

Beilage I.

Ueber die lauwarne Quelle auf Churprinz
Friedrich August Erbst.

Wenn die Auffindung jeder warmen Quelle, d. h. jeder Quelle, die bestimmt wärmer ist als die Bodentemperatur des Orts, die Aufmerksamkeit der Naturforscher in Anspruch genommen hat, so dürfte das Interesse daran noch erhöht werden, wenn an einem Punkte, wo früher dergleichen gänzlich unbekannt war, durch einen schon in beträchtlicher Tiefe unter Tage geführten Streckenbetrieb eine solche Quelle angefahren wird, und nun ununterbrochen mit grosser Heftigkeit und in bedeutender Menge hervorbricht, dabei aber sich die beste Gelegenheit darbietet, ihr Verhalten fortwährend zu beobachten. Deshalb bin ich von Einem Königl. Hochverordneten Oberbergamte angewiesen worden, alles dasjenige hier zusammen zu stellen, was bisher über die obengenannte Quelle beobachtet worden ist. Ich benutze hierbei fast durchgängig wörtlich die mir von dem Königl. Bergamte zu Freiberg mitgetheilte, vom Herrn Bergamtsauditor Lange gefertigte Zusammenstellung, und bin durch die Güte des Herrn Bergcommissionraths Lampadius in den Stand gesetzt,

eine ausführliche von ihm angestellte Untersuchung über die chemische Beschaffenheit der Quelle hinzuzufügen.

Im Jahre 1821, im Anfange des Septembers, erschrotoete man mit dem vierten Gezeugstreckenorte auf dem Ludwig Spate, bei $343\frac{1}{2}$ Lachter westlicher Entfernung vom Treibeschachte, und etwa 80 Lachter Seigerteufe eine nicht unansehnliche Menge Wasser, welche $2\frac{9}{16}$ Cubikfuss in der Minute betrug, und sich auch in dieser Stärke gleich zu bleiben schienen, ohne dass auf andern Punkten, namentlich auf der darüber gelegenen, schon weiter in West getriebenen dritten Gezeugstrecke, die Wasser einige Verminderung hätten wahrnehmen lassen. — Bei dieser Wassermenge verblieb es jedoch nicht, denn im November 1821 wurde sie, nachdem genanntes Gezeugstreckenort eine Entfernung von $345\frac{5}{16}$ Lachter vom Treibeschachte erreicht hatte, und damit ein St. 12 streichender, und 80° in Ost fallender, 3 Zoll mächtiger Quarzgang überfahren worden war, schon zu 6,3 Cubikfuss in der Minute gefunden, wovon der grösste Theil besonders fürstweise erschroten wurde; — und als man kurze Zeit darauf, am 20. December 1821, eine neue Wassermessung veranstaltete, fand man sie bis zu 10 Cubikfuss in der Minute angestiegen.

In der Meinung, dass diese Wasser sich wohl von höheren Sohlen herniederziehen möchten, wurden mehrere hierauf sich beziehende Vorkehrungen, als: schleuniger Fortbetrieb des Stollnortes auf dem Ludwigspate im Abend, Aufmachung mehrerer alter Stölln im Höllbachthale u. s. w., Bergamtswegen angeordnet, allein dieselben waren insgesamt in Bezug auf die Vermin-

derung der Wasser der vierten Gezeugstrecke von keinem Erfolge.

In Erwägung, dass bei dem weitem Fortbetrieb dieses Ortes noch mehrere Wasser führende Klüfte überfahren wurden, die Churprinzer Wasserhaltungsmaschinen aber nicht den Wirkungsgrad besaßen, welcher zur Haltung einer so grossen, und vielleicht noch mehr sich verstärkenden Wassermenge erforderlich war; so entschloss man sich endlich, vor dem in Rede stehenden Gezeugstreckenorte ein gewöhnliches Klötzlerverspünden einzubauen, womit man am 21. December 1821 begann, und am 2. Januar des folgenden Jahres der Hauptsache nach zu Stande kam.

Von dieser Zeit an nahm man ernstlich darauf Bedacht, den Churprinzer Wasserhaltungsmaschinen einen ungleich grössern Wirkungsgrad zu verschaffen, und nachdem man diese Absicht durch Herbeiführung des neuen Churprinzer Canals und Verbesserung der Gezeuge erreicht hatte, schritt man zur Wiedereröffnung des obengenannten Wasserverspündens. Den Anfang damit machte man den 17. Mai 1824, doch konnte diese Arbeit wegen zu matter Wetter, nicht ununterbrochen fortgesetzt werden.

Ehe man jedoch zu dem Oeffnen selbst verschritt, fand man es zweckmässig, die Wasser vorher einer Messung zu unterwerfen. Man fand sie

5, 39 bis 6 Cubikfuss in einer Minute;
dagegen war ihre Stärke nach dem Oeffnen des Verspündens

Anfangs 12 Cubikfuss,
eine Stunde darauf jedoch nur
8 $\frac{1}{2}$ Cubikfuss pro Minute.

Kaum dürfte, wie Herr Bergamtsauditor Lange ausdrücklich bemerkt, die erstere Grösse von 12 Cubikfuss einige Berücksichtigung verdienen, weil bei dieser Messung die bis dahin angespannt gewesenen Wasser noch nicht zu ihrer gewöhnlichen Stärke abgelaufen waren.

Bemerkenswerth ist hierbei noch der Umstand, dass, als bei diesem Oeffnen der verstorbene Grubenobersteiger Sterl mit der Blende an der Förste des Orts hinleuchtete, die Wetter sich sogleich entzündeten, und wie ein Feuerstrom auf der Strecke, jedoch nur an der Förste 5 bis 6 Lachter weit, fortbrannten. Diese Erscheinung deutet ohne Zweifel auf eine Entwicklung von Wasserstoffgas, und am wahrscheinlichsten scheint es mir, dass es Schwefelwasserstoffgas gewesen sei, welches sich aus den schwefelsauren Salzen des Wassers, mit Hülfe des Holzes vom Verspünden, während des Jahre langen Verschlusses entwickelt hatte. Chemische Prüfungen der frischen Quelle haben nie eine Spur davon entdecken lassen.

Am 11. September 1824 wurden die erschrotenen Wasser wiederum gemessen und zu $14\frac{1}{4}$ Cubikfuss pro Minute gefunden.

Obwohl die bedeutend hohe Temperatur dieser Wasser jedenfalls gleich anfänglich auffallen musste, so findet man doch die erste Beobachtung darüber erst am 6. December 1824 vom Herrn Geschwornen Dörell notirt, welcher $22,5^{\circ}$ C. an giebt, und zu gleicher Zeit anführt, dass die Wetter vor dem vierten Gezeugstreckenorte immer noch äusserst schlecht seien. Von eben demselben wird ferner angegeben, dass am 9. Februaar 1825 der von der dritten Gezeugstrecke

niedergebrachte Wetterschacht mit der vierten Gezeugstrecke durchschlägig geworden, und dadurch ein frischer Wetterzug vor beiden Gezeugstreckenörtern bewirkt worden sei. — Vor dem Durchschlage ist die Temperatur der Wetter vor dem vierten Gezeugstreckenorte $23,75^{\circ}$ C., nach dem Durchschlage aber nur $19,375^{\circ}$ C. gewesen, wogegen die Temperatur der aus der Sohle der vierten Gezeugstrecke hervorquellenden Wasser noch am 19. Februar 1825 zu $23,75^{\circ}$ C. gefunden wurde, so wie auch No. 10. Woche des Quartals Reminiscere 1825, also im Anfang März, angeführt wird, dass die Wasser $23,75$ bis 25° C., die Wetter dagegen $18,75^{\circ}$ C. gezeigt hatten.

Nach einer am 27. März 1825 vom Herrn Ober-einfahrer Haupt angestellten Messung betrug die Menge der warmen Wasser in der Minute $21\frac{2}{3}$ Cubikfuss.

Die speciellsten Angaben über die Oertlichkeit der fraglichen Quelle wurden bei Gelegenheit einer am 17. März 1825 gehaltenen Befahrung vom Herrn Maschinendirector Brendel geliefert. Nach demselben hatten die, nur einige Cubikzoll in der Minute betragenden, Wasserzugänge im Sumpfe des von der dritten nach der vierten Gezeugstrecke hereingehenden Schachtes $19,7^{\circ}$ C. Etwa 6 Lachter vom östlichen Stosse gedachten Schachtes in Morgen setzt eine ziemlich seigere flache Kluft ins Liegende, und da, wo sie sich mit einer Spatkluft auf der Ortsohle kreuzt, sprang ein Quell reichlich 4 Zoll hoch empor, der $24,375^{\circ}$ C. zeigte. Von derselben Temperatur war ein anderer, aus gedachter Spatkluft aufsteigender, von ersterem

etwa 10 Zoll entfernter Quell, der nur höchstens 2 Zoll empor sprang. — Diese beiden bildeten zusammen die Hauptquelle. Auf der flachen Kluft brachen in der Förste aus dem Liegenden etwas Wasser hervor, welche eine Wärme von $21,6^{\circ}$ C. hatten und ein wenig gelben Sinter absetzten. Ein Viertellachter weiter in Ost kamen aus einer Spatkluft in der Förste etwas Sinter absetzende Wasser von $21,25^{\circ}$ C. hervor. In $\frac{3}{4}$ Lachter östlicher Entfernung von der Hauptquelle setzt ein 75° in West fallendes stehendes Trum über, auf dem aus dem Liegenden, wo eine Spatkluft aufsetzt, $22,8^{\circ}$ C. warme Wasser hervorbrachen. Von der Hauptquelle 2 Lachter in Ost setzt eine 75° in Nord fallende flache Kluft auf, und liefert mehrere springende Quellen. Aus dem Liegenden derselben, etwa $\frac{1}{2}$ Lachter über der Ortssole, kamen zwei von ihnen vor, welche 25° C. warme Wasser lieferten, die bei etwa 60° Neigung des aufsteigenden Strahles, gegen 10 Zoll hoch bis zum Scheitel sprangen. Ein dritter, $24,1^{\circ}$ warmer Strahl, etwa $\frac{1}{2}$ Lachter von ersteren in Südost entfernt, sprang unter etwa 5° Neigung, bei 20 Zoll senkrechter Tiefe unter der Oeffnung, 50 Zoll weit. Eine andere, $\frac{1}{2}$ Lachter weiter in Ost aufsetzende, der vorhergehenden parallel fallende flache Kluft, auf der im Liegenden des Ludwiger Spats etwas ausgelängt war, lieferte einen springenden Strahl von $24,1^{\circ}$ C. Ein halbes Lachter weiter in Ost kam aus einer Spatkluft in der Ortsförste ein $20,625^{\circ}$ C. warmer Strahl heraus. In der Nähe dieser Quellen zeigte sich die Temperatur der Wetter genau 20° C. Das Gemische sämtlicher Wasser in der Gegend des Messkastens zeigte eine Wärme von 23° C., und

die Gesammtmenge dieser Wasser betrug pro Minute 19,1625 Cubikfuss.

Vom Jahre 1828 an wurde diese Quelle ununterbrochen nach Temperatur und Wassermenge beobachtet, und zu dem Ende zwei nach einem Fortinschen Thermometer graduirte, in Viertelgrade getheilte Thermometer hinausgegeben, seit dieser Zeit aber bei der Grube ein Journal gehalten, aus welchem die folgende Tabelle extrahirt ist. Die beobachteten Temperaturen unterliegen einer bedeutenden Correction, welche in der letzten Spalte der Tabelle angebracht worden ist. — Die bis dahin gemachten Beobachtungen habe ich, bis auf die Reduction der Reaumurschen Grade in hunderttheilige, in Obigem unverändert beibehalten, und es können kleine Fehler, wegen Ungenauigkeit der gebrauchten Thermometer darin enthalten sein, was bei den folgenden nicht der Fall ist.

Die Hauptquelle wurde übrigens in einen besondern Kasten gefasst, in welchem unmittelbar das eine Thermometer befestigt, und sehr bequem abgelesen wurde. Der Ludwig Spat, aus welchem das Wasser unmittelbar hervorquillt, besteht hier grösstentheils aus Schwerspath, aufgelöstem Gneusse, Quarz und etwas Flussspath, ohne Spuren von Erz, ist $\frac{1}{3}$ Lachter mächtig, streicht Stunde 9, fällt etwas über 70° in Südwest, und wird in der Nähe von mehreren stehenden und flachen Klüften durchsetzt, die theils mit Letten, theils mit Quarz ausgefüllt sind. — Die Hauptquelle, etwa in der Mitte der sämmtlichen, auf eine Länge von etwa 6 Lachter hervorbrechenden verschiedenen Quellen, liefert ohngefähr zwei Drittheile der sämmtlichen warmen Wasser. Sie quillt in der Sohle der Strecke

im Hangenden aus einer, einige Quadratzoll grossen Oeffnung mit grosser Gewalt hervor, und bringt abgerundete Stückchen eines ochergelben, leicht zerreiblichen, kleine Glimmerblättchen enthaltenden Gesteins mit, welche mir, durch die fortwährende Einwirkung der Quelle zersetzter Gneuss zu sein schienen. Bisweilen finden sich auch Quarz- und Erzstückchen darunter. In dem die Quelle umgebenden Kasten setzt sich etwas Eisenocher ab, jedoch beträgt seine Menge in Verhältniss zu der grossen Quantität Wasser, äusserst wenig, wie denn auch das Wasser, nach chemischen Prüfungen sich fast ganz eisenfrei ergeben hat. Einige aus der Förste hervorkommende Wasser, die auch kälter sind, setzten viel Ocher ab, gehören nach allem aber gar nicht zu der in Rede stehenden Quelle. — Uebrigens sind die Wasser in dem Kasten völlig klar, zeigen aber unmittelbar nach dem Auffangen ganz kleine Luftbläschen, die sehr bald die Oberfläche gewinnen.

Tabelle
über die Wassermenge und Temperatur der
Churprinzer lauwarmen Quelle.

Beobachtungszeit.	Wassermenge der ganzen Quelle in 1 Minute. Dr. Cubikf.	Temperatur der Hauptquelle.	
		Beobachtet.	Corrigirt.
		Reaumur.	Centigrade.
1828 December 5	19,25	21 $\frac{1}{4}$	25,74
1829 Februar 4	19,00	21 $\frac{1}{4}$	25,74
März 18	19,75	21 $\frac{1}{4}$	25,74
bis			
Mai 13			
Juni 13	19,50	21 $\frac{1}{4}$	25,74

Beobachtungszeit.	Wassermenge der ganzen Quelle in 1 Minute. Dresdn. Ckf.	Temperatur der Hauptquelle.	
		Beobachtet.	Corrigirt.
		Reaumur.	Centigrad.
1829 Juli 5	19,25	$21\frac{1}{4}$	25,74
bis			
November 25			
1830 Januar 20	19,00	$21\frac{1}{4}$	25,74
März 3	16,574	$21\frac{1}{4}$	25,74
April 2	16,174	$21\frac{1}{4}$	25,74
Juni 30	16,241	$21\frac{1}{4}$	25,74
August 4	16,000	$21\frac{1}{2}$	26,06
September 8	15,724	$21\frac{1}{2}$	26,06
October 27	15,387	$21\frac{1}{2}$	26,06
December 15	15,387	$21\frac{1}{2}$	26,06
1831 Januar 3	15,418	$21\frac{1}{2}$	26,06
Februar 18	15,387	$21\frac{1}{2}$	26,06
März 31	15,387	$21\frac{1}{4}$	25,74
April 18	15,491	$21\frac{1}{4}$	25,74
bis			
Juli 15			
Juli 19	14,651	$21\frac{1}{4}$	25,74
August 5	14,534	$21\frac{1}{4}$	25,74
September 5	15,362	$21\frac{1}{2}$	26,06
September 27	15,350	$21\frac{1}{4}$	25,74
1832 März 27	14,750	$21\frac{1}{4}$	25,74
bis			
Juni 27			
September 19	14,600	$21\frac{1}{2}$	26,06
December 21	14,000	$21\frac{1}{2}$	26,06
1833 März 13	14,000	$21\frac{1}{2}$	26,06
Juni 19	14,000	$21\frac{3}{8}$	25,90
August 7	14,000	$21\frac{3}{8}$	25,90
September 30	13,123	$21\frac{3}{8}$	25,90
November 5	12,962	$21\frac{3}{8}$	25,90
December 5	12,884	$21\frac{3}{8}$	25,90
1834 Januar 3	12,531	$21\frac{3}{8}$	25,90
Februar 3	13,775	$21\frac{3}{8}$	25,90

Es ergibt sich hieraus, und aus den frühern, nicht in die Tabelle aufgenommenen Beobachtungen, dass die Temperatur dieser Quelle in den ersten Jahren et-

was zugenommen habe, denn obschon die ersten Angaben mit nicht verglichenen Instrumenten angestellt wurden, geben sie doch offenbar eine etwas geringere Wärme. Nachdem die Wasser einen fortwährenden Abfluss erlangt hatten, haben sie bald das Gestein so weit erwärmt, dass alsdann ihre Temperatur constant blieb, indem die in der Tabelle enthaltenen Schwankungen zu gering sind, um eine Beachtung zu verdienen. Die Wassermenge ist sich bis zum Anfange des Jahres 1830 ziemlich gleich geblieben; von dieser Zeit an aber hat sie sich ziemlich regelmässig und allmählig vermindert. Auf der Grube ist die Meinung herrschend geworden, dass die Witterung Einfluss auf die Wassermenge habe, und zwar dass nasses Wetter eine Vermehrung derselben bedinge. Die Beobachtungen bestätigen dieses aber keineswegs, denn theils sind die partiellen, zuweilen beobachteten Zunahmen äusserst gering, theils fallen sie durchaus nicht immer mit besonders nassen Zeiten zusammen. Es ist dieses zwar der Fall im April 1831, im September 1831 und besonders im Februar 1834; dagegen trifft es im Januar 1831 nicht ein, und die starke Abnahme der Wassermenge im März 1830, so wie die weniger bedeutende im März 1832 fanden bei sehr nassen Zeiten statt.

Es folgt nun hier noch die ausführliche chemische Untersuchung dieser Quelle.

Chemische Untersuchung des lauwarmen Quellwassers aus der Grube Churprinz Friedrich August von W. A. Lampadius.

a) Das mir zur Untersuchung durch Herrn Professor Reich eingehändigte Churprinzer Quellwasser war völlig klar, ohne Geruch, und von einem Geschmack, welchen man etwas weichlich zu nennen pflegt.

b) Das frische Wasser zeigte weder auf Lacmus, noch auf Curcumapigment, noch auf blauen Kohlaufguss eine Reaction. Da mir indessen spätere Versuche gezeigt hatten, dass bis auf $\frac{1}{10}$ eingedampftes Wasser das Curcumapapier bräunte und den Kohlaufguss grünte, und dass diese Reaction durch eine geringe Menge basisch kohlensaures Natron hervorgebracht wurde, so kam ich, um zu erfahren, ob dieses Natron im frischen Wasser in einem neutral kohlensauren Zustande enthalten sei, auf den Gedanken, dasselbe mit einem durch eine geringe Menge Kohlensäure gerötheten Lacmuswasser zu versetzen, und zu beobachten, ob dieses durch Churprinzer Wasser seine Bläue wieder erhalte. Ich wählte zu diesem Versuche das Quellwasser des bei hiesiger Stadt gelegenen Kreuzbrunnens, welches vermöge zahlreicher von mir angestellter Versuche in 10000 Gewichtstheilen 1,28 freie Kohlensäure enthält, und demnach in der Quantität von zwei Pfund noch 490 Gran Lacmustinctur, welche aus 500 Gran Lacmus und 6000 Theilen siedendem destillirten Wasser bereitet wurde, röthet. *) Es wurden daher 2 Pfund

*) Ueber diese stark röthende Kraft mehrerer unserer erzgebirgischen Quellwässer, bei geringem Gehalte an Kohlen-

Kreuzbrunnenwasser nur mit 245 Gran Lacmustinctur versetzt. Nachdem sich die Bläue dieser Mischung $1\frac{1}{4}$ Minute erhalten hatte, trat plötzlich die Veränderung derselben in völlig Roth, noch ganz ohne Blau, ein. In diese Portion geröthetes Kreuzbrunnenwasser wurden nun allmählig gewogene Parthien des Churprinzer Wassers eingegossen, und diese bläueten eine Zeit lang das geröthete Wasser sogleich. Es wurden 1 Pfund $20\frac{1}{2}$ Loth des erstern erfordert, um 2 Pfund des letztern wieder völlig zu bläuen. Dieser Versuch bewies mithin, dass in dem frischen Churprinzer Wasser eine obgleich geringe Menge freies, d. i. mit Kohlensäure nur halb gesättigtes Natron (s. die weiter unten folgenden Versuche) enthalten sei. Dass die Quantität des basisch kohlensauren Natrons im Churprinzer Wasser sehr gering sein muss, geht aus der von mir gemachten Erfahrung, dass 22 Gran basisch kohlensaures Kali hinreichend sind, um die blaue Farbe von 16 Pfund gerötheten Kreuzbrunnens wieder herzustellen, hervor, wie es denn auch oben bemerkt wurde, dass das Churprinzer Wasser weder Curcuma- noch Blaukohlpigment verändere.

c) Von andern, dem Churprinzer ungekochten Wasser hinzugefügten Reagentien, zeigten sich wirksam:

1) Das neutrale essigsäure Bleioxyd. Es brachte dessen Lösung einen bedeutenden ganz weis-

säure und bei dem Gehalte eines sehr sauerstoffreichen Atmosphärgases, habe ich vorläufige Mittheilungen für das Erdmann Schweiggersche Journal für reine und angewandte Chemie eingesendet.

sen Niederschlag hervor, von welchem sich ein Antheil in Salpetersäure mit schwachem Brausen auflöste.

- 2) Barytwasser und salpetersaurer Baryt gaben sogleich bei dem Hinzugiessen eine ziemlich starke Trübung. Auch von diesen Niederschlägen löste sich etwas in Salpetersäure auf.
- 3) Die Lösung des salpetersauren Silbers gab eine ziemlich starke reinweisse Trübung, welche im Lichte nicht rothbraun, sondern schwarz wurde.
- 4) Nach hinzugesetzter Lösung von kleesaurem Ammoniak erfolgte nach 25 Sekunden eine schwache Trübung, die jedoch noch etwas zunahm.

Andere Reagentien, wie Aetzammoniak, eisenblausaures Kali, hydrochlorsaure Platin- und Iridlösung, Alkohol, Gallusinfusum u. dergl. m. liessen das frische Wasser, wegen des hohen Grades der Ausdehnung mancher Substanzen, die im concentrirten Wasser später entdeckt wurden, unverändert.

d) Versuche auf den Gasgehalt des Wassers gaben in qualitativer und quantitativer Hinsicht, nachfolgende Resultate:

- 1) Die Auskochung von 50 Pariser Cubikzoll in einem zu solchen Untersuchungen eingerichteten, ganz mit dem Wasser gefüllten gläsernen Entbindungskolben gab 1,59 Cubikzoll eines Gases, welches 0,48 Cubikzoll kohlenensaures Gas an Barytwasser abtrat. Die rückständige Menge von 1,11 Cubikzoll zeigte sich bei der eudiometrischen Prüfung als Atmosphärgas aus 20,9 Maasprocent Sauerstoffgas und 79,1 Stickgas zusammengesetzt. Bei dieser Kochung hatte sich das Wasser klar erhalten, und

gab mit einigen Reagentien behandelt dieselben Resultate wie vor dem Auskochen.

- 2) Um den gefundenen Gasgehalt durch einen Versuch im Grössern zu verificiren, wurde ein gut verzinnter kupferner Siedekolben von genau 11 Dresdner Kannen = 501,93 Pariser Cubikzoll in der Grube selbst mit dem Quellwasser gefüllt. Da die geringe Menge der gasförmigen Kohlensäure in dem durch die Kochung ausgetriebenen Gase bereits durch den Versuch 1 bestimmt war, so wurde das durch diesen Siedeversuch im Grössern ausgetriebene Gas sogleich in mehreren kleinen, mit Barytwasser gefüllten Glasflaschen aufgefangen. Die bei der Erhitzung des Wassers bis zum Sieden und während des ersten Aufwallens austretende Gasportion trübte das Barytwasser nicht, und nur die später folgenden Gasblasen bewirkten eine gegen das Ende des Siedens immer zunehmende Trübung. Nach einem 12 Minuten lang fortgesetzten Sieden erfolgte keine Gasentbindung mehr. Die Beobachtung des schwereren Austretens der Kohlensäure deutete darauf sehr bestimmt hin, dass dieselbe an höchst geringe Spuren von basischen Substanzen, als Natron, Talk und Kalk in dem Wasser gebunden war. Das gesammelte Gas maas bei dem Barometerstande von 26'' 10,7''' und bei der Temperatur des Sperrwassers von +10° R., 11,13 Pariser Cubikzoll, welche durch das Phosphoreudiometer geprüft sich als ein Gemenge von 2,33 Cubikz. Sauerstoffgas und 8,80 Cbkz. Stickgas zeigten. So gab denn dieser grössere Versuch ein dem ersteren sehr nahe kommendes Resultat, und ich erlaube mir hier noch einige

Bemerkungen, den Sauerstoffgehalt des durch Sieden ausgetriebenen Gases betreffend, zu welchen mir die von mir seit geraumer Zeit mit Quellwässern der hiesigen Umgegend, so wie mit Atmosphärwässern vorgenommenen Untersuchungen Veranlassung geben.

Die Atmosphärwässer gaben mir durchschnittlich ein 30,5 Sauerstoff haltendes Atmosphärgas; die Quellwässer, zumal wenn sie kleine Spuren von freier Kohlensäure enthalten, ein solches mit 45 — 46 p. C. Sauerstoffgas. Sehr selten fällt dieser bei den Quellwässern ohne Kohlensäure unter 30 p. C. herab. Nehmen wir nun an, dass sich die Quellen durch eindringende Atmosphärwässer bilden, so müssen sich bei ihrem Durchdringen durch die Erdrinde bald Veranlassungen ihnen Sauerstoff zu geben, bald zu nehmen vorfinden. Bei dem Churprinzer Wasser scheint das letztere der Fall zu sein. Diese Annahme erhält dadurch Bestätigung, dass der Quell dieses Wassers, nach Herrn Professor Reichs Beobachtung oft kleine Stücken eines Eisenoxydhydrat führenden Gesteins ausstösst.

Bei den Gasversuchen habe ich noch zu bemerken, dass in dem entwickelten Gase nie eine Spur von Schwefelhydrogen zu finden war.

e) Bei der fortgesetzten Untersuchung des Churprinzer Wassers auf dessen salzige Bestandtheile in qualitativer Hinsicht ergab sich Folgendes:

5 Pfund des Wassers wurden in einer Glasretorte zum Abdampfen durch gelindes Sieden eingesetzt. Als sich dieses Quantum bis etwa auf die Hälfte vermindert hatte, bemerkte ich eine schwache Trübung desselben, welche das Niederfallen erdiger Theile verrieth.

Da mir bekannt ist, dass dergleichen Sedimente bei fortgesetzter Eindampfung sich zum Theil sehr fest an das Glas ansetzen, und dann schwierig aus einer Retorte heraus zu bringen sind, so unterbrach ich die Abdampfung und brachte das sehr schwach getrübte Wasser in eine gläserne Abdampfschaale. Bei der Prüfung desselben mit Curcumapapier und Kohlaufguss zeigte sich nun erst bei dieser Concentration eine Bräunung des erstern und eine Grünfärbung des letztern, wodurch sich der Gehalt eines Alkali's, wahrscheinlich eines basisch kohlensauren, verrieth. Bei fortgesetzter Abdampfung im Sandbade verschwand die allgemeine Trübung, und es bildeten sich, als sich die Flüssigkeit bis auf 2 bis 3 Unzen vermindert hatte: 1) ein weisser Salzrand am Innern der Schaale über der Flüssigkeit; 2) voluminöse, fast gallertartige Flocken, und später ein schwaches krystallinisches Häutchen. Das Liquidum nahm nun eine etwas gelbliche Farbe, welche von einer organischen Substanz herzurühren schien, an. Nach völliger Eindampfung rieth ich die ganze erdige Salzmasse mit wenig kaltem Wasser auf, und filtrirte sie. Der Rückstand auf dem Filtro gab, mit siedendem Wasser behandelt, keinen Gyps zu erkennen. Er löste sich in dünner Hydrochloresäure leicht und mit Aufbrausen, bis auf einige gelbe Flocken auf, welche noch feucht von dem Filtro abgestrichen und auf einem Platinschälchen getrocknet, und gelinde geglühet wurden. Sie schrumpften dabei bis auf einige kleine weisse Körnchen zusammen, welche sich ganz als Kieselerde verhielten. Es bestand mithin der in Säure unauflöslche Rückstand in Kieselerde, durch irgend einen organischen Stoff (ob sogenannter Extractivstoff?

oder Humussäure? Quellsäure oder Bitumen? konnte der geringen Menge wegen nicht bestimmt werden) gefärbt. Die Auflösung in Hydrochlorsäure wurde, da sie etwas freie Säure enthielt, zuerst bis zur Trockne eingedampft und wieder in Wasser gelöst. Sie gab mit oxalsaurem Ammoniak einen reichlichen Niederschlag von oxalsaurem Kalk. Ein anderer Theil dieser Lösung gab, mit Aetzammoniak versetzt, einen ebenfalls ziemlich starken Niederschlag, welcher völlig wieder in zugesetzter concentrirter Salmiaklösung verschwand, und sich mithin als Talkerde, frei von Thonerde, verhielt. Der dritte Theil der hydrochlorsauren farblosen Solution wurde verdünnt mit eisensaurem Kali versetzt ganz schwach noch durchsichtig blau, und zeigte daher eine Spur von Eisenoxyd an.

Die von dem ersten Rückstande nach der Eindampfung abfiltrirte Salzlösung wurde in mehrere kleine Portionen getheilt, und jede derselben mit verschiedenen Reagentien behandelt. Sie bräunte sehr stark das Curcumapapier. Ein Theil derselben wurde tropfenweise mit Hydrochlorsäure versetzt, brauste dabei stark auf, und gab neutralisirt weder mit Platin- noch mit Iridsolution, selbst nach längerem Stehen und Versetzen mit Alkohol einen Niederschlag. Es erfolgte ebenfalls keine Bildung von saurem weinsteinsaurem Kali, als ich einer andern Portion der Salzlösung Weinsteinsäure im Uebermaas zusetzte. Ich war also berechtigt, das in der Lösung enthaltene Alkali für basisch kohlen-saures Natron zu erklären. Ein dritter Theil der Salzlösung wurde mit Salpetersäure neutralisirt, und die gebildete neutrale Lösung gab sowohl mit salpeter-

saurem Baryt als auch mit salpetersaurem Silberoxyd reichliche Niederschläge, und zwar gab der erste schwefelsauren Baryt, und das zweite ein Gemenge von hydrochlorsaurem und schwefelsaurem Silberoxyd. Letzgenannter Niederschlag schwärzte sich völlig im Lichte. Die beiden Filtrate von den Niederschlägen dampfte ich ein, und liess das erhaltene Salz mit etwas reiner Kohle verpuffen. Das hiervon erhaltene Residuum verhielt sich ganz wie basisch kohlensaures Natron, und so wurden durch die zweite Reihe der Versuche basisch-kohlensaures, schwefelsaures und hydrochlorsaures Natron, als nach dem Eindampfen des Wassers verbliebene lösliche Salze angezeigt. Noch habe ich zu bemerken, dass sich bei der oben angeführten Sättigung der Salzlauge mit Hydrochlorsäure und bei der Eindampfung der Solution einige kaum merkliche Flöckchen von Kieselerde noch absetzten. Was daher den geringen Kieselgehalt des Churprinzer Wassers anbetrifft, so glaube ich, dass dieser sich nicht als Natronsilikat, sondern nur höchst fein zertheilt in dem Wasser vorfindet; denn wäre ersteres der Fall, so hätte sich wohl sämtliche Kieselerde bei der Eindampfung aufgelöst erhalten. Sie war aber, wie wir oben gesehen haben, grösstentheils in dem nicht im Wasser löslichen Rückstande enthalten, und wahrscheinlich hatte sich erst bei der Concentration der Salzlauge eine Spur Kiesel in dem Natron aufgelöst. Anderweitige Bestandtheile, als: Lithion, Maganoxyd, phosphorsaures Natron oder salpetersaures Kali, welche ich in einigen Quellen der hiesigen Umgegend gefunden habe, konnten in dem Churprinzer Wasser nicht entdeckt werden.

Alle die verschiedenen Prüfungen gaben an, dass dieses Wasser enthalte:

- 1) ein wenig Kohlensäure, welche sich durch das Sieden von der geringen Menge in derselben aufgelösten kohlensauren Kalk- und Talkerde getrennt hatte. Vielleicht befanden sich diese Erden auch wohl als Tripelsalze, nämlich als kohlensaures Kalk- und Talk-Natron im Wasser gelöst, und wurden durch das Sieden zerlegt;
- 2) ein Gehalt von Stickstoff- und Sauerstoffgas in etwas geringerer Menge als gewöhnlich, so wie von niederm Sauerstoffgehalte;
- 3) basisch kohlensaures Natron;
- 4) schwefelsaures Natron;
- 5) hydrochlorsaures Natron (Chlornatrin);
- 6) kohlensaure neutrale Kalkerde und dergl.;
- 7) kohlensaure Talkerde, welche im Wasser entweder durch Kohlensäure allein, oder wahrscheinlicher durch kohlensaures Natron aufgelöst waren;
- 8) eine unbedeutende Spur von Eisenoxyd, welches wahrscheinlich als Oxydul vor dem Eindampfen in Wasser enthalten war;
- 9) eine dergleichen Spur von einem bräunlich organischen Stoffe.

Es wurde nun endlich nach Anleitung der Beobachtungen bei den qualitativen Prüfungen noch eine quantitative Analyse mit 20 Pfund Leipziger Gewicht = 456,30 Pariser Cubikzoll, auf die salzigen Bestandtheile des Churprinzer Wassers vorgenommen. Der Gang derselben bestand:

- 1) in der Eindampfung des Wassers, zuerst in einer verzinnten Blase, ferner auf mehreren porzellainen

- Abdampfschaalen, und zuletzt bis zur Trockne in einer tarirten leichten gläsernen; versteht sich mit steter Nachspülung der Abdampfgefäße mit heissem destillirten Wasser.
- 2) Der völlig entwässerte salzig-erdige Rückstand wog 113,05 Gran.
 - 3) Er wurde mit siedendem Wasser aufgeweicht, filtrirt und ausgesüßt. Der im Wasser unauf lösliche Rückstand wog völlig ofentrocken 8,25 Gran.
 - 4) Letzterer wurde in Salpetersäure von 1,250 specif. Gewicht aufgelöst, die Auflösung filtrirt und das Residuum ausgesüßt, getrocknet, ausgeglühet und gewogen. Es gab nach Zerstörung der obengenannten organischen Substanz 2,10 Gran Kieselerde. Die eine Hälfte der salpetersauren Solution wurde durch oxalsaures Ammoniak, und die zweite durch Aetzammoniak gefällt. Der oxalsaure Kalk wurde ofentrocken, und das Talkhydrat nach dem Ausglühen gewogen, und nach den erhaltenen Gewichten berechnet, wie viel die beiden Erden an Kohlensäure, als neutral genommen, enthalten hatten. Es ergaben sich 3,90 Gran kohlensaurer Kalk und 2,25 Gran kohlensaurer Talk. Auf die unbedeutende Spur von Eisenoxyd wurde nicht Rücksicht genommen.
 - 5) Die von 3 erhaltene Salzlösung wurde sorgfältig mit Salpetersäure von oben angegebenen specifischen Gewichte neutralisirt, und nach dem Gewichte der verbrauchten Säure wurde die Menge des in der Lösung enthalten gewesenenen basisch kohlensauren Natrons berechnet. Sie betrug 35,15 Gran.
 - 6) Die neutrale Lösung wurde in zwei Hälften abgetheilt. Aus der erstern wurde die Schwefelsäure als

schwefelsaurer Baryt gefällt, und vermöge des Gewichtes desselben im entwässerten Zustande wurde die Menge des wasserfreien schwefelsauren Natrons berechnet.

Die Rechnung gab 40,17 Gran desselben als das Doppelte der gefällten Lösung.

- 7) Endlich wurde die andere Hälfte der neutralen Lösung von 5 mit 200 Theilen siedendem Wasser versetzt, sogleich mit salpetersaurem Silber gefällt, filtrirt und zu wiederholten Malen zur Entfernung jeder Spur von schwefelsaurem Silber mit siedendem Wasser edulcorirt. Das Gewicht des entwässerten Chlorsilbers gab durch die Berechnung 28,25 Gran Kochsalz, welche in 20 Pfund Wasser enthalten gewesen waren, an.

Auf die höchst unbedeutende Menge von Kiesel-erde, welche sich bei der Sättigung 5 allmählig absetzte, wurde, da sie durchaus unwägbar schien, nicht Rücksicht genommen.

Zusammenstellung sämmtlicher Bestandtheile des Churprinzer Quellwassers in 20 Pfund Leipziger Gewicht.

a) an Gasen.

Kohlensaures Gas, durch Kochen ausgeschieden	Par. Cubikz.	4,37
Atmosphärgas	— — — —	10,12

b) an salzig erdigen Bestandtheilen.

Schwefelsaures Natron	40,17 Gran oder	0,0262 p. C.
Kohlensaures Natron	35,15 - - -	0,0228 —
Hydrochlorsaures Natron	28,25 - - -	0,0184 —

Neutraler kohlen-saurer Kalk	3,90	Gran	oder	0,0025	p. C.
Neutraler kohlen-saurer Talk	2,25	-	-	0,0015	—
Kieselerde	2,10	-	-	0,0014	—
Summa	111,82	Gran	oder	0,0728	p. C.

Für das an 113,05 fehlende Gewicht sind noch zu berechnen:

- eine Spur von im Natron aufgelöstem Kiesel,
- eine Spur von Eisenoxyd,
- eine Spur von organischer Substanz.

Das Ganze beträgt auf das Pfund Wasser: 5,65
Gran salzig erdige Bestandtheile oder 0,0736 Procent.