

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE VON KARLSBAD.

Von

J. KNETT.



Wien, 1901.

Die geologischen Verhältnisse von Karlsbad.

Vortrag, gehalten am XV. Bohrtechniker-Congress im Curhause zu
Karlsbad am 21. September 1901

vom

Stadtgeologen **J. Knett.**

Hochgeehrte Anwesende!

Wenn ich mir gestatte, das Wort zu ergreifen zu einer Schilderung der geologischen Verhältnisse Karlsbads, so geschieht dies einerseits, um dem bezüglichen Ersuchen des Herrn Präsidenten zu entsprechen und anderseits, weil ich glaube, dass Sie für den Boden Interesse hegen werden, auf dem Sie zusammengekommen sind, um die Ziele Ihres Faches zu bethätigen. Mit Rücksicht auf die beschränkte, verfügbare Zeit kann dieses Thema jedoch nur in ganz allgemeinen Umrissen besprochen, auch soll dasselbe möglichst populär gehalten werden.

Karlsbad liegt am Nordrande des gleichnamigen, aus alten Gesteinen (Granit, Gneiss etc.) aufgebauten Gebirges, das sich unserem Auge als ein von Gebirgsbächen durchfurchtes Hochplateau darstellt. Es bildete einst mit dem gegenüberstehenden Erzgebirge ein geognostisches Ganzes in Form einer SW—NO streichenden Gebirgsfalte, die durch die nivellirende Thätigkeit der Atmosphären oberflächlich bis zu einem gewissen Grade abgetragen ward. (Figur 1.) Auf dieser immerhin unebenen Fläche kamen in der älteren

Tertiärzeit Süsswassergebilde, vorzüglich Sandsteine zum Absatz; ihre Ueberreste in muldenförmigen Vertiefungen sind auf dem Karlsbader Gebirgsplateau heute noch als Quarzitblockherden zu sehen. Die Auffaltung des betrachteten Grenzwalles dauerte aber weiter, bis die als „Horizontalschub“ in der Erdkruste erkannte gebirgsbildende Kraft ein Ueberschreiten der Elasticitätsgrenze der Gesteinsmassen: ein Aufbrechen des Sattels und Einsinken des Scheitels bewirkte. Den nördlichen, stehengebliebenen Flügel nennen wir das Erzgebirge, den südlichen: das Karlsbader Gebirge.

Eine unmittelbare Folge dieses Dislocationsvorganges war der mächtige Erguss der Niederschlagswässer in das Senkungsgebiet. Dass wirklich ein solches vorliegt und nicht etwa eine Flussausspülung, ergibt ein Blick auf die geologische Karte. Man vergleiche das canonartige Egerthal im Granit etwa von Elbogen bis über „Hans Heiling“ im Gegensatze zu dem breiten Trennungsgebiete zwischen dem Karlsbader- und Erzgebirge. Die scharfen Bruchränder wurden abgefeilt, die unzersetzlichen schweren Quarzkörner des Granites wurden am Beckenrande von den Gebirgswässern wieder abgelagert, und hiedurch Sandsteinlagen gebildet. (Steinberg in Karlsbad.) Gewiss wurde auch massenhaft Holz eingeschwemmt, wie denn auch die Bedingungen zum Wuchern von Laubholz an Ort und Stelle gegeben war, und so wurde das Senkungsgebiet zu einem Braunkohlenbecken.

Die, wie bereits erwähnt, heute als lose Blöcke zu Tage findlichen, ein sprechendes Zeugnis von der geologischen Geschichte des Karlsbader Beckens bildenden alttertiären Süsswasserquarzite von Espenthor, Schneidmühl und so weiter liegen etwa 200 m höher als die entsprechenden, anstehenden Quarzsandsteine am Rande des Karlsbader Beckens, beziehungsweise Nordfuss des Karlsbader Gebirges, zwischen dem neuen Schützenhause und der Eger. (Die letzteren

bilden dortselbst den „Steinberg“, der in Folge der Parcellirungen bald von der Bildfläche verschwinden wird.)

Entwerfen wir uns noch ein schematisches Bild von dem Grundrisse dieser Gebirgsstörung. (Fig. 2.) Die Senkung hat nicht überall in dem besprochenen Maasse stattgefunden, wie bei Falkenau-Karlsbad. Weiter im Osten, im Saazer Gebiete, ist auch der Südflügel in die Tiefe gegangen und aus klaffenden Querspalten drangen gewaltige vulcanische Massen empor, deren Ruinen heute das Duppauer Basaltgebirge bilden. Es wird aus einer mehrfachen Wechsellagerung von Basalt und Tuff aufgebaut. Dasselbe ist nunmehr ein Trennungsglied zwischen dem Falkenau-Karlsbader Becken und dem Kaiserwald-Karlsbader Gebirge einerseits und dem Saazer Becken anderseits und kittet quasi die ganzen verbrochenen Partien zusammen.

Ich wollte das Duppauer Gebirge noch einbeziehen, weil die heutige Excursion nach Giesshübl-Sauerbrunn mit den Zwergglöchern eigentlich schon diesem Gebirge angehört. Das Thal von Giesshübl-Sauerbrunn ist jener Landstrich, wo wir sehen werden, wie sich der Basalt des Duppauer Gebirges über den Granit des Karlsbader Gebirges ausbreitet; und hätte sich die Eger diesen Lauf nicht ausgesägt, so würden uns — wie an so vielen anderen Stellen — basaltische Massen die Verhältnisse verdecken.

An zahlreichen Punkten im Umkreise des Duppauer Gebirges liegen kleine habituelle Basaltausbrüche zerstreut, so auch am Veitsberge, der fast in der südöstlichen Verlängerung der Karlsbader Thermenlinie gelegen ist. In Folge des ebendort angelegten Steinbruches ist die Intrusion des Basaltes durch den grobkörnigen Granit in selten instructiver Weise zu sehen, was hier in einer Skizze (Fig. 3) veranschaulicht werden soll, da gestern die Zeit nicht mehr hinreichte, um den Veitsberg in die Excursion zur Stephaniewarte einzubeziehen. Wir bemerken also

nicht nur, dass die Gebirgsstörungen zur mittleren Tertiärzeit Senkungen ganzer Terraingebiete bewirkten, sondern auch eruptionsfähig gewordenes Magma auspressten, wie wir denn auch weiters wissen, dass längs der ganzen böhmischen Grabensenkung und mit dieser im ursächlichen Zusammenhange thermale und motetische Aeusserungen zu finden sind. Wir sagen im allgemeinen: in Folge der tiefreichenden Störungen findet das meteorische, in den Boden einsickernde Wasser Gelegenheit, Wärme und hauptsächlich exhalirende Kohlensäure aufzunehmen und hiedurch reactionsfähig auf die chemisch angreifbaren Bestandtheile der Gesteine zu werden. Mehr oder weniger warm, stark oder schwach mineralisirt werden diese Wässer dann vorzüglich durch die Triebkraft des Gases wieder an die Erdoberfläche gebracht.

Was die Karlsbader Thermen anbelangt, so liegen sie, streng genommen, nicht mehr in dem eingebrochenen Graben, sondern noch im Karlsbader Gebirge auf einer eigenen, in Stunde 9 bis 10 gerichteten Quellenlinie oder Thermenzone, die sich als nichts anderes als ein Seitenriss entpuppt. Wir hätten von ihrer Existenz auch keine Kenntnis, wenn uns nicht ebenfalls der kurz vorher erwähnte, bedeutungsvolle geologische Factor, die Erosion das Vorhandensein blogelegt hätte. Doch nicht überall deckt sich der Lauf unseres heimischen Flusses, die Tepl, mit der erwähnten Tiefenspalte. Davon nun ein flüchtiges Bild. (Fig. 4)

Durch diese Linie (NN) sei der Nordrand des Karlsbader Gebirges gekennzeichnet, vor ihr liegt die Janessen-Taschwitz und die Karlsbad-Ottowitzer Braunkohlenmulde. Durch diese doppelt gezeichnete Linie sei weiters der Lauf des Egerflusses, durch die einfache, dickgezogene, ebenfalls mannigfach gebrochene Linie der Lauf des Teplflusses versinnbildlicht. Hier bei Pirkenhammer (P) mündet der Lamnitzbach.

Es ist höchstwahrscheinlich, dass ehemals nur der Lamnitzbach sein Wasser durch Karlsbad führte, während die Tepl, ihrem Ober- und Mittellaufe entsprechend, in einfachster Weise beim Orte Aich mündete. Dieses alte, verlassene und deshalb nicht so tief ausgefurchte Stück des Teplthales, bekannt unter dem Namen „Aicher Gelenk“, ist am Grunde von Flussletten und Sand erfüllt und wird von der neuen Bahn nach Marienbad benützt, um auf dem kürzesten Wege vom Nordrand des Karlsbader Gebirges in das Teplthal zu gelangen. (Worin die Ursache lag, dass die Tepl diesen Weg verliess und sich am Südfusse des Aberges eine Verbindung mit dem Lamnitzbache auswählte, darüber wissen wir natürlich nichts bestimmtes, wenngleich wir diese Erscheinung auf mehrere Arten zu erklären vermöchten.) Heute münden, beide vereint, bereits im Karlsbader Becken in den Egerfluss, welchen die abgelagerten Schottermassen in einer kleinen Ausbuchtung nach Nord gedrängt haben, hart an jene inselartig aufragende Granitpartie, die die Localbezeichnung „Kuhschwanz“ führt und auf welcher der Buschtiehrader Bahnhof gelegen ist. Dieser Mündungsschutt stellt uns also das Delta des Teplflusses dar (D), auf welchem in neuester Zeit zahlreiche Neubauten entstanden sind.

Die vielfachen Windungen des Tepllaufes hat man mit den Zerklüftungsrichtungen des Granites in Verbindung gebracht; Warnsdorf hat sogar das Thal der Alten und Neuen Wiese als eine Verwerfung angesehen. Exakte Beweise hiefür fehlen allerdings; auf eines möchte ich jedoch aufmerksam machen und das ist, dass dort, wo die Verlängerung dieses „Wiesenthales“ in weiterer Entfernung durch den Egerfluss angeschnitten wird, ein eisenreiches Granitwasser zu Tage tritt, der sogenannte „rothe Säuerling“ und nicht weit von ihm ebenfalls stark ockernde Eisenquellen. (Es gelang mir aber auch noch an anderen Punkten

des nördlichen Karlsbader Gebirgsrandes solche Quellen aufzufinden, deren Gesamtheit sich zu einer „Eisenquellenlinie“ vereinigen lässt.)

An einem bestimmten Punkte nun kommt der Teplfluss zum erstenmale an die Thermenzone heran, legt dieselbe bloß, das heisst, wäscht das dortige Gelände so tief aus, dass Gas (Kohlensäure) mit Leichtigkeit zu Tage treten kann und es nur eines seichten Schachtes bedarf, um den Thermalwasserspiegel zu erreichen. Dort haben wir sonach die südlichsten Aeusserungen des Erdinnern: die lauwarne Stefaniequelle und den Dorotheen-Säuerling. (St, Do).

Von dieser Stelle wendet sich die Tepl gegen NW, macht bei Pupp ein scharfes Knie, läuft zwischen der Alten und Neuen Wiese in senkrechter Richtung die Thermenzone an und schneidet sie sozusagen mitten durch: dort bricht daher die Hauptmenge Thermalwasser, der Sprudel, zu Tage. Gleich darauf wendet sich die Tepl wieder jäh nach NW und benützt von hier an nahezu die Thermalspalte als Bett, nagt dieselbe aus, beziehungsweise furcht die Hoff'sche Hornstein-Granit-Breccie an, und legt eine ganze Reihe kleiner Thermalquellen bloß, vom Sprudel, beziehungsweise Marktbrunn angefangen über den Mühlbrunn, Neu- und Bernhardsbrunn, Felsen- und Franz Josefs-Quelle bis zum Kaiserbrunn. An diesen Orten ist das Teplthal also ein combinirtes, das heisst ein erodirtes Spaltenthal, dessen Richtung uns durch die Mühlbrunn-colonnade in Erinnerung ist.

Ich muss hier leider die ganz ausserordentlich interessante Genese der Thalausfurchung und damit einen guten Theil der geologischen Geschichte der Karlsbader Thermen übergehen, weil uns dies eines-theils zu weit führen würde und ich auch meinen diesbezüglichen späteren Publicationen nicht vorgreifen will. Die eine Thatsache aber möchte ich constatiren, dass von allen Stadien der Tiefenwanderung unseres Thales noch entsprechende Quellenabsätze, Sinterbildungen, vorhanden sind, die durch gewisse Um-

stände vor der weiteren Zerstörung bewahrt wurden. So liegt durchschnittlich $1\frac{1}{2}$ m unter dem Schloss- und Thurmplatze eine mächtige Sprudelsteinschichte auf Granit auf, also bis in eine Meereshöhe von rund 398 m, das ist 8 m über dem Schlossbrunnen! So hoch war das Thermalwasser gezwungen zu steigen, und konnte dies noch, bevor das Thal auf seine späteren Tiefen ausgewaschen war. Auch von einem mittleren Thalstadium sind noch Sprudelsteinreste vorhanden; sie setzen die Kirchenterasse zusammen und jenseits hiervon haben wir analoge Ablagerungen hinter der Marktbrunnencolonnade und unter dem „Hotel Hannover“ (Nr. 386), am ansteigenden Markte, schief unterhalb des Schlossbrunnens, in einer Seehöhe von etwa 384 m. Die tiefste Lage der Sinterabsätze, die heutige Sprudelschale, beginnt $1\frac{3}{4}$ m unter dem Trottoir des Marktes und $2-2\frac{1}{2}$ m unter dem Niveau des Sprudel-Colonnadenbodens, was einer Meereshöhe von $379-379\frac{1}{2}$ m entspricht; im Bereiche des Flussbettes (Teplgerinnes) ist sie natürlich noch etwas abgescheuert, so dass sie hier erst in $375-376$ m anstehend zu finden ist. Zur Vermeidung eines weiteren tieferen Einsägens und Vorbeugung von hiedurch entstehenden Sprudelausbrüchen wurde im verflossenen Winter das Flussgerinne beim Sprudel ausbetonirt; unmittelbare Veranlassung hiezu boten die eben dort schon seit längerer Zeit zu Tage getretenen Ausbrüche von Sprudelwasser.

Wir lassen also die eingehendere Besprechung dieser verschiedenen Stadien der Tiefenwanderung des Flusses und denken uns gleich in die Zeit versetzt, etwa unmittelbar bevor der Mensch das bereits in seiner heutigen Form fertige Thal zu besiedeln begann. Mit gewaltiger Macht, schäumend und durch kein menschliches Kunstwerk beengt, bricht der Sprudel im Teplbette zu Tage; die Thalsole ist ja bekanntlich der natürliche Ausbruchsort aller aus grosser Tiefe heraufsteigender Wässer. Nun setzt aber unser Sprudelwasser viel kohlensauen Kalk, Sprudelsinter

und -Stein ab und verlegt sich hiedurch selbst seine Ausflusststellen. Immer grösser wird das Ausströmungs-Hindernis, der Druck in den unterirdischen Wegen nimmt zu und allmählig beginnt sich der Mineralwasserspiegel in das zunächstliegende, ansteigende Granitgebirge Bahn zu brechen, sich zu erheben. Es kommt zum Austritt von Thermalwasser in einem höheren Niveau als der Sprudel, zu dem Phänomen der sogenannten Hochthermen oder Manometerquellen. Endlich hat sich der Sprudel, um bildlich zu sprechen, seinen Mund ganz verstopft, die Sinterdecke vermag den Druck nicht mehr auszuhalten, es kommt zu localen Dislocationen in ihr, unter Erschütterungen zu Berstungen. Wieder tritt der Sprudel in zahlreichen natürlichen Ausbrüchen ungehindert aus der Thalsole, die Stauhöhe des Mineralwassers im Gebirge fällt in Folge dieser Druckentlastung, die kleinen Thermen verschwinden wieder. Nach und nach wächst die Spannung durch fortschreitende Versinterung wieder und dieselben Zustandsphasen des Thermencomplexes beginnen von Neuem. Dass dies in der Vorzeit zu wiederholtenmalen stattgefunden, ist meines Erachtens über allen Zweifel erhaben.

Wie es nun mit dem Quellenregime zur Zeit der ersten menschlichen Ansiedelungen und selbst später noch ausgesehen, darüber ist uns natürlich nichts bekannt. (Das Thema: „Prähistorische Besiedelungen in oder um Karlsbad“ ist ein noch ganz unerforschtes; es dürften sich aber solche Spuren im Stadtgutreviere vorfinden. Bemerkenswerth erscheint der Fund eines im Besitze einer hiesigen Familie befindlichen, von edler Patina überzogenen Lappenbeiles aus der mittleren Bronzezeit, das ist circa 1000 Jahre vor Christi, das beim Donitzer Wasserwerke im Egerschotter ausgegraben wurde.)

Das erste gedruckte Werk, zugleich die älteste Balneographie (in Reimen), worin sich auch eine auf Karlsbad bezügliche Stelle findet, ist Hans Folz', des Meistersingers Büchlein von den heissen Wildbädern.

(Nürnberg, circa 1480.) Doch erfahren wir von ihm, wie auch aus der ersten medicinischen Monographie über Karlsbad von Wenzel Payer (Leipzig, 1522) über die Quellenverhältnisse nichts; erst aus Fabian Summer's Werk (1571) können wir entnehmen, dass der Sprudel zwei gefasste Oeffnungen hatte. (Fig. 5, A B.)

Um das Jahr 1620 dürften schon drei Oeffnungen bestanden haben (C), 1652 bestimmt, wie auf einem Kupferstich aus diesem Jahre zu sehen ist. Am 25. November 1713 bohrte man wegen grossen Wasserandranges die vierte Oeffnung (D), die 1809 total versintert vorgefunden wurde. Wann das sogenannte „Obere Zapfenloch“ unter dem Sprudelstege hergestellt wurde, ist unbekannt, doch jedenfalls vor 1749, da es Springsfeld in seinem Werke als (verschlossen gehaltene) Sprudelöffnung erwähnt.

In diesem Jahre bohrte man einen neuen Springer, unser heutiges Bohrloch Nr. VI,*) weil der frühere Springer A, heute Oeffnung Nr. IV, nur mehr einen schwachen Sprung zeigte. Die Oeffnungen B und C wieder waren im Jahre 1788 zugewachsen, weshalb man zwei neue bohrte, die heute als Springquellen fungiren (Nr. II und III). Am 2. September 1809 ereignete sich unter deutlichem Erzitern der Erde ein grosser Sprudelausbruch, der ein Versiegen des Schlossbrunnens, Theresienbrunnens u. s. w. zur Folge hatte. Man betrachtete dies als Forderung der Natur nach weiteren Oeffnungen, fasste daher diesen Ausbruch als „Hygieasquelle“, die in den Jahren 1810—11 den „Springer“ und die Trinkquelle bildete und bohrte noch im November 1809 das „Untere Zapfenloch“, um die zahlreich verstreuten kleineren Sprudelausbrüche danach zu verbauen.

Da 1814 die Oeffnung III kein Wasser mehr lieferte, bohrte man wieder eine neue (Nr. I) und verschloss Nr. IV. Bis zum Jahre 1825 hatte der Wurf

*) Die Dr. Mannl'sche, bis heute noch gebrauchte Bezeichnungsweise I—VI ist chronologisch unrichtig und entspricht auch nicht der Situation.

des Springers ^V schon sichtlich an Heftigkeit nachgelassen, weshalb man sich entschloss, die im Jahre 1788 gemachte Oeffnung ^{II} tiefer zu bohren, was mit derselben Anno 1851 und 1854 wiederholt werden musste (Fig. 6), um sie seit 1825 als Springquelle zu erhalten. Vieler Ausbrüche wegen bohrte man 1853 abermals eine neue Oeffnung (Nr. V) und 1855, um das „Obere Zapfenloch“ im Teplbette entbehren zu können, die „Neue Hygieensquelle“, doch ohne Erfolg.

Damit haben Sie, meine Herren, im Wesentlichen die Geschichte der einzelnen Sprudelquellen. Immer wieder bohrte man neue Löcher, weil sich die anderen als zu wenig oder versintert erwiesen. Und mit der Erbohrung des neuesten Springers, die Sie, wie ich bemerkte zu überschätzen gesonnen sind, habe ich nichts anderes gethan, als schon die alten Karlsbader unternommen haben. Was die Erbohrung des neuen Springers von den früheren unterscheidet, ist höchstens, dass mit einer gewissen Calculation an die Sache gegangen wurde, und dass eine zwar schon vorgebohrte, aber wasserleere Oeffnung (Nr. III) zur Vertiefung bis zur nächsten Hohlschichte gewählt wurde. Das was damit erreicht wurde, ist ein Beweis für die Richtigkeit der geologischen Vorstellung über den Bau und die Wassercirculation in der Sprudel-schale, wie ich dies gleich in Kürze beschreiben werde und woraus Sie, meine Herren, entnehmen werden können, dass die Erbohrung von Sprudelwasser im Bereiche des Sprudels keine Kunst oder Zauberei ist.

Schon im Jahre 1713 und 1727 ging man mit einer förmlichen Tollkühnheit an die Untersuchung der unterirdischen Quellenverhältnisse beim Sprudel, da sich dort grosse Ausbrüche ereigneten und man einmal wissen wollte, wie es da unten aussieht und woher das Wasser kommt. Man schlug den Boden des Sprudelbergels an zwei Stellen durch und fand drei Lagen von etwa je 1 Schuh dicken Sprudelstein wie Zirkelbögen übereinander, dazwischen kleinere und

grössere Höhlungen, aus denen das heisse Wasser gewaltig hervordrang und die mit einander zu communiciren schienen; unter der tiefsten Sinterlage erst gewährte man einen brodelnden Teich, seither Kessel genannt, dessen Dimensionen nicht erforscht werden konnten.

In der That gleicht das ganze Naturwerk einem riesigen Dampfkessel, indem das Thaltiefste, der Spaltenwinkel, von einem, mehrere Ellen mächtigen Sintergewölbe überspannt wird, in welches die Löcher der Sprudelquellen hineinreichen. Ueber die Verhältnisse bei den Bohrlöchern selbst gaben die commissionellen Erhebungen Anno 1824 und 1854 Aufschluss; man fand dort die Sprudelsteinschichten aber mächtiger als am Bergl, dafür die Höhlungen im Allgemeinen schmaler; ich möchte sie daher als „Hohlschichten“, als ausgewaschene Lagerfugen (Fig. 6) bezeichnen, in welche das Sprudelwasser nicht direct von unten her, sondern auf Umwegen aus dem Kessel und den grösseren wahren Höhlungen erst hinein gelangt. Je nachdem ob ein Sprudelbohrloch bis in eine der seichter oder tiefer gelegenen Hohlschichten abgestossen wurde, ist die Tiefe desselben verschieden und die Verschiedenheit der Verhältnisse, ob die Circulation in einer bestimmten Hohlschichte eine offene oder gehinderte ist, bedingt den Erfolg einer solchen Neu- oder Tieferbohrung einer Sprudelöffnung: die Ergiebigkeit des erschrotenen Wassers.

Bis vor nicht langer Zeit fasste man die Sprudelöffnungen mit hölzernen Ständern nach Art der Lutten oder später der Brunnenröhren. In denselben setzte sich bald die Sintermasse fest, so dass oft kein Wasser mehr hindurch konnte; dennoch verstrich die Zeit bis zum Jahre 1712, wo man auf diese Ursache der Wasserverminderung einzelner Oeffnungen und dadurch veranlasster Sprudelausbrüche daraufkam. Seit 1712 wurden daher die Ständer abgehoben und der Sprudelsinter ausgebohrt oder neue Ständer ge-

zimmert; auf die verwachsenen Bohrlöcher selbst hat man aber wiederholt vergessen; auch zur Vermeidung von weiteren Ausbrüchen lieber neue Oeffnungen gebohrt, das heisst mittels einer Eisenstange manuell Löcher gestossen und dann erweitert. In späterer Zeit wurden wohl auch die Sprudelöffnungen bis an die Sohle hinab nachgebohrt, wie dies auch heute noch mittels der Schärf-Freyn'schen Sprudelbohrmaschine geschieht, doch ist dies nur ein Erhalten des Querschnittes des Bohrloches, ein Abschaben und Abbrechen des Sinters von der Bohrlochwandung. Was unten am Orte geschieht, die Versinterung der seitlichen Einströmung in das Bohrloch, der Hohlschichte, das vermögen wir nicht zu verhindern und deshalb ergoht es uns eigentlich noch immer wie den Alten und die Sprudelausbrüche sind noch nicht endgiltig ausgemerzt.

Wir haben heute noch Sprudelöffnungen, zum Beispiel Nr. I und IV, die trotz peinlicher Nachbohrung wohl offen sind, aber fast kein Wasser liefern, weil sie unten versintert sind und die Circulation mit dem Kessel nahezu aufgehoben ist. Solche Quellen sind mit den anderen ergiebigeren Sprudelquellen daher wie wir sagen „in keiner Verbindung“, welche aber einst vorhanden war. Statt einer Erweiterung des Querschnittes, sind solche Bohrlöcher besser zu vertiefen, durch die nächste Sprudelsteinlage hindurch in die folgende Hohlschichte.

Aus der Geschichte der einzelnen Sprudelquellen haben Sie, meine Herren entnehmen können, worauf es in Karlsbad ankommt, um die Quellen zu erhalten. Der Sprudel, der ein Complex meist künstlich erbohrter und erhaltener Oeffnungen ist, die durch seitliche Hohlschichten (Fig. 6) mit dem Sprudelkessel communiciren, muss auf einem innerhalb gewisser Grenzen zulässig schwankenden Ausflussquerschnitt erhalten werden, der kleiner ist, als das ungehinderte Ausströmen des von unten heraufdrängenden Wassers

verlangt. Einen absoluten Massstab für diesen Flächenbetrag haben wir nicht, weil wir die massgebenden und übrigens variablen Querschnitte der seitlichen Einströmungen in die Bohrlöcher nicht messen können. Ein gewisser Theil des anstürmenden Wassers muss also zurückgedrängt, darf nicht beim Sprudel herausgelassen werden, und derselbe drückt nun durch Gesteinsklüfte im Granitgebirge empor und tritt in Form der kleinen Heilquellen zu Tage. Ihre Wassersäulen gleichen empfindlichen, vom Kessel abzweigenden Wasserbarometern oder Piezometersäulen.

Ist die unterirdische Versinterung vorgeschritten, so nimmt die Spannung im Sprudelkessel zu und die Hochthermen zeigen sich ergiebiger; dafür besteht aber die Gefahr, dass Ausbrüche in tieferem Niveau, im Flussbette etc. entstehen könnten, da das Wasser bekanntlich nicht gerne bergan kriecht, wenn es nicht muss, sondern unten wo ausbrechen kann. (Dasselbe träte ein, wenn wir um eine grössere Ergiebigkeit der kleinen Quellen zu erreichen, die Spannung des Sprudels bedeutend erhöhen würden.)

Ist es aber zu einem grösseren Sprudelausbruch gekommen, so ist der Ausflussquerschnitt ein vielfacher des normalen und es reagiren hierauf dann die Manometerquellen mit einem Manco. (Das gleiche wäre der Fall, wenn wir, um das Entstehen von Ausbrüchen zu vermeiden, mehrere Sicherheitslöcher anlegen oder auf eine andere Weise die Kesselspannung verringern würden.) Daraus mag ermessen werden, wie sehr es Sache der constanten Beobachtung des Quellencomplexes ist, um diesen Mittelweg zu treffen, die richtige Spannung beim Sprudel zu erhalten.

Zum Schlusse möchte ich noch einige Worte verlieren über die Möglichkeit der Erbohrung von Thermalwasser ausserhalb des Bereiches der Sprudelschale. Dass man mit einem Bohrloch an der Thermalinie, zum Beispiel im Stadtpark oder auf dem Laurenziberge Karlsbader Mineralwasser anfahren

würde, bedarf, glaube ich, keiner besonderen Versicherung, doch würde an der letzteren Stelle der Thermalwasserspiegel nicht den Tag erreichen; die stagnierende Wassermasse müsste heraufgepumpt werden.

Ich wollte aber mit der aufgeworfenen Frage etwas anderes gemeint haben, nämlich, auf welche Weise man sich neue Quellen am Schlossberge verschaffen könnte, also dort, wo heute zum Beispiel der Schlossbrunn und Theresienbrunn zu Tage treten. Dort bietet uns, wie es meine feste Ueberzeugung ist, ein Mittel sichere Gewähr mit Erfolg Thermalquellen aufzufinden, und das sind: Diamantbohrungen in der sogenannten Hoff'schen Breccie. Letztere ist jener terrassenähnlich hervortretende Zug von zertrümmertem, mit Hornstein aber fest verkitteten Granit, der hinter der Marktbrunncolonnade beginnt, den Stadthurm und Theresienpark trägt, sich also auch hinter die Mühlbrunncolonnade und als Bernhardsfels weiter bis in die Nähe des Curhauses erstreckt.

Dieses dynamometamorphe Gestein bedeckt also fast die gesamte Längenausdehnung der Thermalpalte und wäre es nicht von solcher Härte, so hätte die Tepl den ganzen Zug nicht nur angeritzt und kleinliche Thermalerscheinungen (Mühlbrunncolonnade) blogelegt, sondern hätte das Trümmergebilde weggehobelt und auf der ganzen Linie Erscheinungen zu Tage gefördert, wie es der Sprudel am Südostende dieses bedeutsamen Zuges ist.

Wir können diesen Fall ganz allgemein in's Auge fassen und uns sehr wohl denken, dass sich in der Erdkruste stagnierende Mineralwässer als Folgeerscheinungen von Gebirgsstörungen vorfinden, dass sie aber noch nicht zu Tage treten, weil sie noch vom Festen bedeckt sind, weil die Erosion noch nicht die Steighöhe des Wassers erreicht hat. Dies sind die Mineralquellen der Folgezeiten, ja künftiger geologischer Epochen.

Mit den modernen Bohrvorrichtungen aber haben wir ein Mittel, dort einzudringen, wo noch keine

Thäler eingeschnitten sind, auf welche Weise wir uns schon heute Naturproducte verwerthbar machen können, die sonst erst nach Jahrtausenden an's Licht der Welt gerückt würden.

* * *

A n h a n g :

Vorsitzender: Sollte einer der Herren eine Frage an den Herrn Vortragenden stellen wollen, so wird derselbe gerne bereit sein, sie zu beantworten.

Professor Hoef er (Leoben) fragt, ob die früher erwähnten Eisenquellen nicht einem einheitlichen Spaltensystem angehören?

Stadtgeologe Knett: Dies ist noch nicht erwiesen; auch nicht inwiefern gesetzmässige Quellspalten bei den einzelnen Eisenquellen vorliegen, was nur durch Blosslegung derselben constatirt werden könnte. Die genannten Quellen steigen nicht auf der nördlichen Dislocation des Karlsbader Gebirges herauf, sondern treten an der Böschung, ~~an~~ in höherem Niveau, an dem nördlichen Abhange dieses Gebirges zu Tage, was allerdings nur dadurch ermöglicht wurde, dass das Verbindungsglied zwischen Karlsbader- und Erzgebirge in die Tiefe sank.

Vorsitzender: Ich sage Herrn Geologen Knett in Ihrer aller Namen für seinen hochinteressanten Vortrag herzlichen Dank.

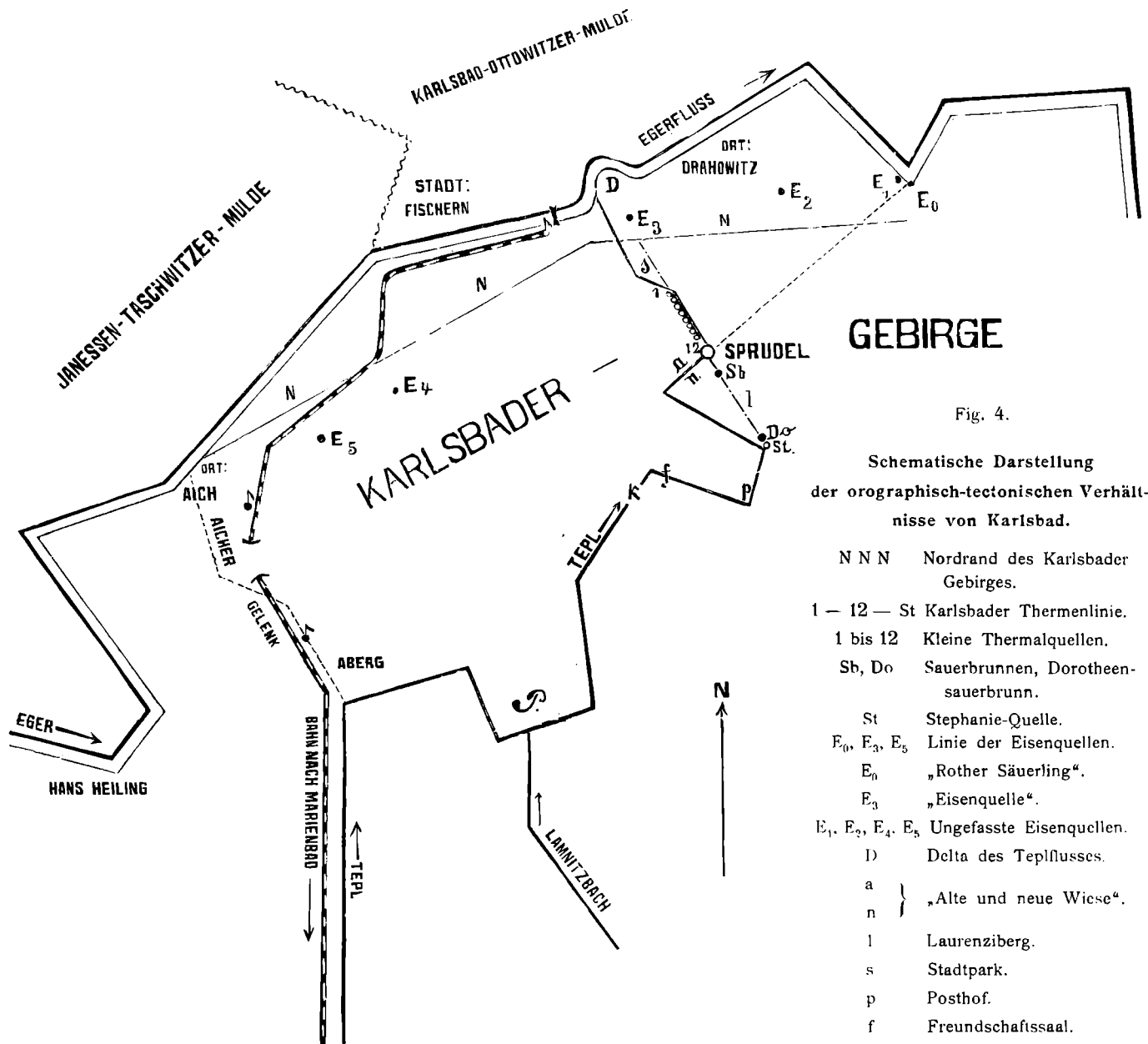


Fig. 4.

Schematische Darstellung
der orographisch-tektonischen Verhält-
nisse von Karlsbad.

NNN Nordrand des Karlsbader
Gebirges.

1 — 12 — St Karlsbader Thermenlinie.

1 bis 12 Kleine Thermalquellen.

Sb, Do Sauerbrunnen, Dorotheen-
sauerbrunn.

St Stephanie-Quelle.

E_0, E_3, E_5 Linie der Eisenquellen.

E_0 „Rother Säuerling“.

E_3 „Eisenquelle“.

E_1, E_2, E_4, E_5 Ungefäste Eisenquellen.

D Delta des Teplflusses.

a } „Alte und neue Wiese“.

l Laurenziberg.

s Stadtpark.

p Posthof.

f Freundschaftssaal.

k Kaiserpark.

J. KNETT *del.*

Fig. 2.

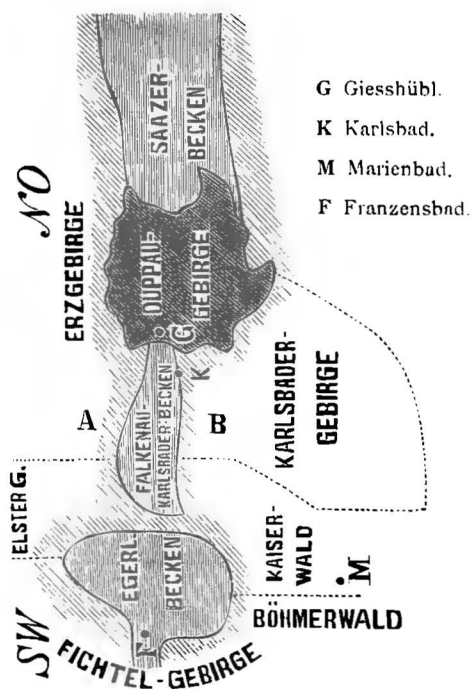
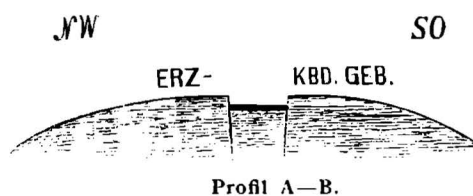


Fig. 1.



Der dicke Strich
bedeutet die Becken-
ausfüllung.

Fig. 3.

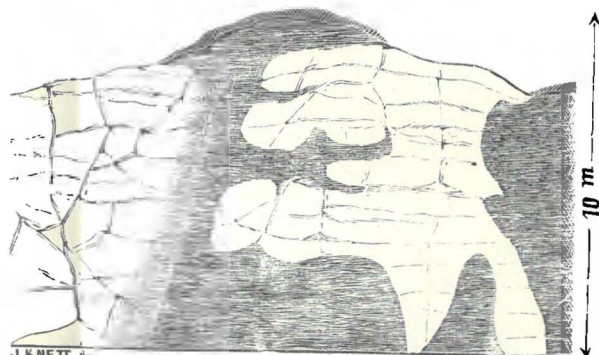


Fig. 5.

Lage der Sprudelöffnungen.

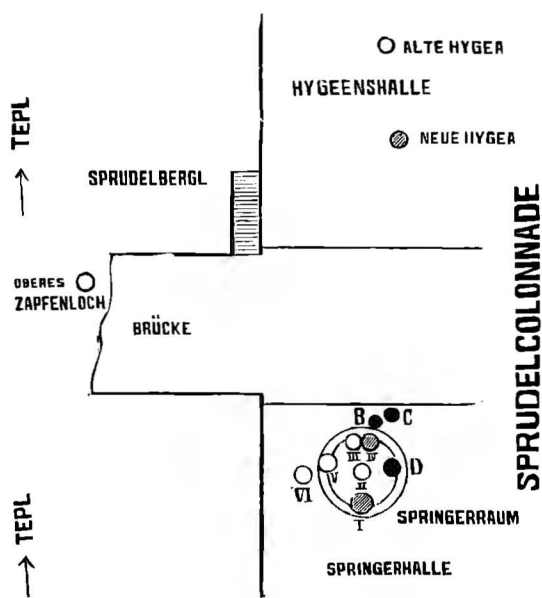
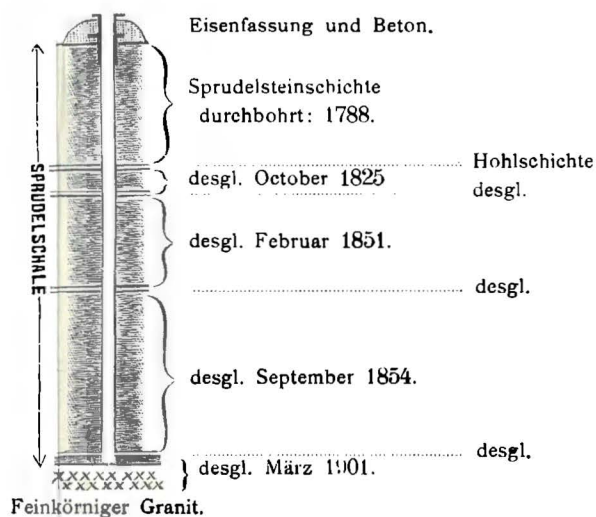


Fig. 6.

Profil durch Bohrloch II.
Springer seit 1825.
Colonnadenfußboden 380.95 m ü. M.



Massstab: 1 : 100.

Bohrlochweite: 15 cm.