

Fresenius: Analyse d. Mineralquelle b. Birresborn. 61

die Salze $RS. 3 AsS_3$ vertreten, wo R = Alkalimetall, und zwischen diesen Extremen giebt es Salze von sehr variirender Zusammensetzungsart. Beinahe ohne Ausnahme zeigen sie alle in fester Form einen hohen Grad von Beständigkeit, und besonders sind die Salze $2RS. AsS_3 + 15 HO$ in sehr schönen Krystallen gewonnen worden. Es giebt mehrere saure Salze, die von Salzsäure nur unvollständig zerlegt werden, was besonders der Fall ist mit den soeben erwähnten rothen, krystallisirten Salzen von Alkalimetallen $RS. 3 AsS_3$.

Sowohl verschiedenen natürlichen Verbindungen, z. B. Pyrargyrit, Xanthokon etc., als auch Berzelius' Kalksalzen $3 CaS. AsS_3 + 15 HO$ zufolge hat man das Arsentrisulfid als dreibasisches Sulfid betrachtet. Die Entstehung eines solchen Salzes, wie das ausgezeichnet schön krystallisirende $7 CaS. AsS_3 + 25 HO$ aus einer Lösung unter solchen Umständen, dass das Sulfid sein Vereinigungsstreben als dreibasisch hätte befriedigen können, dürfte doch mit einer solchen Ansicht unvereinbar sein. Dieses bemerkenswerthe Factum bei Seite lassend, gehen wir nun über zum Arsenpentasulfid. (Schluss folgt.)

Analyse der Mineralquelle bei Birresborn in der Eifel;

von

R. Fresenius.

Die Mineralquelle bei Birresborn in der Eifel, im Kreise Prüm, Regierungsbezirk Trier, liegt an der Strasse von Gerolstein nach Birresborn am rechten Ufer der Kyll. Die Entfernung der Quelle von Birresborn beträgt 15 bis 20 Minuten, die von Gerolstein etwa 1 Stunde und 20 Minuten.

Aus dem Werke „Eiffia illustrata“ von Joh. Friedr. Schannat, aus dem Lateinischen übersetzt und mit Zusätzen bereichert von Bärsch, Geh. Regierungsrath, Aachen und Leipzig 1854, entnehme ich zunächst folgende meist historische Mittheilungen über die Quelle:

„Die berühmte Birresborner Mineralquelle liegt $\frac{1}{4}$ Stunde von Birresborn am rechten Ufer der Kyll. Dieselbe entspringt am Fuss eines Grauwacken-Plateaus und war schon den Römern bekannt, wie die Münzen beweisen, welche man in der Nähe des Brunnens gefunden hat. Auch Masenius erwähnt der Quelle in seiner zu Ende des 17. Jahrhunderts geschriebenen Metropolis und sagt von derselben, dass sie gegen Leber- und Milzleiden und Blasenstein als Heilmittel gebraucht wurde. Wenn nun auch das Wasser aus der Quelle schon seit Jahrhunderten in der Umgegend bekannt war und gegen mancherlei Uebel gebraucht wurde, so fing man doch im Jahre 1726 zuerst an, das Wasser aus dieser Quelle nach Trier, Luxemburg, Münstereifel, Aachen etc. zu versenden. Der Trier'sche Churfürst Franz Georg (Graf von Schönborn) liess im Jahre 1748 unter Aufsicht des Stadt- und Land-Physikus Dr. Cohausen zu Coblenz den Brunnen unten mit eichenen Brettern, oben mit Stein einfassen. Damals schrieb auch Cohausen seine selten gewordene Schrift: „Kurze der Natur und den Arzneisatzungen gemässe Beschreibung und Untersuchung zweier im Erzstift Trier gelegenen Gesundheitsbrunnen, nämlich des lauwarmen Bertlicher Bads und des kalten Sauer-Brunnens in Birresborn in der Eifel, wie solche sowohl im kränklichen als Gesundheits-Zustande können und sollen gebraucht werden.“ Frankfurt a. M. bei Benj. Andreae 1748.“

„Die französische Regierung zog die Verwaltung der Quelle als Domainengut ein und überwies solche der Hospitien-Verwaltung in Trier, welche auch jetzt noch das Pachtgeld bezieht. Während der französischen Verwaltung wurde auch die schadhaft gewordene

Einfassung der Quelle wieder hergestellt, jedoch sehr oberflächlich, indem die Süßwasserquellen nicht gehörig abgedämmt, auch keine Vorkehrungen gegen die Ueberschwemmungen der Kyll getroffen waren. Auf meinen wiederholten Antrag bei der Regierung in Trier wurde im Jahre 1824 eine neue Röhre von Eichenholz eingesenkt und der Brunnen mit einem Kuppeldach mit Säulen versehen, auch eine Wohnung für den Aufseher gebaut. Die Einsenkung der Röhre geschah in meiner Gegenwart unter Zuziehung des Kreisphysikus Schmitz von Hillesheim. Die Quelle war über 100 Jahre an die Familie Denden verpachtet gewesen, sie ging nun auf einen Andern über. Der Absatz wurde auf 40,000 Krüge im Jahr angegeben. Dr. Stucke giebt in seinem Werke Abhandlung über Mineral-Quellen, Cöln 1831, die Ursprungsformation der Birresborner Quelle als Basalt und Lava und die Qualität als einen natronhaltigen Säuerling an.“

„Der Gebrauch des Birresborner Mineralwassers wird besonders bei Krankheiten des Magens empfohlen und kann ich dessen Wirksamkeit aus eigener Erfahrung bezeugen.“

In „Das Kyllthal mit seinen nächsten Umgebungen etc., dargestellt von Dr. Jacob Schneider, Trier 1843“ wird ferner vom Birresborner Mineralbrunnen gesagt:

„Er gehört zu den angenehmst schmeckenden Säuerlingen und wurde besonders seit dem Anfange des vorigen Jahrhunderts in die benachbarten Städte stark versandt. Unter den vielen Mineralbrunnen, welche die Eifel aufzuweisen hat, ist dieses der vorzüglichste und seine medicinische Anwendung in den verschiedenen Unterleibskrankheiten, sowie sein angenehmer Geschmack haben ihm nicht nur in der Nähe, sondern auch in entfernteren Gegenden einen berühmten Namen gegeben.“

Zu Anfang des Jahres 1875 ging der Birresborner

Mineralbrunnen sammt Zubehör durch Kauf auf die jetzige Eigenthümerin, die „Birresborner Brunnen-Gesellschaft“ über. Dieselbe liess die Quelle im Frühjahr 1875 neu und solid fassen und ersuchte mich dann, eine genaue und umfassende Analyse des Wassers vorzunehmen.

Zu dem Ende begab sich mein Sohn und Mitarbeiter, Dr. Heinrich Fresenius, im Juli 1875 nach Birresborn, um das zur Analyse erforderliche Wasser der Quelle zu entnehmen und die Bestimmungen vorzunehmen und vorzubereiten, welche an Ort und Stelle gemacht werden müssen. Die Analyse selbst ist in meinem Laboratorium in Wiesbaden ausgeführt worden. Die gemachten Beobachtungen und erhaltenen Resultate theile ich in Folgendem mit.

A. Lage und Fassung der Quelle.

Bei der Neufassung der Quelle ergab sich, dass früher eine eigentliche Fassung derselben nicht vorhanden war; der Brunnen war vielmehr nur etwa 10 Fuss in losem Gerölle niedergebracht, so dass in den alten Brunnen nicht allein die Berg-Süsswasser, sondern bei Hochwasser auch das Wasser der Kyll eindringen konnte und eindrang, während die Kohlensäure nach allen Richtungen hin ausströmte.

Diesem Uebelstande ist durch die neue Fassung vollkommen abgeholfen. Man ging bei derselben bis auf den festen Felsen (Grauwacke) nieder und stellte aus Backsteinen und Cement einen vollkommen wasserdichten Brunnenschacht her. Derselbe ist rund und im Ganzen 5,9 Meter tief. Der untere Theil von 0,45 Meter Höhe und 0,9 Meter Durchmesser ist durch ein Gewölbe geschlossen, aus dessen Durchbohrung das Wasser in den oberen Theil des Brunnenschachtes aufsteigt, welcher durch einen Sandsteinkranz abgeschlossen ist. Der Durchmesser desselben beträgt 0,75, die Entfernung vom oberen Rand des Sandsteinkranzes bis zum Wasserspiegel 0,47 Meter.

Zur Zeit, als mein Sohn die Quelle besuchte, war der Brunnenschacht mit einer Steinplatte bedeckt, welche zum

Behufe der Untersuchung der Quelle entfernt wurde. Das Wasser derselben wurde damals zum Zwecke der Füllung von Krügen oder Flaschen mittelst einer Pumpe entnommen. Gegenwärtig fliesst das Wasser durch ein 1 Meter unter dem Wasserspiegel um den äusseren Brunnenschacht gelegtes, 4,5 Centimeter weites, verzinnertes Rohr, woran sich 8 Zapfhähnen befinden, ab, in ähnlicher Weise wie an der Mineralquelle zu Niederselters.

Die Quelle befindet sich unter einer runden Halle. Von der Flur dieser Halle führen neun Stufen zu der Quelle hinab.

B. Physikalische Verhältnisse.

Im Brunnenschachte erscheint das Wasser etwas opalisirend in Folge der ersten Einwirkung der atmosphärischen Luft auf das doppelt kohlensaures Eisenoxydul enthaltende Wasser. Es steigen in der Quelle fortwährend zahlreiche kleine, sich aus dem mit Kohlensäure übersättigten Wasser entbindende Kohlensäurebläschen auf und ausserdem zuweilen grössere Gasblasen. — Im Glase erscheint das Wasser klar, an den Wandungen setzen sich sofort zahlreiche Gasperlen an.

Der Geschmack des Wassers ist prickelnd säuerlich, weich, angenehm, schwach eisenartig. Beim Schütteln in halbgefüllter Flasche entbinden sich reichliche Mengen von Kohlensäure. Riecht man jetzt an der Flasche, so bemerkt man einen schwachen, an Schwefelwasserstoff erinnernden Geruch.

Die Temperatur des Wassers wurde in der Art bestimmt, dass eine Flasche mit eingesenktem Thermometer längere Zeit in den Brunnenschacht eingehängt wurde. Nach dem Herausziehen der Flasche konnte dann der Stand des Thermometers bequem abgelesen werden.

Die Temperatur des Wassers betrug am 23. Juli 1875 bei 14° R. oder 17,5° C. 8,8° R. oder 11° C.

Die Wassermenge, welche die Quelle liefert, liess sich bei der Einrichtung, welche dieselbe zu der Zeit hatte, als

mein Sohn an Ort und Stelle war, nicht ermitteln. Dieselbe beträgt nach den Mittheilungen des Herrn H. Löhr, Mitbesitzers der Quelle, mindestens 1000 Liter in der Stunde.

Die Bestimmung des specifischen Gewichts des Wassers wurde nach der von mir angegebenen Methode¹⁾, welche bei gasreichen Mineralwassern allein genaue Resultate giebt, vorgenommen. Die betreffende Flasche wurde direct im Brunnenschacht gefüllt.

Das specifische Gewicht des Birresborner Mineralwassers ergab sich so bei 20° R. oder 25° C. gleich

	1,004458
und bei einer zweiten Bestimmung gleich	1,004499
Im Mittel	1,004479

C. Chemische Verhältnisse.

Bleibt das Birresborner Mineralwasser in etwas Luft enthaltenden Flaschen stehen, so wird dasselbe allmählich in Folge der ersten Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs auf das gelöste doppelt kohlensaure Eisenoxydul opalisirend, später schlägt sich der ganze Eisengehalt in Gestalt von Ockerflocken nieder.

Zu Reagentien verhält sich das Wasser also:

Blaues Lackmuspapier wird sofort im Wasser geröthet, beim Liegen an der Luft wird das Papier wieder blau.

Curcumapapier erleidet beim Eintauchen in das Wasser keine Veränderung, beim Liegen an der Luft tritt starke Bräunung ein.

Salzsäure bewirkt relativ starkes Aufbrausen.

Ammoniak bewirkt sofort keinen Niederschlag, nach einiger Zeit aber schwache Trübung.

Chlorbarium erzeugt in dem mit Salzsäure angesäuerten Wasser nach einiger Zeit weisse Trübung.

¹⁾ Meine Zeitschr. für analyt. Chem. 1, 178.

Salpetersaures Silberoxyd bewirkt in dem mit Salpetersäure angesäuerten Wasser einen dicken weissen Niederschlag.

Oxalsaures Ammon bewirkt einen nur schwachen Niederschlag von oxalsaurem Kalk.

Gerbsäure färbt sehr bald schwach rothviolet, allmählich wird die Flüssigkeit dunkler.

Gallussäure bewirkt bald blauviolette, allmählich dunkler werdende Färbung.

Mit Jodkalium, Stärkekleister und verdünnter Schwefelsäure versetzt, verändert sich das Wasser nicht und enthält somit keine salpetrigsauren Salze.

Bleipapier in eine grosse halbgefüllte Flasche eingehängt, zeigte nach einer Stunde nur eine ganz geringe Bräunung.

Die qualitative Analyse des Wassers wurde nach meiner Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse 14. Aufl. § 211 ff. ausgeführt. Sie ergab die folgenden Bestandtheile, von welcher diejenigen, welche ihrer geringen Menge halber nicht quantitativ bestimmt werden konnten, eingeklammert sind.

Basen:	Säuren und Halogene:
Natron	Kohlensäure
Kali	Schwefelsäure
Lithion	Phosphorsäure
Kalk	Kieselsäure
Baryt	(Borsäure)
(Strontian)	(Salpetersäure)
Magnesia	Chlor
(Thonerde)	Brom
Eisenoxydul	Jod
Manganoxydul	(Schwefelwasserstoff).

Indifferente Bestandtheile:

(Stickgas).

Das Gas, welches sich aus dem Wasser der Quelle entbindet oder in derselben frei aufsteigt, ist fast reine

Kohlensäure. 140 Kubikcentimeter lassen nur 1,5 Kubikcentimeter durch Kalilauge unabsorbirbaren Rückstand.

Das zur quantitativen Bestimmung aller Bestandtheile mit Ausnahme der Kohlensäure bestimmte Wasser wurde am 23. Juli 1875 mittelst der an der Quelle vorhandenen Pumpe entnommen, sofort in Glasflaschen filtrirt, diese mit eingeriebenen Stopfen verschlossen und nach Wiesbaden transportirt. Bei der Analyse befolgte ich im Wesentlichen die Methode, welche ich in meiner Anleitung zur quantitativen Analyse 5. Aufl. § 206 ff. beschrieben habe.

Die Bestimmung der Kohlensäure wurde nach der von mir seit längerer Zeit erprobten Methode¹⁾ ausgeführt und das erforderliche Wasser dem Brunnenschachte direct entnommen.

In Betreff der Originalzahlen, der Berechnung und Controle der Analysen verweise ich auf das von mir erschienene Schriftchen: Analyse der Mineralquelle bei Birresborn in der Eifel, Wiesbaden C. W. Kreidel's Verlag 1876, und mache nur in Betreff der Lithionbestimmung eine Ausnahme, und zwar im Hinblick auf die unten anzuführenden, ganz unglaublichen Resultate Vohl's, nach dessen Angaben die Quelle 115- beziehungsweise 63mal so viel doppelt kohlensaures Lithion enthalten soll, als meine Analyse ergab.

Bestimmung des Lithions.

a) 31807,0 Grm. Wasser wurden durch Eindampfen ziemlich stark concentrirt, der Niederschlag abfiltrirt und mit heissem Wasser ausgewaschen, bis Proben des Niederschlages bei spectral-analytischer Prüfung keine Lithionreaction mehr gaben. Die Lösung wurde mit Salzsäure angesäuert, fast zur Trockne verdampft und die noch feuchte Salzmasse mit einer Mischung von absolutem Alkohol und Aether erschöpft. Die Lösung liess man verdunsten und schied durch nochmalige Behandlung des Rückstandes mit Aetheralkohol einen weiteren Antheil

¹⁾ Meine Anleit. zur quantit. Analyse 6. Aufl. S. 437 und S. 449.

Chlornatrium ab. Ich bemerke ausdrücklich, dass dieser wie auch der erste Salzlückstand so lange mit Aetheralkohol ausgewaschen wurde, bis sie — spectralanalytisch geprüft — nicht die geringste Lithionreaction mehr zeigten.

Der durch Verdunsten der Aetheralkohollösung erhaltene Rückstand wurde in einer Platinschale in Wasser gelöst, die Lösung nach Zusatz von etwas Eisenchlorid mit reiner Kalkmilch gekocht und so die Hauptmenge der in die Wasserlösung übergegangenen Magnesia abgeschieden. Auch dieser Niederschlag, wie überhaupt alle bei der Lithionbestimmung abgeschiedenen, wurden erst als lithionfrei betrachtet, wenn sie keine Spur eines Lithionspectrums mehr lieferten. — Die von der abgeschiedenen Magnesia getrennte Lösung wurde durch oxalsaures Ammon von Kalk befreit, der abgeschiedene oxalsäure Kalk geglüht, in Salzsäure gelöst und die Lösung nochmals — nach Ammonzusatz — mit oxalsaurem Ammon gefällt, so dass die abgeschiedene Kalkfällung ganz lithionfrei wurde. Nach Entfernung der Ammonsalze, Befeuchten des Rückstandes mit Salzsäure und Eindampfen im Wasserbade schied man zunächst eine noch vorhandene kleine Menge Magnesia mittelst Quecksilberoxyds ab und bestimmte dann das Lithion genau nach der in meiner Anleitung zur quantitativen Analyse, 6. Aufl. § 100 angegebenen Methode als basisch phosphorsaures Lithion. Dasselbe gab ein reines Lithiumspectrum. Die Spuren Kieselsäure, welche beim Auflösen in Salzsäure blieben, wurden abgezogen. Die verdünnte Lösung blieb, mit Ammon alkalisch gemacht, klar. Man erhielt 0,0701 Grm., entsprechend Lithion

0,0008557 p. M.

b) 30100,0 Grm. Wasser lieferten

ferner 0,0657 Grm. basisch phosphor-

saures Lithion, entsprechend Lithion

0,0008474 „

Mittel 0,0008516 p. M.

Die Resultate der Analyse gebe ich in den beiden folgenden

Fresenius: Analyse der Mineralquelle

Zusammenstellungen.

In dem Birresborner Mineralwasser sind in 1000 Gewichtstheilen enthalten:

a) Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet:

α) In wägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:

Kohlensaures Natron	2,015634 p. M.
Kohlensaures Lithion	0,002099 „ „
Kohlensaurer Kalk	0,189575 „ „
Kohlensaurer Baryt mit etwas kohlensaurem Strontian	0,000126 „ „
Kohlensaure Magnesia	0,717198 „ „
Kohlensaures Eisenoxydul	0,025459 „ „
Kohlensaures Manganoxydul	0,000483 „ „
Schwefelsaures Kali	0,052091 „ „
Schwefelsaures Natron	0,135926 „ „
Chlornatrium	0,357620 „ „
Bromnatrium	0,000363 „ „
Jodnatrium	0,000005 „ „
Phosphorsaures Natron.	0,000228 „ „
Kieselsäure	0,024532 „ „

Summe der festen Bestandtheile	3,521339 p. M.
Kohlensäure, mit den Carbonaten zu Bicarbonaten verbundene	1,306252 „ „
Kohlensäure, völlig freie	2,333967 „ „

Summe aller Bestandtheile 7,161558 p. M.

β. In unwägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:

Thonerde-Verbindungen, geringe Spuren.

Borsaures Natron, Spuren.

Salpetersaures Natron, geringe Spuren.

Schwefelwasserstoff, sehr geringe Spuren.

Stickgas, geringe Menge.

b. Die kohlensauren Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet:

α. In wägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:

Doppelt kohlensaures Natron	2,851681 p. M.
„ „ Lithion	0,003346 „ „
„ kohlensaurer Kalk	0,272988 „ „

Doppelt kohlensaurer Baryt mit etwas Strontian . . .	0,000154 p. M.
„ kohlensaure Magnesia	1,092873 „ „
„ kohlensaures Eisenoxydul	0,035116 „ „
„ „ Manganoxydul	0,000668 „ „
Schwefelsaures Kali	0,052081 „ „
„ Natron	0,185926 „ „
Chlornatrium	0,357620 „ „
Bromnatrium	0,000363 „ „
Jodnatrium	0,000005 „ „
Phosphorsaures Natron	0,000228 „ „
Kieselsäure	0,024532 „ „
	<hr/>
Summe	4,827591 p. M.
Kohlensäure, völlig freie	2,333967 „ „
	<hr/>
Summe aller Bestandtheile	7,161558 p. M.

β. In unwägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:
Siehe a.

Auf Volumina berechnet, beträgt bei Quellentemperatur und Normalbarometerstand:

die völlig freie Kohlensäure in 1000 Cc. Wasser 1237,1 Cc.
die freie und halbgebundene Kohlensäure . . . 1929,5 „

D. Vergleichung der Resultate der neuen Analyse mit denen früherer Analysen.

Das Birresborner Mineralwasser ist bereits wiederholt analysirt worden, so von Monheim, von Kreisphysikus Schmitz und Apotheker Vehling zu Hillesheim und in neuester Zeit von Vohl.

Ich vergleiche zunächst die neue Analyse mit den älteren und gehe dann zu einer Besprechung der von Vohl erhaltenen Zahlen über.

Wie begreiflich hat die Vergleichung einer neuen Analyse mit älteren grosses Interesse. Bietet sie doch das Mittel, festzustellen, ob ein Mineralwasser sich im Laufe einer längeren Zeit gleich geblieben ist, oder ob und in welcher Weise es sich verändert hat. Anwendbar erscheint jedoch dieses Mittel in der That nur, wenn die älteren Analysen eben so zuverlässig sind als die neue. In der

Regel ist dies aber nicht der Fall, weil die analytische Chemie in den letzten Jahrzehnten ausserordentliche Fortschritte gemacht hat, — und so lässt sich denn auch fest behaupten, dass die älteren Analysen, wenigstens in Betreff mancher Bestandtheile, nicht richtig sein können. Ich sage dies namentlich im Hinblick auf den Gehalt an kohlensaurem Eisenoxydul, der nach Schmitz und Vehling in 1000 Theilen 0,21100, nach Monheim 0,08073 Theile beträgt. So hohe Gehalte an kohlensaurem Eisenoxydul kommen aber selbst in den daran reichsten Quellen überhaupt nicht vor; zeigt doch der Stahlbrunnen in Schwalbach nur 0,060733, die Trinkquelle zu Pyrmont nur 0,055878, die Trinkquelle zu Driburg nur 0,053946.

Ich verzichte daher auf eine eingehendere Vergleichung der älteren Analysen mit der neuen, zumal mir die Originalzahlen jener nicht bekannt sind, und erwähne nur, dass der Gehalt an kohlensaurem Natron bei den älteren Analysen nur um ein Weniges geringer ist, als bei der neuen Analyse, nämlich 1,87500 p. M. bei Schmitz und Vehling und 1,74349 bei Monheim gegen 2,015634 bei der neuen Analyse. Im Gehalt an kohlensaurem Kalk, an schwefelsaurem Natron und an Chlornatrium stimmt die Schmitz-Vehling'sche Analyse mit der Monheim'schen sehr auffallend, d. h. bis auf die letzten Decimalen überein. Betrachtet man die Zahlen als richtig, so würde daraus folgen, dass jetzt das Birresborner Wasser reicher an kohlensaurem Kalk (0,189575 p. M. gegen 0,04400 p. M.), ärmer an schwefelsauren Alkalien (0,135926 p. M. schwefelsaures Natron und 0,052091 schwefelsaures Kali gegen 0,37200 schwefelsaures Natron), und gleichfalls ärmer an Kochsalz sei (0,357620 p. M. gegen 0,73400 p. M.). Im Gehalte an kohlenaurer Magnesia stimmen die älteren Analysen fast überein, und lässt man die Zahlen gelten, so würde an diesem Bestandtheil die Quelle jetzt mehr als doppelt so reich sein wie früher (0,717198 p. M. gegen 0,34700 beziehungsweise 0,33997 p. M. früher).

Was die Vohl'schen Analysen betrifft, so ist die eine, welche in den Berichten der chemischen Gesell-

schaft zu Berlin, 8. Jahrg. S. 612 veröffentlicht ist, vor der Reinigung des Brunnens, eine zweite, ebendasselbst 9. Jahrg. S. 20, nach der Brunnenreinigung und Beseitigung der süßen Wasser mit am 8. Juli 1875 der Quelle entnommenem Wasser ausgeführt, während das zu meiner Analyse verwandte Wasser am 23. Juli 1875 der Quelle entnommen wurde.

Die Ergebnisse der beiden Vohl'schen Analysen weichen in höchst auffallender Weise von einander ab, so ergab z. B.

	Das Wasser vor d. Brunnen- Reinigung und Beseitigung d. süßen Wasser in 1000 Th.	Das Wasser nach d. Brunnen- Reinigung und Beseitigung d. süßen Wasser in 1000 Th.
Doppelt kohlensaures Natron .	1,28090	1,96761
„ „ Lithion .	0,38016	0,20988
„ kohlensaure Magnesia	0,99500	0,91126
„ kohlensauen Kalk .	0,17380	0,22680
„ kohlens. Eisenoxydul .	0,02644	0,00242
Chlornatrium	0,03438	0,25437
Bromnatrium	0,00026	0,00031
Jodnatrium	0,00014	0,00016

Ich musste diese Ergebnisse auffallend nennen, weil darin erstens ein so enormer Lithiongehalt aufgeführt ist, wie er in Mineralquellen nie je auch nur annähernd gefunden worden ist, — weil zweitens der Lithiongehalt nach der Brunnenreinigung und Beseitigung fremder Wasser im Verhältniss 0,38:0,21 abnahm, während der an doppelt kohlensaurem Natron im Verhältniss 1,28:1,96 stieg, — weil drittens nach der Reinigung der Gehalt an doppelt kohlensaurem Eisenoxydul im Verhältniss 0,0264:0,0024 abnahm, während der an den Bicarbonaten der alkalischen Erden sich annähernd gleich blieb, und weil endlich der Gehalt an Chlornatrium in Folge der Reinigung im Verhältniss 0,034:0,254 zunahm, während die Gehalte an Brom- und Jodnatrium sich kaum erhöhten.

Da ich die Originalzahlen der Vohl'schen Analysen nicht in Händen habe, so bin ich nicht in der Lage, auf eine Beurtheilung derselben näher einzugehen; ausserdem fehlt dazu hier jede Veranlassung, da sich aus einer Vergleichung der Vohl'schen Analysen mit der meinigen ein

Schluss auf die Constanz oder Veränderlichkeit des Birresborner Mineralwassers in längeren Zeiträumen doch nicht würde ziehen lassen.

Unter diesen Umständen muss ich behaupten, dass es zur Entscheidung der Frage, ob sich der Gehalt der Birresborner Mineralquelle an gelösten Bestandtheilen im Laufe der Zeit geändert habe oder nicht, zur Zeit noch an genügend zuverlässigem Material fehlt. Jedenfalls ist aber zu constatiren, dass der Gehalt der für die Birresborner Quelle wichtigsten Bestandtheile, nämlich an doppelt-kohlensaurem Natron und doppelt-kohlensaurer Magnesia nie so hoch gefunden worden ist, als ihn die neue Analyse ergeben hat.

E. Charakter des Birresborner Mineralwassers und Vergleichung desselben mit anderen Mineralwassern.

Das Birresborner Mineralwasser erscheint als ein an freier Kohlensäure reicher, an doppelt-kohlensaurem Natron sehr reicher alkalischer Sauerling, welcher durch einen relativ hohen Gehalt an doppelt-kohlensaurer Magnesia und einen mässigen Gehalt an doppelt-kohlensaurem Eisenoxydul, bei erheblichem Gehalt an Chlornatrium und zurücktretendem Gehalt an schwefelsauren Alkalien und kohlensaurem Kalk ausgezeichnet ist.

Das Wasser dürfte, nachdem durch die Neufassung der Quelle jede Verunreinigung desselben durch fremde Wasser ausgeschlossen ist, bald sowohl wegen seines erfrischenden und angenehmen Geschmackes als Luxuswasser, wie auch wegen der Art und Menge der in ihm gelösten Bestandtheile als diätetisches Mittel und als Heilmittel viele Freunde und grossen Anklang finden.

Ich gebe auf beifolgender Tabelle eine vergleichende Zusammenstellung der Bestandtheile des Birresborner Wassers mit dem der drei bekannten alkalischen Sauerlinge des Lahngbietes, dem Niederselterser, Fachinger und Geilnauer Wasser, wie auch mit dem Wasser des Heilbrunnens bei Tönnisstein im Brohlthale, und zwar ohne

Bestandtheile in 1000 Gewichtstheilen Wasser.

	Birresborn	Niederselters	Fachingen	Geilnau	Heilbrunn
Doppelt kohlensaures Natron	2,851691	1,236613	3,578608	1,060190	2,57546
„ Lithion	0,003346	0,004990	0,007246	Spur	0,00622
„ Ammon	—	0,006940	0,001979	0,001295	0,00777
„ kohlensaurer Kalk	0,272988	0,443846	0,625290	0,490452	0,55116
„ Baryt	0,000154	0,000204	0,000301	0,000193	0,00008
„ Strontian	—	0,002830	0,004031	Spur	0,00007
„ kohlensaure Magnesia	1,092873	0,308100	0,577024	0,369055	1,63697
„ kohlensaures Eisenoxydul	0,035116	0,004179	0,005219	0,038305	0,02949
„ Manganoxydul	0,000668	0,000700	0,008770	0,004625	0,00043
Borsaures Natron	Spur	Spur	0,000874	Spur	Spur
Schwefelsaures Kali	0,052091	0,046300	0,047854	0,017623	0,09990
„ Natron	0,135926	—	—	0,008532	0,14763
Chlorkalium	—	0,017630	0,039764	—	—
Chlornatrium	0,357620	2,334610	0,631975	0,036151	1,41489
Bromnatrium	0,000363	0,000909	0,000249	—	0,00080
Jodnatrium	0,000005	0,000033	0,000009	—	0,00001
Phosphorsaures Natron	0,000228	0,000230	Spur	0,000372	0,00018
Salpetersaures Natron	Spur	0,006110	0,000963	Spur	0,00046
Phosphorsaure Thonerde	Spur	0,000430	Spur	Spur	0,00013
Kieselsäure	0,024532	0,021250	0,025499	0,024741	0,02741
Suspendirte Ockerflockchen	—	0,001561	—	—	—
Summe	4,827591	4,437365	5,555149	2,044239	6,49816
Kohlensäure, völlig freie	2,338967	2,235428	1,780203	2,786551	2,39334
Stückgas	geringe Menge	0,004088	geringe Menge	0,015525	Spur

76 Fresenius: Analyse d. Mineralquelle bei Birresborn.

Ausnahme nach meinen eigenen Analysen. Man wird daraus die Uebereinstimmung wie den Unterschied der einzelnen Quellen leicht erkennen.

Aus der Zusammenstellung ersieht man, dass das Birresborner Wasser an doppeltkohlensaurem Natron das Geilnauer und Selterser Wasser sehr bedeutend, das Heilbrunnenwasser um etwas übertrifft und sich dem Fachinger Wasser nähert. An doppeltkohlensaurem Kalk steht es den sämtlichen anderen Wassern nach, während es an doppeltkohlensaurer Magnesia die drei Wasser des Lahnggebietes bedeutend übertrifft und sich dem daran ganz besonders reichen Wasser des Heilbrunnens nähert. Im Gehalte an doppeltkohlensaurem Eisenoxydul übertrifft es Selters und Fachingen bedeutend und steht zwischen dem Heilbrunner und Geilnauer Wasser, sich letzterem sehr nähernd. Der Gehalt an schwefelsauren Alkalien ist in den sämtlichen Wassern gering. Im Chlornatriumgehalte übertrifft Birresborn Geilnau bedeutend, bleibt aber hinter Fachingen, mehr noch hinter dem Heilbrunn und weit hinter dem daran besonders reichen Selters zurück. Im Gehalt an freier Kohlensäure übertrifft es Fachingen und Selters, kommt fast ganz dem Heilbrunn gleich, erreicht aber nicht Geilnau.

Man erkennt sonach, dass das Birresborner Wasser mit vollem Rechte mit dem der angeführten anderen Quellen verglichen werden darf. Es ist nicht minder reich und dabei so eigenthümlich zusammengesetzt, dass es die angeführten geschätzten Quellen ergänzt, aber von keiner derselben auf die Seite gedrängt wird.

F. Versendung.

Das Birresborner Wasser wird in Krügen und Flaschen versandt. Es hält sich lange und gut. Zwei seit dem Juli 1875 gefüllte Flaschen zeigten beim Oeffnen am 20. Januar 1876 keinen Geruch. Das Wasser war, abgesehen von einem mässigen Niederschlag von Ockerflöck-

chen, welche sich auf dem Boden der Flasche abgesetzt hatten, klar und von angenehmem, reinem und erfrischemdem Geschmack. Auf die Ockerflockchen in gelagertem Birresborner Wasser mache ich besonders aufmerksam, da sie in einer Flasche oder einem Krüge, welche längere Zeit aufbewahrt worden sind, mit Nothwendigkeit vorhanden sein müssen, also nicht etwa als Zeichen mangelhafter Füllung betrachtet werden dürfen.

Ueber Isoäpfelsäure;

von

Max Schmoeger.

Durch Wichelhaus kennen wir eine der gewöhnlichen Bernsteinsäure isomere Säure, die Isobernsteinsäure. Es lässt sich annehmen, dass, wenn es gelingt, ein Wasserstoffatom in derselben durch die Hydroxylgruppe zu ersetzen, man eine Aepfelsäure bekommt, welche der gewöhnlichen Aepfelsäure isomer ist und zu dieser wahrscheinlich in demselben Verhältniss steht, wie die Isobernsteinsäure zur gewöhnlichen Bernsteinsäure.

Das ganze Verhalten der Isobernsteinsäure, vor Allem ihr Zerfallen beim Erhitzen in Propionsäure und Kohlensäure ist Grund, sie als carboxylirte Propionsäure aufzufassen. Die ihr entsprechende Oxysäure würde demnach eine carboxylirte Gährungsmilchsäure sein. Eine also anzusehende Aepfelsäure war bis jetzt noch nicht bekannt.

Auf Veranlassung des Herrn Geheimrath Kolbe beschäftigte ich mich mit Untersuchungen über Isobernsteinsäure und, durch obige Betrachtungen veranlasst, versuchte ich durch Bromirung der Isobernsteinsäure und Ersetzen des eingetretenen Atoms Br durch OH die Isoäpfelsäure zu erhalten. Der Erfolg hat diese Vermuthungen bestätigt. Leider bin ich durch die Uebernahme anderer Verpflichtungen nicht in der Lage, die Untersuchung voll-