{\circ}$  R.), wo sie entspringen, übertrifft. Die vier Quellen von Brunn a. St., die nur  $9\frac{1}{2}$ ,  $11\frac{1}{2}$  und je  $13^{\circ}$  R. besitzen, thun dies in nur geringem Masse, jene von Fischau aber, welche bis  $15$  und  $16^{\circ}$  R. jahraus, jahrein zeigen, schon um ein Bedeutendes mehr. Die grösste derselben bricht aus dem mürben Rohrbacher Conglomerate der Congerienschichten in dem Verschlage der Mühle des Ortes mit solcher Macht hervor, dass sie sofort die Mühlgänge treibt. Gleich oberhalb der Mühle liegen die Stollen der Hochquellen-Leitung. Fischau verdankt diesen warmen Quellen seinen Aufschwung als Badeort, dessen freundliche Umgebung (die neue Welt ist kaum eine Stunde entfernt) auch sonst sehr einladend ist.

Der vereinigte Abfluss aller dieser warmen Quellen unterhalb Fischau führt eine Wassermasse von täglich 390.000 bis 607.000 Eimer ab. In Neustadt hat aber die Fischa bereits ein Wasserquantum, das nie unter 6 Millionen Eimer täglich beträgt. Es ist daher kein Zweifel, dass zwischen Fischau und Wiener-Neustadt eine enorme Quantität von Grundwasser aus dem Diluvial-Schotter in den Fluss sich ergiesst. Bei Eggen-dorf, wo die Fischa in die Leitha sich ergiesst, schwankt aber die Quantität schon zwischen 7 bis 13 Millionen Eimer, so dass es sicher ist, dass dieselbe auch von Neustadt ab beträchtliche Wassermassen aufnimmt und auf ihrem ganzen Laufe die Rolle eines Entwässerungs-canales spielt.

Ich kann diese vielfach interessante Gegend nicht verlassen, ohne noch einer anderen geologischen Erscheinung zu gedenken, der Erdbeben, die fast im Centrum des eben behandelten Gebietes, eine sehr hervorragende Bedeutung gewonnen haben. Das furchtbare Erdbeben vom 27. Februar 1768 hatte nämlich seinen Focus in Brunn a. St. Die Verwüstung war dort eine ausserordentliche, das dortige Schloss wurde derart beschädigt, dass nach eingetretener Ruhe Niemand es wagte die Schwelle zu betreten und Hausgeräth zu holen. Die Rauchfänge und das Hauptgesims waren herabgestürzt, die Gewölbe waren auseinander getrieben u. s. f. Der die Erdbeben begleitende unterirdische Donner kam scheinbar aus der Gegend vom Schneeberg, doch haben alle in dieser Richtung gelegenen Orte viel weniger gelitten. In Wöllersdorf machte sich schon zwei Tage vorher ein unterirdisches Getöse bemerkbar und unter der langen Wand bei Brunn hatten Manche durch etliche Tage ein beständiges Sausen und Brausen, gleich eines im Sude brodelnden Wassers, gehört. Es ist von Prof. Suess nachgewiesen worden, dass sich eine lange Linie von Wiener-Neustadt über Brunn a. St. und Neulengbach in das Kampthal verfolgen lasse, auf welcher die Erdbeben sich fortpflanzen — die Kamplinie. Die Stelle nun, wo die Kamplinie die Thermalpalte in der Gegend von Wiener-Neustadt kreuzt, ist öfter als irgend eine andere in Niederösterreich der Ausgangspunkt von Erderschütterungen gewesen.

Bei jener von 1768 traf das heftig betroffene Neustadt ein mit steiler Emergenz aus West, also von unterhalb Brunn herkommender Stoss. Weder das frühere bedeutende Erdbeben vom 15. und 16. September 1590, welches Baden und Neustadt auf das Schwerste betraf, noch das neueste vom 3. Jänner 1873 hat, wie aus den Berichten der Strecken-Ingenieure der Hochquellen-Leitung hervorging, Brunn und Fischau irgendwie berührt.

Es dürfte nicht überflüssig sein, schliesslich einen Gegenstand zu berühren, der abseits von geologischen Forschungen liegt und eigentlich der Culturgeschichte der Menschheit angehört. Wir meinen das Auffinden zweier Leichenfelder aus alter Zeit im Bereich der Arbeiten der Hochquellen-Leitung. Das erste derselben wurde bei Aushebung des Canales unmittelbar hinter den Häusern von Brunn a. St. angetroffen, das zweite bei Leobersdorf, nur wenige Schritte vom Aquäduct entfernt.

Als man bei Brunn a. St. daranging, das Materiale für die dort etwa zwei Klafter tief liegende Leitung auszugraben, stiess man auf menschliche Skelette. Einige derselben hatten den linken Arm etwas eingebogen und umfassten damit ein etwa 6 bis 10 Zoll hohes Thongefäss, in dem sich einzelne Knochenstücke befanden, quer über die Beine lag bei dem einen oder dem andern das Gerippe eines kleinen Thieres (wahrscheinlich eines Hundes), in der Nähe des rechten Armes aber fanden sich stets Reste von Waffen, längere Schwerter, Messer,

Pfeilspitzen u. s. w. Diese Gegenstände waren alle von Eisen. Ausserdem aber fanden sich auch Schmuckgegenstände, Beschlagstücke von Gürteln, verschieden geformte und verzierte Ringe, hohle Anhängsel u. s. w. Diese Objecte sind theils aus minderer Bronze, theils aus Messing gearbeitet. Besonders bemerkenswerth scheinen jedoch hohle Knöpfchen und zwei kleine Ohringe aus Silber, die daselbst gefunden wurden, u. zw. zum ersten Male in österreichischen, nicht römischen Gräbern. Auch kleine Perlen aus fadenartigem blauem Glase, verschiedene Perlen oder Wirtel aus Thon, sowie Fässchen und birnenförmige ziemlich unregelmässig gebildete rothe, weisse und blaue Glasperlen traf man bei weiblichen Skeletten in der Halsgegend vor. Grüne Flecken an den Schläfen eines Schädels bezeugten den Gebrauch von Ohringen, von denen auch einige aus Draht gefunden wurden.

Die Skelette lagen durchwegs in Reihen mit dem Schädel gegen Westen, also mit dem Gesicht nach Osten gekehrt und wurden nicht weniger als 61 derlei Gerippe, die in acht Reihen aufeinander folgten und sämmtlich auf dem Rücken lagen, gefunden. Die Arme waren theils ausgestreckt, theils gekreuzt.

Baron Sacken verlegt diese Gräber in Anbetracht der Bestattungsweise in Reihen, des Mitbegrabens von Thieren, des Charakters der Topf- und Metallverzierungen, der Form der Eisenwaffen und Geräte, der Technik der Glasperlen und des Silbers in die letzte heidnische Zeit unserer Gegend, zwischen das vierte und

sechste Jahrhundert, und schreibt sie einer germanischen Bevölkerung zu.

Das zweite Leichenfeld, jenes von Leobersdorf, stammt aus einer viel früheren Zeit, u. zw. von einer keltischen Ansiedlung her, ist also mindestens über zwei Jahrtausende alt. Die Skelette sind bei Gelegenheit der Ausbeutung einer Schottergrube entdeckt worden, welche das Materiale zur Ueberdeckung des Leobersdorfer Aquäductes lieferte. Sie lagen ohne bestimmte Regel, etwas in den Schotter eingelassen und mit Steinen beschwert, unmittelbar unter dem Humus des Ackers. Die Pflugschaar hatte schon von einem oder dem andern die höher liegenden Brustknochen mitgenommen. Diese Leichen mögen einst unter einer Art Hügel begraben gewesen sein, welchen die Cultur nach und nach ausgeebnet hat, sonst hätten wilde Thiere längst die Gräber zerstört. Von Beigaben fand sich durchaus nur ganz schöne Bronze vor; breite Armringe in der bekannten Spiralform, sieben Zoll lange Haarnadeln, eine wunderschön gearbeitete Dolchklinge mit feiner Gravirung u. s. w. Die Broncefunde einer dritten Stelle bei Gainfahn scheinen etwas jünger zu sein.

Unscheinbar liegt die kaum zwei Klafter tiefe Schottergrube von Leobersdorf an der Strasse nach Enzersfeld und keiner der Vorübergehenden würde ihr Beachtung schenken; da naht die Wissenschaft mit ihrer Sonde und mit einem Male gewinnt das todte Materiale Leben, die Steine beginnen zu sprechen. Treten wir selbst im Gedanken etwas näher und betrachten wir

diesen feinen grünlichen Sand an der Sohle der Grube. Unter dem Mikroskope zeigte sich, dass er in Menge die kleinen Schalen gewisser Rhizopoden enthält, welche beweisen, dass er noch der Tertiärzeit, u. zw. jener wo das kalte Meerwasser unsere Bucht erfüllte, also der sarmatischen Stufe des Wiener Beckens, angehört.

Damals wandelte noch kein menschlicher Fuss auf unserem Planeten, wenigstens hat die Wissenschaft sein Dasein zu jener Zeit bisher nicht nachzuweisen vermocht.

Ueber den Sand treffen wir Schotter und Gerölle und in denselben Knochen und Zähne von Elefanten der Diluvial-Periode, vom Mammuth. — Dieses aber hatte entschieden schon den Menschen zum Zeitgenossen — auf welcher Stufe der Cultur wagen wir kaum zu ahnen, die Metalle waren ihm fremd, nur Stein und thierische Knochen waren seine Werkzeuge. — In diesem Schotter begraben, von nur wenigen Zoll Humus bedeckt treffen wir aber bei Leobersdorf unsere längst dahingegangenen Brüder schon hoch entwickelt, als Erzeuger von Broncewaaren. Es ist nämlich keineswegs ausgeschlossen, dass viele dieser Bronce nicht eingeführt, sondern nach phönizischen Mustern wirklich im Lande gearbeitet worden sind. — Dies ist die Geschichte einer Schottergrube.

Das zunächst an Leobersdorf grenzende Dorf ist Gainfarn mit dem Badeorte Vöslau, beide liegen auf tertiärem Conglomerat u. zw. unserer ältesten Stufe und theilweise auf dem Thon dieser oder der mediterranen Ablagerungen. Die Hochquellen-Leitung hat diese

Hügel mittelst eines Stollens durchfahren, der Vöslau unterirdisch durchquert. Er ist nach jenem am Kaiserbrunnen der längste der ganzen Leitung, denn er durchbricht das Conglomerat in einer Länge von 391 Klafter.

Weltbekannt sind die Thermen von Vöslau, die Temperatur derselben beträgt constant  $18.4^{\circ}$  R. Die Quantität des Wassers, welches die Hauptquelle in 24 Stunden liefert, beträgt ungefähr 87.000 Kubikfuss, jene der Vollbadquelle 14.400 Kubikfuss.

In dem warmen Wasser des Bades finden wir abermal lebend einen sehr nahen Verwandten einer in unseren Congerenschichten begrabenen Schnecke, der *Melanopsis pygmaea*, nämlich die *M. Audebartii*. Mit dieser ziemlich häufig vorkommenden Gattung trifft man auch *Neritina Prevostiana*, *Paludinella Paraisii* und *Pisidium pusillum*. Alle diese Schnecken sind in Niederösterreich bisher nur in dem Vöslauer Thermalwasser aufgefunden worden. Wir nähern uns nunmehr einem der geologisch wichtigsten und interessantesten Punkte des Wiener Beckens, nämlich Baden.

Die Wasserleitung übersetzt hier das Thal der Schwechat mittelst eines Aquäductes von 446 Klafter Länge, jedoch ist ein Theil desselben überschüttet, so dass nur 360 Klafter desselben sichtbar sind. Er ruht auf 42 freistehenden Pfeilern und hat 43 Bogen. Ueber den mittleren Wasserstand der Schwechat beträgt seine grösste Erhebung 12 Klafter und ruht der Pfeiler in der Sohle des Baches unmittelbar auf Conglo-

merat der Mediterranstufe, auf welchem auch die Weilburg erbaut ist und das in der Carlsgasse am andern Ufer der Schwechat unmittelbar an der Strasse ansteht. Die Burgen des Rauhenstein und der Rauheneck stehen aber auf dem Alpenkalk des Randgebirges, welches einst die Ufer der Meeresbucht des Wiener Beckens bildete.

Fünfmal durchbricht die Leitung mittelst Stollen die Gehänge hinter Baden theils in Tertiärgebilden, theils im Dolomit des Kalvarienberges, um dann als currenter Canal ihren Weg über Gumpoldskirchen und Mödling fortzusetzen.

Von allen den auf der Thermalspalte liegenden Punkten ist Baden weitaus der wichtigste, nicht nur wegen der grossen Zahl der daselbst zu Tage tretenden warmen Quellen, sondern auch wegen ihrer hohen Temperatur, denn die kühlsste derselben mit  $26.9^{\circ}$  C. übersteigt die mittlere Bodentemperatur von Baden von  $10.74^{\circ}$  C. um  $16.16^{\circ}$  C., während die wärmste Quelle des Josefsbad nach Habel  $36^{\circ}$  C. besitzt.

Nachdem nun im Eingange der Entstehung der kalten Quellen ein Blick gegönnt worden, so mag es gerechtfertigt erscheinen, auch über jene der warmen Quellen in dem von uns behandelten Gebiete Einiges beizufügen.

Es ist kein Zweifel, dass die warmen Quellen des Wiener Beckens einem gewissen Zusammenhange mit tieferen, daher wärmeren Theilen des Erdkörpers ihren Ursprung verdanken.



Nimmt man nun eine der höchsten in den Thermen von Baden erreichten Temperaturen, z. B. die der Römerquelle mit  $35^{\circ}\text{C}$ . oder  $29^{\circ}\text{R}$ . als Ausgangspunkt, und setzt man voraus, dass diese Quelle im Aufsteigen nicht durch Beimengung von anderen Wasser abgekühlt werde, wie dies gewiss der Fall ist, nimmt man ferner an, dass die Zunahme der Wärme in unserer Gegend gegen das Innere der Erde auf je 85 Fuss etwa  $1^{\circ}\text{R}$ . beträgt, so würde erst in einer Tiefe von 1742 Fuss die Temperatur von  $29^{\circ}\text{R}$ . erreicht werden, vorausgesetzt, dass die mittlere Bodentemperatur von Baden  $8\frac{1}{2}^{\circ}\text{R}$ . beträgt. Diese Tiefe führt aber bei der Seehöhe von Baden mit 672 Fuss, beiläufig 1100 Fuss unter das Niveau des adriatischen Meeres, während vergleichsweise der hohe Lindkogel bei Baden 1985 Fuss über das Niveau der Stadt sich erhebt, sohin nur um 243 Fuss höher über denselben Boden aufragt, als die Spalte sich unter demselben hinabziehen muss.

Diese angegebene Tiefe ist jedenfalls ein Minimum, denn erstens wird das heisse Wasser gegen seine Mündung ohne Zweifel durch Tagwasser abgekühlt und zweitens nimmt die Wärme gegen die Tiefe in weit geringerem Masse zu als angenommen worden ist.

Eine sehr grosse Merkwürdigkeit ist bei den Badner Thermen der grosse Gehalt an Schwefel. Ich selbst habe mich überzeugt, dass die ausgewechselten Zuleitungsröhren der Peregrini- und Mariazellerquelle zur Schwimmschule von Baden, von abgesetzten Schwefel-

blumen ganz voll waren, und doch waren sie nicht länger als 25 Jahre im Gebrauche.

Man hat nun die Quantität dieses Schwefelgehaltes aus den chemischen Analysen der Quellen zu erfahren versucht, und indem man die einzelnen gewonnenen Stoffe auf die sogenannten fixen Bestandtheile oder Salze umrechnete und so die Quantität von schwefelsauren Kalk oder Gyps in Erfahrung brachte, den die einzelnen Quellen in sich enthalten, auf den Bezugsort dieses Stoffes geschlossen.

Nun ist es eine Thatsache, dass in allernächster Nähe von Baden bei Heiligenkreuz, Füllenberg, Preinsfeld u. s. f. sich grosse Gypslager im Werfner Schiefer befinden; es lag daher nahe, den grossen Gehalt an Gyps, beziehungsweise Schwefel der Auslaugung dieser Gypsmagazine zuzuschreiben. Natürlich mussten durch das in ungeheuren Zeiträumen fortwährende Auslaugen von Gyps sich ebenso riesige Aushöhlungen in dem Gebirge gebildet haben und es dürfte interessiren, wenigstens annähernd zu erfahren, wie gross diese Räumlichkeiten wären.

Ein Kubikfuss destillirten Wassers hat ein Gewicht von 56·43 Wiener Pfund. Bei einem specifischen Gewicht von 1·0018 wiegt aber ein Kubikfuss Badner Thermalwasser 56·53 Wiener Pfund. Nun beträgt der durchschnittliche Gehalt an Gyps in 10.000 Theilen des gedachten Thermalwassers sieben Gewichtstheile; es sind daher in einem Kubikfuss desselben  $\frac{395\cdot71 \text{ Pfd.}}{10\cdot000}$

oder in 10.000 Kubikfuss 395 Pfund Gyps in runder Summe enthalten.

Das Minimum der täglichen Lieferung aller gefassten Badner Thermen beträgt 100.000 Kubikfuss, mit welchen daher 3950 Pfund oder täglich  $39\frac{1}{2}$  Centner Gyps an die Oberfläche gelangen.

Bei einem jährlichen Wasserquantum von 36,500.000 Kubikfuss würde daher die Gypsmenge  $14.417\frac{1}{2}$  Centner, in tausend Jahren daher in runder Summe 14 Millionen Centner ausmachen.

Nehmen wir die Quantität des Wassers aller un- gefassten, freiauslaufenden Quellen im Minimum in derselben Höhe an, wie jene der gefassten, so steigert sich diese Gypsausfuhr für tausend Jahre auf 28 Millionen Centner. — Gyps besitzt ein specifisches Gewicht von 2.4, daher geben 14 Millionen Centner Gyps  $10\frac{1}{3}$  Millionen Kubikfuss an Volumen.

Eine Höhle also, aus welcher diese Quantität entfernt würde, bildete einen Kubus der eine Höhe von 217.8 Fuss besässe. Dies wäre das Product der Auslaugung der gefassten Badner Quellen in tausend Jahren; für zweitausend Jahre würde die Höhe dieses Würfels 274.5 Fuss betragen, für 28 Millionen Centner Gyps, also auch für die un- gefassten Quellen würde im Zeitraum von zweitausend Jahren eine Höhle gebildet sein, die einen Kubus von 345.2 Fuss Höhe darstellt.

Was ist aber die Zeitdauer von zweitausend Jahren gegenüber der Dauer geologischer Epochen, gegenüber der Zeit, durch welche bereits Schwefelquellen längs

der Thermalspalte des Wiener Beckens emporsteigen. Unberechenbar und riesig wie diese Zeit, würde auch der durch die Badner Quellen ausgelaugte unterirdische Hohlraum sein.

Es ist daher kaum anzunehmen, dass unter dieser Voraussetzung die Gegend von Baden ein Relief besitzen würde, wie wir es heute vor uns sehen. Da es überdies sehr schwierig ist, die fortdauernde Erzeugung so grosser Mengen von Schwefelwasserstoff aus einem Gypslager zu erklären, so blieb nichts übrig, als nach einer anderen Auffassungsweise sich umzusehen; sie ist uns in neuester Zeit durch Professor Suess gegeben worden.

Die Analogie unserer Kohlensäuerlinge und der Mofetten vulcanischer Gegenden ist eine allgemein anerkannte Thatsache. Die Kohlensäure z. B., welche dem Sauerbrunn östlich von Wiener-Neustadt entsteigt, kann nicht irgend einem Theile der unterliegenden krystallinischen Gebirge entnommen sein, sie stammt aus unbekanntem Tiefen. Ebenso sind wohl die meisten der schwefelreichen Quellen als wahre Solfataren anzusehen.

Diese Auffassung wird noch durch eine eigenthümliche Thatsache bestätigt, die uns an dem Ostrand des Wiener Beckens, wo Thermen nur in ganz untergeordneter Weise auftreten, begegnet.

Es sind nämlich zu wiederholten Malen in dem Leithakalk Stellen aufgefunden worden, an welchen in den unregelmässigen Poren des Gesteins reiner Schwefel

als Ausfüllung angetroffen wurde, wie z. B. in Sommerein und Kaisersteinbruch.

Hier ist aber weit und breit von einem Gypslager nirgends eine Spur. Der Schwefel ist ohne Zweifel jünger als der Leithakalk, da er dessen Zwischenräume ausfüllt, und es erscheint daher sehr wahrscheinlich, dass die Solfataren-Erscheinung am Ostrande unserer Niederung früher eine ausgebreitetere war, und dass die Thermen von Baden heute nur mehr den letzten Rest derselben darstellen, wie die Sauerbrunnen als Spuren der Mofettenbildung anzusehen sind.

Auf der Ostseite unseres Beckens ist nur eine einzige warme Quelle, jene zu Mannersdorf mit einer Temperatur von  $18^{\circ}$  R. und einer Wassermenge von 18.000 Eimern in je 24 Stunden, bekannt, die jedoch keinen Schwefelgehalt besitzt.

Die Hochquellenleitung durchsetzt nun, nachdem sie einen grossen Bogen um dem Eichkogel bei Guntramsdorf beschrieben, bei Mödling noch viermal mit Stollen das Gebirge. Der grosse Aquäduct über das Klausenthal bei Mödling hat eine Länge von 91·7 Klafter; er steht auf sechs freistehenden Pfeilern die bis 12 Klafter hoch sind und eine Spannweite von 9 Klafter besitzen.

Der grosse Stollen durch den Hirschkogel bei Maria Enzersdorf, der 115 Klafter lang ist, ist ausgezeichnet durch das Auftreten eines grossen Gypsstockes, welcher mitten durchfahren wurde. Das

übrige Gestein besteht aus dolomitischen Kalken der Trias und etwas Werfner Schiefer.

Anschliessend an diese Bauobjecte, wäre noch der Aquäduct von Liesing zu nennen, der 420 Klafter lang ist und auf achtundvierzig freistehenden 9 Klafter hohen Pfeilern ruht; er verbindet zwei Stollen, welche zu beiden Seiten des Liesingthales in nicht grosser Tiefe die sanften Anhöhen durchqueren. Diese Höhen bestehen durchwegs aus Ablagerungen der sarmatischen Stufe, also des kalten Meeres.

Es ist einem glücklichen Zufalle zu danken, dass bei Durchbrechung des rechtsseitigen Stollens der Rest eines kolossalen Dickhäuters, eines *Dinotherium*, aufgefunden wurde. Dasselbe ist eine grosse Elefantenart mit Stosszähnen im Unterkiefer, nach unten gekrümmt, welche zur Tertiärzeit unsere Gegend bewohnte. Nach Elefantenbrauch mochte das Thier wohl in Herden gelebt haben, und in zahlreicher Gesellschaft die Flüsse besucht haben, die in die damalige Meeresbucht mündeten, um Wasser zu sich zu nehmen.

Hie und da mag an morastigen Stellen des Ufers eines oder das andere dieser Kolosse versunken sein. Bei Hochwässern wurden die verfaulten Leichen ausgespült und von den Fluthen in das Meer getragen. Die Muskelbänder zerrissen, das Skelett zerfiel und die Brandung führte die losen Gebeine hinaus in das Becken, wo sie nach und nach mit den Meeresbewohnern in ein Grab versanken. So kommt es, dass wir Landsäugethiere zusammen mit Seethieren in einer und

derselben Gesteinslage eingebettet finden. Der besprochene Rest besteht aus einem ziemlich vollständigen Unterkiefer von etwa  $2\frac{1}{2}$  Fuss Länge, leider fehlen ihm alle Zähne, nur die Alveolen, namentlich jene der Stosszähne, sind genau zu erkennen.

Nach etwa 1400 Klafter erreichen wir das Sammel-Reservoir am Rosenhügel, welches in den Ablagerungen der sarmatischen Schichten, welche den Rosenhügel bilden, 4 Klafter tief mit einem Fassungsraume für 40.178 Eimer ausgehoben wurde.

Vom Rosenhügel ab stellen zwei anfangs parallel verlaufende Stränge von gusseisernen Röhren die Verbindung mit den anderen Reservoirs her. Der erste derselben führt über Hetzendorf, neben der kaiserlichen Fasanerie, durch die Maria Theresiastrasse und 11 Fuss unter dem Bette der Wien zu dem Reservoir auf der Schmelz.

Seine Länge beträgt 2769 Klafter, aber während der currente Canal im stetigen Falle sich zum Rosenhügel bewegt, sind die Rohrleitungen dem Terrain anpassend, bald im Fallen, bald aufsteigend in den Boden gelegt.

Das Reservoir auf der Schmelz liegt mit seinem Wasserspiegel 258 Fuss über dem Nullpunkt der Donau; sein Fassungsraum beträgt 131.000 Eimer.

Der zweite Röhrenstrang, 2850 Klafter lang, durchquert die Hetzendorfer- und Laxenburger-Allee, geht ausserhalb des Bahnhofs Meidling unter der Süd-

bahn durch, und steigt sodann zum Reservoir Wienerberg bei der Spinnerin am Kreuz an.

Dieses Reservoir ist bis  $16\frac{1}{2}$  Fuss Tiefe ausgehoben worden und fasst 86.160 Eimer Wasser. Es liegt mit seinem Spiegel 256 Fuss über dem Nullpunkte der Donau.

Um den hohen Wasserdruck für die nieder gelegenen Vorstädte Alsergrund, Landstrasse und Leopoldstadt zu vermindern, ist am Laaerberg, 165 Fuss über dem gedachten Nullpunkte ein drittes Reservoir angelegt worden. Dasselbe liegt schon vollständig im Belvedereschotter und fasst 350.000 Kubikfuss Wasser.

In welcher Beschaffenheit gelangt aber das vereinigte Hochquellenwasser in das Rosenhügel-Reservoir und wie verlässt es dasselbe?

Die chemische Analyse hat darüber Aufschluss gegeben: Die Menge der freien Kohlensäure hat während des Fliessens etwas abgenommen, und dadurch das Wasser auch an festen Bestandtheilen verloren, da es die durch die verlorene Kohlensäure gelösten Bestandtheile (Kalk und Magnesia) nicht mehr festzuhalten vermag. Die organischen Bestandtheile sind nur um ein geringes vermehrt worden, jedoch entspricht das Hochquellwasser auch nach der Einleitung in das Reservoir, sowie nach seinem Ausflusse nach der chemischen Prüfung vollkommen der Regel der Mengenverhältnisse der gewöhnlichen Bestandtheile in zahlreichen anderen entschieden als gesund anerkannten Trinkwässern.



Wie verhält sich nun die Sache nachdem das Wasser die eisernen Röhrenstränge passirt hat? Die chemische Analyse des Wassers vom Auslaufbrunnen am Schottenfeld hat ergeben, dass das Hochquellwasser auf dem Wege vom Ursprung bis nach Schottenfeld an Kohlensäure, Kalk, Magnesia, Schwefelsäure und Chlor etwas verloren, dagegen an Eisen und organischen Substanzen einen Zuwachs erhielt. Das Eisen stammt offenbar aus den Röhren. Die Temperatur dieses Auslaufes betrug nach täglichen Messungen vom 24. October 1873 bis 30. Juni 1874 nie über 8° R., die es im October hatte, darauf sank diese Temperatur allmählig bis auf ein Minimum von 5° R. im Februar, um sich im Juni auf 7, 7½ und 8 Grad wieder zu erheben.

Der grösste Zufluss war im Jahre 1874 im Mai und Juni mit täglichen 2,600.000 Eimer, der geringste im Jänner und Februar 1874 mit 500.000 Eimer.

Ueber die Quantität und Beständigkeit des von den Hochquellen gelieferten Wassers sind jedoch in neuerer Zeit wiederholt Bedenken erhoben worden, und soweit es in den Rahmen dieser Skizze sich einfügen lässt, mögen darüber einige Bemerkungen gestattet sein.

Für eine Bevölkerung von einer Million Menschen wurde der Bedarf an Trink- und Nutzwasser, sowie für industrielle und öffentliche Zwecke auf etwa 1,600.000 Eimer für einen Tag angenommen, welches Erforderniss sich für die kalte Jahreszeit um ein Drittheil vermindert.

Aus den früher angegebenen Zahlen ist zu ersehen, dass diese Quantität im Jahre 1874 zum Theil überschritten, zum Theil nicht erreicht wurde, doch traf letzteres gerade im Winter ein, wo ein Nachsinken der Lieferung verhältnissmässig weniger fühlbar ist.

Nun hat aber in diese Wassermenge die Altaquelle, welche Eigenthum der Wiener Commune ist und bei der ursprünglichen Berechnung mit in Anschlag gebracht wurde, noch nicht eingegriffen, da vorderhand die Zuleitung derselben nicht für nothwendig erachtet wurde. Die Wasserquantität dieser durch ein Tieferlegen des Ausflusses in ihrer Beständigkeit und ihrem Reichthum leicht zu regulirenden Quelle wird im Minimum zu 200.000 bis 500.000 Eimer im Tage nach Verhältniss der Jahreszeit berechnet.

Wenn man vom Kaiserbrunnen zum grossen Höllenthal geht, so bemerkt man kurz vor dem Eingang zu dem letzteren, gleich unterhalb der Fahrstrasse, eine mächtige Wassermasse, oder vielmehr ein System von Wasseradern sich in die Schwarza ergiessen. Es ist dies der Ausfluss der sogenannten grossen Höllenthalquelle. Ihre Wasserlieferung steht jener des Kaiserbrunnen nicht nach, sie übertrifft dieselbe sogar.

Diese natürliche Drainage der Raxalpe liefert also mindestens 200.000 bis 600.000 Eimer im Tag. Auch diese Quelle ist Eigenthum der Stadt.

Als ich Ende Juli vorigen Jahres, beide Quellen besuchte, war ich geradezu erstaunt über den Reichthum der dem grossen Höllenthal entströmenden

Wässer. — Im Canale am Kaiserbrunnen war damals der Wasserstand 18 Zoll. Nehmen wir jenen des Stixensteiner Astes nur auf 12 Zoll an, so würde dies in einem Canale von gleicher Lichte, einen Stand von 30 Zoll ergeben, was ein gewiss befriedigendes Resultat ist. Bei ungestörtem Betriebe, und auf diesen kann man, wenn der ganze Bau im Laufe der Jahre vollkommen gefestigt, und allenfalls eine Vergrößerung der Reservoirs vorgenommen sein wird, mit aller Bestimmtheit rechnen, reicht daher die Wassermenge der gegenwärtig einbezogenen zwei Quellen mehr als hinreichend aus.

Soll aber die Hochquellenleitung ihren ganzen Segen entfalten, soll sie die schönste Rente „Gesundheit und Leben“ abwerfen, so wird wohl nichts erübrigen, als sie allgemein einzuführen.

Schon jetzt hat das Stadtphysikat nach Prüfung von nahezu tausend Hausbrunnen, die alle als mehr oder minder gesundheitsschädlich erkannt wurden, es ausgesprochen, dass nur die allgemeine Benützung der Hochquellen den Gesundheitszustand Wiens erheblich zu verbessern im Stande sein wird und beantragt, nöthigen Falls die zwangsweise Einleitung des vortrefflichen Hochquellenwassers in die einzelnen Häuser zu decretiren.

Würde dann an die Hochquellenleitung eine grössere Forderung gestellt werden müssen, so stehen in der Alta-, so wie in der Höllenthalquelle noch ein gar gewaltiger Vorrath zu Gebote, und sollten einst auch diese nicht mehr ausreichen, so können wir noch

auf zahlreiche andere Quellen mit zum Theil ganz erheblichen Wasserquantitäten aus unserem Kalkgebirge als reiche Reserve rechnen.

Einer Besorgniss hinsichtlich der Quantität dürfen wir uns, soweit die auf wissenschaftlicher Basis stehende Voraussicht reicht, daher gewiss nicht hingeben und es wird daher kaum jemals nöthig werden, andere Bezugsquellen noch ins Auge zu fassen. Am allerwenigsten wäre die in letzter Zeit wieder angeregte Abzapfung des Gloggnitzer Schuttkegels zu empfehlen. Die Cultur des Bodens hat in letzter Zeit gerade in dieser Gegend lebhaften Fortschritt gemacht und befindet sich in steter Zunahme.

Wenn nun auch dem Schotter bis zu einer gewissen Grenze eine desinfizirende Wirkung bezüglich der in den Boden eingedrungenen, mit thierischen und pflanzlichen Stoffen verunreinigten atmosphärischen Niederschläge zugeschrieben werden kann, so geht dies doch nicht so weit, dass man über die Reinheit des proponirten Grundwassers vollkommen beruhigt sein könnte, um so weniger, als die Tiefe, in welcher die Saugcanäle anzulegen wären, um das Gefälle des durch sie gewonnenen Wassers nicht zu beeinträchtigen, keine sehr bedeutende sein dürfte, und selbst dann noch diese Leitung durch einen kostspieligen Parallelcanal mit neuen grossen Kosten noch über Weikersdorf hinaus geführt werden müsste.

Bei der Altaquelle, die auch als ein Abzugsreservoir des Steinfelder Grundwassers angesehen wird, ist

die Sache insoferne eine andere, als dort das Wasser nicht unmittelbar der Quelle zufliesst, sondern erst durch die Spalten des Kalkes und der Rauchwacke der Centralkette der Alpen, zusickert, also einen doppelten Reinigungsprocess durchmacht.

Eines darf aber vor Allem nicht ausser Acht gelassen werden, und es kann nicht genug immer und immer darauf hingewiesen werden, es ist die Schonung der Forste in der ganzen Umgebung des Schneeberges und der Raxalpe.

Dürfen wir uns demnach keiner gerechtfertigten Besorgniss rücksichtlich der stets nothwendigen Menge unseres Hochquellenwassers hingeben, so kann es uns nur mit um so grösserer Freude erfüllen, wenn die aus aller Herren Länder heimkehrenden Freunde uns die Kunde bringen: In Wien trinkt man jetzt doch das beste Wasser.

---