

zu werden anfangen, dienen zum Beweis, dass der Standort an Nässe leidet und den Bäumen täglich weniger zusagt.

Die Quellen, deren es 5 bis 6 gibt, brechen in einem Wiesengrunde hervor, in kleiner Distanz von einigen Klaftern. Die Nässe und Feuchtigkeit ist in der nächsten Umgebung der Brunnen um so grösser, weil der meiste Theil des Wiesengrundes schon an und für sich durch Mineralwasser geschwängert ist, und noch der Umstand hinzutritt, dass wegen Mangel an zweckmässigen Abzugscanälen das aus den Quellen hervorkommende Wasser daselbst stehen bleibt. Das Wasser im mittleren Brunnen, Nr. 2, ist krystallrein, das im grossen Brunnen würde ganz gewiss eben so rein sein, wenn die Unkenntniss des Brunnenbauers nicht dazu beigetragen hätte das Wasser dadurch zu verunreinigen, dass er auf den Boden dieses Brunnens einen mit lehmigen Theilen gemischten Schotter hineinwerfen liess; zur Verunreinigung des Sauerwassers trägt unstreitig auch die schlechte Ausmauerung der Brunnenwände bei, wo besonders bei regnerischen Jahreszeiten die schlammigen und trüben Flüssigkeiten durch die Fugen der locker anliegenden Steinplatten durchsickern. Der kleinste, weiter vom mittleren liegende Brunnen ist nur mit einer Bretterwand eingefasst und befindet sich nebst einer anderen zunächst liegenden Quelle noch so ziemlich im Urzustande.

Gegenüber diesen erwähnten Quellen über die Kulpa erheben sich einige kleine Lehmhügel, die allmählig gegen Süden aufsteigen und dann die tertiären Ablagerungen bilden, die auf den weiter im Hintergrunde auftretenden älteren Gebirgsformationen aufliegen. Hinter einem dieser Hügel, nicht weit vom Ufer der Kulpa und nahe beim Compagnie-Stationorte, Lasina im Gebiete des ersten k. k. Banal-Gränz-Regiments, entspringt ebenfalls eine Mineral-Quelle, die unstreitig von derselben Qualität zu sein scheint, wie diejenige von Jamnica; ich spreche sogar meine Ansicht dahin aus, dass alle diese Quellen aus einer Hauptquelle, und zwar aus der Quelle bei Lasina entspringen und dass sich ein beträchtlicher Theil dieser Mineralwässer durch Verhältnisse eines sandigen Bodens, oder überhaupt mehr durchlassender Schichten begünstigt in die unteren Lagen senkt, unter dem Flussbette der Kulpa dem tiefer liegenden Terrain des linken Ufers zufließt und dann daselbst wieder zu Tage kommt.

In geognostischer Hinsicht ist, wie zu ersehen, nichts von besonderer Bedeutung anzuführen; es bleibt übrigens nicht ganz ohne Interesse, Mineral-Quellen in so reichem Maasse in einer flachen und gleichförmigen, von grösseren Gebirgen entfernten Gegend hervorbrechen zu sehen. Was den medicinischen Werth des Jamnicer Mineralwassers betrifft, darüber wird die chemische Analyse entscheiden.

Die Untersuchung der von 4 Quellen übersendeten Wässer hatte Herr Karl Ritter von Hauer im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt vorgenommen. Es hat sich hierbei ergeben, dass dieselben einen bedeutenden festen Rückstand enthalten, welcher im Durchschnitte in einem Liter 6.6 Gramm beträgt und im Wesentlichen aus kohlen-sauren und schwefel-sauren Salzen, worunter viel Kalk und Bittererde, besteht. Da von jeder Quelle nur eine Flasche zu Gebote stand, war eine umfassende Untersuchung des festen Rückstandes, vorzüglich in quantitativer Beziehung, nicht möglich, doch genügte schon eine annähernde Eruirung desselben, um die Quelle als wirkliche Mineralwässer bezeichnen zu können, und zwar reihen sich dieselben den Bestandtheilen nach, an die Bitterwässer.

Herr Dr. Ferdinand Hochstetter legt zuerst eine neue, von Herrn Apotheker H. Göttl in Karlsbad ausgeführte Sprudelanalyse vor, und theilt sodann aus einem Schreiben Göttl's an Herrn Dr. Ritter v. Eisenstein sen. dahier,

die Vorschläge Göttl's zur Verhütung der sogenannten „Sprudelausbrüche“ mit.

„Betrachten wir die Quellen, die vor unseren Augen Sinter absetzen, den Sprudel und den Bernardsbrunn, besonders letzteren, der in seinen inneren Räumen noch ziemlich die ursprünglichen Verhältnisse zeigt, so sehen wir, dass dort, wo das Wasser stagnirt, aber doch einen kleinen Zu- und Abfluss hat, sich rasch an der Oberfläche des Wassers staubartige, gelblichweisse Körnchen absetzen, legen wir dieselben unter das Mikroskop, so finden wir, dass sie Krystalle sind von strahligem Gefüge. — Nach und nach schliessen sich diese Körnchen an einander und es entstehen Häufchen, welche sich immer durch neu anwachsende Theilchen vergrössern, bis endlich eine ganze Haut fast wie eine dünne Eisdecke das Wasser überzieht. Wird diese durch immer neues Anwachsen fester Theile zu schwer, so bricht sie, und die einzelnen Stücke fallen entweder zu Boden oder schwimmen an der Oberfläche des Wassers; durch die Bewegungen des Wassers oder durch Luftzug werden sie dann gegen die Ränder des Wasserbeckens getrieben, wo sie sich an die gleichzeitig dort mit ihnen aus denselben Ursachen entstandenen feinen Sinterwärzchen anhängen. Indem so die an der Oberfläche schwimmenden flachen Sinterstückchen am Rande mit ihren Kanten angehängt einen Stützpunkt gefunden haben und nun mit ihrer breiten Fläche einen Theil der Flüssigkeit gegen die Mitte zu bedecken, und an diese sich fortwährend neue Theile ansetzen, so wird das Wasserbecken endlich nach oben geschlossen und ein kleiner von Sprudelstein umschlossener Raum gebildet, der von Wasser ausgefüllt ist, das nur durch eine oder mehrere kleine Oeffnungen zu- und abfließt.

Neben diesem umschlossenen Raume bildet sich aber je nach der verschiedenen Oertlichkeit ein zweiter, ein dritter, ja mehrere dergleichen Behältnisse, die stets die Form von mehr oder minder regelmässigen Eiern haben, die durch kleine offene Canäle, in denen das Wasser fliesst, communiciren. In diesen Höhlungen setzt sich aber ein feiner Sand ab, der dazu beiträgt, die Canäle allmählig zu verstopfen, da er trotz seiner Feinheit, und vielleicht gerade dadurch die feinsten Ritzen ausfüllt, sich hier, vermög seiner Zacken und Spitzen, welche er unter dem Mikroskope zeigt, fest anklammernd.

An den Seiten des Wasserbehälters, wo das Wasser abläuft und daher mit der Luft unmittelbar in Berührung tritt, sind wieder neue Erscheinungen, ganz verschieden von den beschriebenen. Je nach dem raschern oder langsamern, stärkern oder schwächern Ausfliessen setzen sich dunklere oder leichtere, feste oder lockere Sinterwärzchen ab, die nach und nach zu einer Kruste anwachsen, die fast staffelförmig aussieht. Es scheint, dass die anschlagenden Wellen hie und da eine grössere Verdichtung bewirken, so dass die hinterliegende, weniger dichte Lage überwuchert — ein derartiges Stück Sinter sieht aus als wäre eine vom Winde bewegte Wasserfläche plötzlich erstarrt. Diese Kruste wächst nun ebenfalls fast augenfällig, die Ränder der Oeffnungen, aus welcher das Wasser fliesst, nähern sich, bis sie sich endlich berühren — ja fast schliessen.

An den Oeffnungen, wo das Wasser zufliesst, setzt sich ebenfalls Sinter ab, aber bei weitem weniger — auch ist derselbe stets dichter und nimmt daher weniger Raum in der gegebenen Zeit ein. — Diess erklärt sich daraus, dass dort das Wasser eine höhere Temperatur hat, und oft von einer anderen Höhle herkömmt, daher weniger Luft Zutreten kann. Die Folge dieses Verhaltens ist aber die: das Wasser steigt immer höher, vor sich herpressend seinen eigenen Dampf und die freiwerdende Kohlensäure, die noch bestehenden Oeffnungen sind zu enge geworden um sowohl diese Gase als auch Wasser durchzulassen, die Dämpfe

sammeln sich in den erhitzten Räumen immer mehr und spannen sich — diess kann aber nur bis zu einem gewissen Grade gehen. (Man sagte von jeher in Karlsbad die Quellen werden unruhig.) Plötzlich überwiegt die Gewalt der Dämpfe die Cohäsion der Sinterdecke und sie muss reissen. — Das Wasser hat sich einen neuen Ausweg gebahnt, und das alte Spiel beginnt von Neuem.

Betrachtet man genau diese neue Oeffnung, so findet man sie jederzeit nach Oben zu an der Seite, wo früher das Wasser abfloss. Es ist dort der schwächste Punct. Auf diese Art häufen sich Zellen auf Zellen, oder Gewölbe auf Gewölbe. So ist das Entstehen der Sprudelschale und deren Sprengung zu erklären. Die Natur bleibt sich ewig gleich und was wir heute sehen, hat sie von Jahrtausenden eben so gemacht.

Betrachtet man das Wasser der Tepl vom Militärbadehause an aufwärts bis fast gegen die Mitte der Wiese, so sieht man überall Blasen aufsteigen. An manchen Orten, wie beim Mühlbrunn oder in der Nähe des Sprudels, ist bei niederem Wasserstande alles im Wasser in fortwährender Bewegung. Fängt man diese Blasen auf und prüft sie, so findet man, dass es Wasserdampf und Kohlensäure ist. Ueberall sind die unteren Localitäten der nahe zur Tepl gelegenen Häuser (oder an den Quellen) mit diesem Gas angefüllt. Ebenso entweicht den natürlichen Oeffnungen der Quellen eine ungeheure Menge davon. Daraus geht hervor, dass die Wässer auch unter der Oberfläche Wasserdampf und Kohlensäure entwickeln, die einen genügenden Ausweg haben müssen.

Dr. Becher sagt in seinem classischen Werke in dem Capitel: „Von den Luft- und Dunstlöchern des Sprudels“, Seite 145: „Als vor wenig Jahren die Schale nahe unter dem Springer im Teplflusse, wo der Sprudelgraben vorbeifliesst, noch nicht so unbedachtsam mit Schutt und Erde bedeckt war, sah man an diesem Orte die hervordringende Luft im kalten Wasser so stark, als man immer bei dem in einem grossen Gefässe kochenden Wasser sehen kann. Es sind diese letzteren, von den Einwohnern sogenannten Winde, wenn solche nahe am Sprudel sich stark zeigten, von meiner Jugend auf Zeichen eines guten Zustandes der Quellen gewesen. Dergleichen noch grössere unzählbare Risse sind in der weit ausgedehnten Sprudelschale in ihrem ganzen Umfange, wo dieselbe mit dem Pflaster und mit hoher Erde bedeckt ist. Die Dünste durchwintern dieses Erdreich bis sie Ausgänge finden, die hier eigentlich „Dunstlöcher“ genannt werden. Die grösste Auswitterung dieser Dünste geht auf der Morgenseite des Sprudels aufwärts gegen die Kirche.“

Becher zieht dann eine Stelle aus Summer an, welche beweist, dass schon damals an diesem Orte „die auswitternden Dünste die Arbeiter mit der Gefahr zu ersticken drohten“ und fährt fort: „Daher waren von ältesten Zeiten her unter der Mauer, die den Kirchhof umgibt (um die Kirche), offene Dunstlöcher; sie gingen tief unter die Erde, waren oben mit Holz ausgesetzt und mit Brettern bedeckt. Als aber diese Mauer nebst der Kirche neu erbaut wurde, so sind dieselben in der Tiefe vermittelt darüber gespannter Bögen offen erhalten, und den Dünsten durch gemauerte hohle Gänge oder Schläuche der Ausgang gleich zur Erde verschafft worden.“

Er beschreibt ferner die grosse Menge der entwickelten Dünste beim Kirchenbaue und sagt: „Man hat desswegen die Vorsicht gebraucht, und vom Grund aus in der Dicke der Kirchenmauer, worauf die zwei Thürme stehen, Schläuche oder hohle Gänge angelegt, damit diese Dünste die Gemeinschaft mit der äusserlichen Luft behalten, und die Kirche vor solchen Dünsten der fixen Luft sicher stellen möchten.“ Ein dergleichen grosses Dunstloch war noch in meiner Jugend auf der Morgenseite des Gemeinbades im Thal unter

der Kirche, welche Oeffnung so alt ist, dass derselben schon Summer gedenkt, indem er sagt: „*et murmur ob spiritus agitationem edit, proditque ibi aura abominabilis, vulgo vocata est der Schwaden.*“

Becher beschreibt noch die ferneren Exhalationen am Schlossberge, am Markte u. s. w. und schliesst wohl ganz richtig, dass die umliegenden kalten Säuerlinge durch diese Ausströmungen entstehen.

Ich habe absichtlich diese Stellen hier angeführt, da selbe mir von unendlicher Wichtigkeit scheinen, und leider das Werk dieses hochverdienten Karlsbader in Karlsbad selbst nur sehr wenig bekannt, ja fast nicht mehr zu haben ist. Beweisen diese Citate nicht mit den klarsten Worten, dass es von jeher Aufgabe, ja höchste Nothwendigkeit war, den Dünsten den Ausweg offen zu halten? — Hat man aber seit Becher's Tode darauf Rücksicht genommen? Die wenigsten Karlsbader wissen etwas vom Dasein der Dnnstlöcher — wie mögen sie seit beinahe 80 Jahren ansehen? Schwere Gebäude lasten jetzt mit ihrem Druck überall, wo sonst diese Dünste entwichen, sie müssen also dort, wo sie am wenigsten Widerstand finden — in der Tepl durchbrechen und erzeugen die sogenannten „Sprudelausbrüche“.

Man legte alle Jahre eine neue Rüstung der Sprudelschale an, sorgfältig an allen nur wenig losen Gliedern nietend, besonders in der unmittelbaren Nähe des Springers, und zwang das Wasser immer mehr nach abwärts zu strömen, daher dort die Ausbrüche stattfinden müssen — wie man auch in der That, obschon sich die Sprudelschale eben so weit nach oben ausdehnt, dort nie einen Ausbruch erlebte.

Aus diesen Betrachtungen ergeben sich von selbst zur Vermeidung der Sprudelausbrüche folgende Massregeln. Man untersuche:

1. Ob die jetzigen Oeffnungen am Sprudel genügen, nicht nur sämtlichem Wasser, sondern auch den Dünsten genügend Abzug zu gestatten.
2. Man revidire die von Alters her bestandenen Dnnstlöcher und setze sie augenblicklich in gehörigen Stand, und
3. öffne an passenden Stellen neue, um so mehr, da mehrere der alten nicht mehr dürften hergestellt werden können;
4. dann schreite man zum Verbau. — Wie dieser zweckmässig zu leiten wäre, geht theilweise aus dem Gesagten hervor, theilweise muss man sich an die Wissenschaft halten, welche die Erfahrung unterstützen muss. — Man hüte sich aber, wie diess bisher immer leider geschehen, der Sache Gewalt anzuthun, insbesondere nachdem der Verbau geschlossen, durch starke Dämmungen. Kleine Oeffnungen durch durchbohrte Holzkeile (welche man aber früher in Wasser anquellen lassen muss) verschlossen, hier und da in die blossgelegte Sprudelschale gebohrt, dürften den Zug der Dünste befördern, ohne dass man desswegen viel Wasser verlieren würde. — Sie würden gleichsam die Barometer des Sprudels werden, an denen man Beobachtungen, ja vielleicht genaue Messungen vornehmen könnte, auf welche sich dann wenigstens annähernde Berechnungen stützen könnten.

Als das grösste Uebel sind die alten Holzeinbaue zu betrachten. Aus meinen anderweitigen Untersuchungen geht hervor, dass sie nie versintern, sondern nur dazu beitragen durch Bildung von Schwefelmetallen die Sinterung zu hindern. — In der That werden alle alten Holzeinbaue nach und nach von Wasser selbst abgestossen, eben so thüricht war es im verflossenen Jahre, Massen von Steinen und Sand in die aufgebrochenen Höhlen zu schütten. Man erreicht hiedurch nichts anderes, als Körper hineinzubringen, die zur Verstopfung der nöthigen Communicationsanäle beitragen. Wo die Leuchte der

Wissenschaft mit bereits bewährter Erfahrung Hand in Hand gehen, da wird und muss jeder Alltagschlehdrian, hoffentlich auch der des heutigen Sprudelbaues, das Feld alsbald räumen.

Das Eine möchte ich noch schliesslich beifügen, dass meine Versuche, das hiesige Mineralwasser durch Kälte zu concentriren, glänzend ausfielen. Von nun an kann man jede Quelle verwenden und in einer einzigen Winternacht so viel Salz erzeugen, als sonst durch Wochen möglich war. Es gefrieren von 1 Pfund Wasser je nach der Kälte 8, 18, 28 Loth und sämmtliche Salze finden sich dann in der wenigen rückständigen Flüssigkeit gelöst, ja ich glaube, dass es hier ganz bestimmte Gesetze gibt, die viel Neues für uns noch auffinden lassen.“

Schliesslich entwickelt Herr Dr. Hochstetter noch seine schon in einer der letzten Sitzungen der Kaiserlichen Akademie vorgelegten Resultate über die Lage der Karlsbader Thermen in zwei parallelen Quellenzügen auf zwei parallelen Gebirgsspalten (Sprudelhauptspalte und Mühlbrunn-Nebenspalte).

Bei dem hohen Interesse, den die Herstellungen von Bohrlöchern mit bedeutenderem Durchmesser, namentlich auch für den Bergbau besitzen, war der hierzu von Herrn Kind in Anwendung gebrachten Methoden schon mehrfach in früheren Sitzungen der k. k. geologischen Reichsanstalt (so von Herrn Director Haidinger am 16. April und von Herrn Sectionsrath Rittinger nach eigener Anschauung am 19. November 1850) Erwähnung gemacht worden.

Herr F. Foetterle gab nun im Anschluss an diese Mittheilungen eine aus dem letzten Hefte von Moigno's „Cosmos“ entnommene Nachricht, wie sie Herr Dumas in der Pariser Akademie der Wissenschaften vorgelegt hatte, über die Bohrung eines artesischen Brunnens in der Ebene von Passy, dessen Wasser die Bassins und Teiche im Boulogner Wald speisen soll. Diese Bohrung wurde auf Antrag des Herrn Kind von der Stadt Paris unternommen; ersterer hat sich verbindlich gemacht, dem neuen Brunnen einen Durchmesser von einem Meter oder (3·16 W. Fuss) zu geben und ihn, wenn es nothwendig ist, auf eine Tiefe von 700 bis 720 Metres (2112 bis 2175 W. Fuss) niederzubringen, so dass er in 24 Stunden 10,000 Kubik-Metres (316,580 W. Kubikfuss) Wasser zu liefern im Stande sein sollte. Herr Kind hatte die Bohrung am 2. August 1855 mit einem Durchmesser von 3 Fuss 8 Zoll begonnen: in der ersten Zeit, während man auf Mergel und Kreide ohne andere Gemengtheile traf, betrug die mittlere Geschwindigkeit des Niedersinkens in 24 Stunden 5 Metres (15·8 W. Fuss); in den Sandschichten jedoch nur 2½ bis 3 Metres (7·8 bis 9·4 W. Fuss); gegenwärtig, wo man neuerdings Kreideschichten, jedoch mit zahlreichen Hornsteineinschlüssen erreicht hat, beträgt sie doch noch 1½ Metres (4·7 W. Fuss). Die bis jetzt erzielte Tiefe beträgt bei 300 Metres (948 W. Fuss) und am 1. Mai will man schon eine Tiefe von 700 bis 710 Metres (2112 bis 2144 W. Fuss) erreicht haben: also um 150 Metres tiefer sei als der artesische Brunnen von Grenelle. Herr Kind zweifelt nicht im mindesten an dem Gelingen dieses Unternehmens. Die Stadt Paris hat ihm zur Durchführung derselben einen Credit von 350,000 Francs eröffnet.

Herr Kind bedient sich statt eines schmidteisernen Bohrgestänges, eines hölzernen von jungen Tannen und die einzelnen Tannen werden mit so viel Eisen armirt, dass das specifische Gewicht des ganzen Gestänges dasjenige des in dem Bohrloch befindlichen Wassers nicht übersteigt, also das Gestänge gleichsam von dem Wasser getragen wird. ferner des von ihm erfundenen Freifallbohrers. Zur Handhabung des ganzen Bohrapparates ist eine Dampfmaschine von 24 Pferdekraften mit einem horizontalen Balancier aufgestellt. Herr Kind liess durch Herrn