

Einer Beobachtung an den vorhandenen Krystallen möge hier gedacht werden, welche wenigstens zwei Daten mit einander sehr sicher verbindet, die horizontale Lage der in der Mitte aufgewachsenen Zwillingkrystalle auf dem Liegenden der Druse und die Thatsache eines absteigenden Feuchtigkeitsstromes, der die Oberfläche der Krystalle zerstörte. Mehrere ziemlich ansehnliche Krystalle sind nur mit einem so kleinen Theile in Verbindung mit der Unterlage, dass sie nur auf der angewachsenen Ecke ruhend gedacht werden können, wenn diese durch das Gestein selbst unterstützt war. Dass dieses aber wirklich der Fall war, wird augenscheinlich dadurch bewiesen, dass die in dieser Lage unteren Flächen noch sehr eben und auch ziemlich glatt sind, während die Flächen der oberen Seite bereits durch die Wirkung eines Auflösungsmittels sehr deutlich abgerundet und zerstört erscheinen. An manchen Krystallen ist überhaupt die Zerstörung so weit gediehen, dass ihre Oberfläche voll tiefer abgerundeter Schründen ist, an denen man die Wirkung eines Feuchtigkeitsstromes — wahrscheinlich von kohlensäure-haltigem Wasser — nicht verkennen kann. Die Periode der Zerstörung war aber gewiss eine spätere, die der Bildung der Krystalle musste derselben nothwendig vorangehen.

Nebst dem Vorkommen der Kalkspathe würde es aber wichtig sein, auch dem Vorkommen der übrigen Mineralspecies, namentlich dem Erzvorkommen, mehr Aufmerksamkeit zu schenken als bisher, wo noch wenig über die natürlichen Verhältnisse in der Literatur vorliegt. Wohl hat namentlich Herr Dr. A. Boué grosses Verdienst darin, dass er Nachrichten über so viele unserer merkwürdigsten Gegenden theils selbst gegeben, theils von Bergbeamten gesammelt und an das Licht gefördert hat, wie gerade zum Beispiele über Moldowa die Mittheilung des Bergmeisters Mialovich mit einer Karte in dem von Boué, Jobert und Rozet herausgegebenen *Journal de Géologie* 1830, Tome 2, pag. 81, aber es würden genauere Angaben und neuere wahrhaft monographische Bearbeitungen gewiss das grösste Interesse gewähren.

### III.

## Untersuchung der Luhatschowitz Mineralquellen.

Von Med. Dr. J. v. Ferstl.

Die Mineralquellen von Luhatschowitz entspringen in einem engen Thale des Karpathensandsteines, theils in der Thalsohle selbst, theils wenig höher aus einem blauen Thone, der von einem weissen, quarz- und glimmerreichen Sande bedeckt ist. Von den zahlreichen Quellen dieser Gegend kommen hier nur vier zur Betrachtung, die sämmtlich mit Quadern ausgemauert und bedacht sind:

1. Der Vincenz-Brunnen entspringt am Fusse der grossen Kamena im Niveau des 30 Schritte vorbeifiessenden Baches, 612 W. Fuss über dem Meere. Sein Wasser quillt ruhig, wobei an drei Orten zeitweise grosse Blasen aufsteigen

welchen zahlreiche kleinere nachfolgen; die Gasentwicklung sistirt dann einige Secunden, bis wieder grössere Blasen folgen.

2. Der Amand-Brunnen entspringt in demselben Niveau, 60 Schritte vom vorigen entfernt. Seine Gasblasen sind grösser und häufiger und steigen mit Geräusch in die Höhe.

3. Der Johannis-Brunnen liegt hart am Ufer des Baches, 100 Schritte vom letzteren entfernt; sein Wasser quillt ruhig auf, die Gasblasen steigen geräuschlos in die Höhe.

4. Die Louisen-Quelle entspringt an der Südseite der grossen Kamena, 400 Schritte von den übrigen Quellen entfernt, 702 W. Fuss über dem Meere, das Aufquellen derselben ist ruhig mit grossen, selten kleinen Gasblasen; bei anhaltend trockener Witterung ist ihr Wasser etwas getrübt.

Das Wasser dieser Quellen zeigte der Qualität nach vollkommen dieselben Eigenschaften, daher sie, um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, vereint betrachtet werden. Das zur Untersuchung der Quellen verwendete Wasser wurde mit den gehörigen Vorsichten aus den Quellen selbst geschöpft. Zu bemerken kommt noch, dass jede der Untersuchungen zu den verschiedenen Jahreszeiten wiederholt wurde und sämmtliche Berechnungen die Resultate aus dem Mittel von 4 Analysen geben. Sämmtliche Untersuchungen wurden in dem Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgeführt.

#### A. Qualitative Untersuchung.

I. Das frisch geschöpfte Wasser zeigte sich kalt vollkommen klar, farb- und geruchlos, von stark salzigem doch angenehm prickelndem Geschmacke, röthet blaues Lackmuspapier vorübergehend und trübt sich bei Zusatz von Kalkwasser, welche Trübung bei neuem Zusatze vom Mineralwasser wieder verschwindet; Gallustinctur färbt es dunkelviolet; Jodamylumkleister wird dadurch nicht entfärbt: — freie Kohlensäure, Eisenoxydul, kein Schwefelwasserstoff.

II. Längere Zeit offen stehen gelassen entweicht das Gas nur allmählich, wobei das Wasser sich in eben dem Grade trübt und einen weissgelblichen Bodensatz absetzt; dasselbe geschieht, jedoch viel schneller, beim Kochen desselben; so setzt es auch an den Abzugscanälen der Brunnen braunen Sinter ab und die Gläser der Trinkenden bekommen weisse Flecken von den hangengebliebenen Wassertropfen: — Erd en.

III. Nach dem Kochen reagirt es entschieden alkalisch und schmeckt nun salzig-laugenhaft; zur Trockne eingedampft lässt es einen bedeutenden Rückstand, der sich auch bei stärkerem Glühen weder bräunt noch schwärzt: — Alkalien, keine organischen Bestandtheile.

IV. Eine grössere Menge Mineralwasser (20 Litres) wurde nun, unter Ersatz des verdampfenden Wasser durch destillirtes, längere Zeit gekocht, der entstandene Niederschlag abfiltrirt, ausgesüsst und Niederschlag und Filtrat gesondert untersucht.

Es ergab sich:

1. Bei Untersuchung des Niederschlages.

a. Dieser löste sich mit verdünnter Salzsäure unter Aufbrausen; die saure Lösung zur Trockne eingedampft, der Rückstand mit Salzsäure befeuchtet, mit wenig Wasser gelöst und filtrirt, hinterliess einen gelatinösen Rückstand, der vor dem Löthrohre für sich unerschmelzbar war und mit Soda eine weisse klare Perle gab: — kohlen-saure Erden, Kieselsäure.

b. Das saure Filtrat mit Chlorwasser, dann mit Chlorammonium versetzt und mit Ammoniak warm digerirt, der entstandene lichtbraune Niederschlag abfiltrirt, wieder in Salzsäure gelöst und die saure Lösung in 3 Theile getheilt,

α. der eine Theil mit Aetzkali im Ueberschusse gekocht gab einen braunen flockigen Niederschlag, der abfiltrirt und nochmals in Säure gelöst mit Ferrocyankaliumlösung einen dunkelblauen, in Salzsäure unlöslichen, durch Kali zerlegbaren Niederschlag gab; das kalische Filtrat aber mit Chlorammonium warm digerirt zeigte einen weisslichen, gelatinösen Niederschlag, der mit salpetersaurem Kobaltoxyd vor dem Löthrohre ein lichtblaues Email gab: — Eisen, Thonerde;

β. der zweite Theil mit molybdänsaurem Ammoniak versetzt, wenig mit Salzsäure angesäuert, zeigte beim Kochen ein gelbes Sediment, das im Ueberschusse von Salzsäure unlöslich war: — Phosphorsäure;

γ. der dritte Theil endlich wurde mit Weinstein-säure versetzt, dann mit Ammoniak im Ueberschusse digerirt, der entstandene Niederschlag abfiltrirt und sammt dem Filter eingeäschert, ätzte, in einer Platinschale mit concentrirter Schwefelsäure übergossen und erwärmt, eine präparirte Glasplatte sichtbar; das Filtrat aber mit Schwefelammonium digerirt und der Niederschlag im Platinlöffel mit kohlen-saurem Natron und Salpeter im Oxydationsfeuer geschmolzen, gab ein dunkelgrünes, beim Erkalten blaugrünes Glas: — Fluor, Mangan.

c. Das *sub b* erhaltene ammoniakalische Filtrat gab mit kohlen-saurem Ammoniak versetzt einen reichlichen weissen Niederschlag, der abfiltrirt und mit Salzsäure gelöst, zur Verjagung der überschüssigen Säure zur Trockne eingedampft, dann wieder mit Wasser aufgenommen,

α. mit Kieselfluorwasserstoffsäure im Ueberschusse durch 12 Stunden warm digerirt, einen weissen gelatinösen Niederschlag gab, der abfiltrirt und neuerdings gelöst mit Schwefelsäure versetzt einen weissen in Säuren und Wasser unlöslichen Rückstand gab;

β. das Filtrat des erhaltenen Kieselfluorbaryums nun mit Schwefelsäure versetzt und abfiltrirt, der Niederschlag mit kohlen-saurem Natron im Platintiegel anhaltend geglüht, mit heissem Wasser ausgezogen, der Rückstand in Salpetersäure gelöst, zur Trockne eingedampft und mit absolutem Alkohol ausgezogen, färbte der Rückstand in verdünntem Alkohol gelöst die Flamme desselben intensiv carminroth, während das alkoholische Filtrat mit Schwefelsäure einen starken weissen Niederschlag absetzte, der sich in vielem schwach angesäuerten Wasser vollständig löste: — Baryt, Strontian, Kalk.

*d.* Das *sub c* erst erhaltene Filtrat gab mit phosphorsaurem Natron versetzt einen feinen weissen krystallinischen Niederschlag, der sich in verdünnter Säure leicht löste: — Magnesia.

## 2. Bei Untersuchung des Filtrates.

*a.* Dieses zur Trockne eingedampft und wieder mit heissem Wasser gelöst, liess keinen weiteren Rückstand zurück; beim Versetzen mit Säure brauste es stark auf; die eingeengte Masse mit Alkohol versetzt, färbte die Flamme desselben stark gelb; — keine kohlensaure Erden; kohlensaure Alkalien; Natron.

*b.* Ein Theil mit Salzsäure angesäuert, dann mit Platinchloridlösung eingeengt, setzte einen gelben, krystallinischen Niederschlag ab, der in viel Wasser sich löste: — Kali.

*c.* Ein zweiter Theil mit Salzsäure angesäuert und mit Chlorbaryumlösung versetzt, gab auch nach tagelangem Digeriren keine Spur eines Niederschlages: — keine Schwefelsäure.

*d.* Ein dritter Theil mit Salpetersäure angesäuert, gab mit salpetersaurem Silberoxyd einen starken weissen, käsigen Niederschlag, der sich in verdünntem Ammoniak zum grössten Theile leicht löste: — Chlor.

*e.* Der vierte Theil endlich färbte mit Salpetersäure angesäuert Amylunkleister tief blau: — Jod.

V. Weitere 20 Litres des Mineralwassers wurden nun eingedampft, mit heissem Wasser gelöst, filtrirt und ausgesüsst, das Filtrat in 2 Theile getheilt, und diese so wie der abgeschiedene Rückstand gesondert behandelt:

*a.* Der eine Theil des Filtrates wieder zur Trockne eingedampft, mit hochgradigem Alkohol verrieben und durch 24 Stunden wohl verdeckt digerirt, filtrirt, wieder eingedampft, in Wasser gelöst, mit Natronpalladiumchlorür versetzt und abstehen gelassen, der schwarzbraune Niederschlag nach 5 Tagen abfiltrirt, das überschüssige Palladium mit Schwefelwasserstoff gefällt, dieser durch anhaltendes Kochen entfernt, nun in einem Kölbchen vorsichtig mit Chlorgas behandelt und dann mit Aether geschüttelt. Der Aether erhielt eine stark hyacinthrothe Farbe, die bei Zugabe von Natronlauge verschwand: — Brom.

*b.* Der zweite Theil des Filtrates mit phosphorsaurem Natron zur Trockne eingedampft und mit kaltem Wasser gelöst, gab einen weissen Rückstand, der vor dem Löthrohre leicht zu einer durchsichtigen Kugel schmolz, die beim Erkalten weiss und undurchsichtig wurde, zerschlagen aber ein krystallinisches Gefüge zeigte: — Lithion.

*c.* Der obige Rückstand endlich in Salzsäure gelöst, nach Abscheidung der Kieselerde mit Ammoniak und Schwefelammonium im Ueberschusse bei Abschluss der Luft durch 3 Tage digerirt, filtrirt, das Filtrat mit Salzsäure bis zum Vorwalten versetzt, und warm durch 24 Stunden stehen gelassen, der gefallene Schwefel abfiltrirt, mit Ammoniak digerirt, mit wenig kohlensaurem Natron zur Trockne eingedampft und nun in einer feinen Glasröhre mit Cyankalium und kohlensaurem Natron im Kohlensäurestrom geglüht, gab weder einen Metallspiegel, noch machte sich Knoblauchgeruch bemerkbar: — kein Arsen.

VI. Abermals 10 Litres Mineralwasser mit kohlensaurem Natron kochend concentrirt, filtrirt, das Filtrat mit Salzsäure angesäuert und fast zur Trockne eingedampft, filtrirt und wieder angesäuert, veränderte Curcumapapier gar nicht: — kein Bor.

VII. Ebenso zeigte die Behandlung des mit Salzsäure angesäuerten, dann eingeeengten Wassers mit Kalkmilch keine Spur von darin enthaltenen Ammoniak.

Diese Untersuchung zeigt also folgende Bestandtheile als im Wasser der Luhatschowitzer Quellen in Lösung befindlich:

a. elektronegative:

Phosphorsäure, Kohlensäure, Chlor, Jod,	Brom, Fluor, Kieselsäure;
--	---------------------------------

b. elektropositive:

Kali, Natron, Lithion, Kalk, Strontian,	Baryt, Magnesia, Thonerde, Eisenoxydul, Manganoxydul,
---	---

und zwar zeigte der beim Kochen des Wassers unlöslich gewordene Antheil: Fluor, Phosphorsäure und Kohlensäure gebunden an Magnesia, Baryt, Kalk, Strontian, Eisenoxydul, Manganoxydul und Thonerde, während der gelöst gebliebene Chlor, Jod, Brom und Kohlensäure an Kali, Natron und Lithion gebunden nachwies.

Schwefelwasserstoff, Schwefelsäure, Bor, Arsen, Ammoniak und organische Bestandtheile konnten nicht nachgewiesen werden.

**B. Quantitative Bestimmung.**

1. Bestimmung der Temperatur.

Diese wurde zu verschiedenen Jahres- und Tageszeiten durch Versenken eines Kapeller'schen Thermometers in die Quelle abgenommen. Die Schwankungen der so bestimmten Temperatur waren für das ganze Jahr unbedeutend und erreichten nie 2 Grade, so dass die den 16. April 1852 um 9 Morgens bei — 0·5° R. Lufttemperatur abgenommene Wassertemperatur als die mittlere angenommen werden konnte. Sie betrug beim Vincenz-Brunnen + 6·7, Amand-Brunnen + 6·1, Johannis-Brunnen + 6·1, bei der Louisa-Quelle + 7·4° R.

2. Quantität des zu- und abfließenden Wassers.

Die zur Füllung eines Glasgefäßes bis zu irgend einem Punkte nöthige Zeit wurde verzeichnet; die erhaltene Flüssigkeitsmenge dann mittelst einer in Kubik-Centimeter getheilten Röhre gemessen, zeigte für die Minute aus der Abflussöffnung ausfließend

	beim Vincenz-Brunnen.	beim Amand-Brunnen.	beim Johannis-Brunnen.	bei der Louisa-Quelle.
in Kubik-Centimeter . . . . .	8890·5	3457·4	3957·4	2963·5
oder in österr. Kubikfuss . . .	16·128	6·272	7·168	5·376

Da die Bassins der Quellen weder bedeutende Ausdehnung noch grosse Tiefe haben, dürfte dieselbe Wassermenge auch ohne grossen Fehler für den Zufluss gelten.

### 3. Specificisches Gewicht.

Destillirtes und Mineralwasser wurden auf gleiche Temperatur gebracht dann ein tarirtes mit Glasstöpsel versehenes Kölbchen zuerst mit destillirtem dann mit Mineralwasser gefüllt und gewogen. Es gab bei Wassertemperatur  $+18^{\circ}\text{R.}$ , das destillirte Wasser 17·193, das des Vincenz-Brunnens 17·311, des Amand-Brunnens 17·315, des Johannis-Brunnens 17·351, der Louisen-Quelle 17·331 Gewichtstheile. Das Gewicht des destillirten Wassers in jenes des Mineralwassers dividirt, gibt das spec. Gew. desselben gleich: Vincenz-Brunnen 1·0068, Amand-Brunnen 1·0070, Johannis-Brunnen 1·0092, Louisen-Quelle 1·0125.

### 4. Gesammtmenge der fixen Bestandtheile.

Zu verschiedenen Malen wurden gewogene Mengen frisch geschöpften und versendeten Wassers in einer tarirten Glasschale eingedampft, der Rückstand bei  $100^{\circ}\text{C.}$  getrocknet, bis das Gewicht constant blieb. Der Salzgehalt zeigte dabei Schwankungen bis zu 3, bei der Louisen-Quelle bis zu 5 Gewichtstheile in 1000 Gewichtstheilen Wasser. Der gewogene Rückstand wurde sodann in destillirtem Wasser gelöst, der ungelöst gebliebene Antheil abfiltrirt, ausgesüsst, bei  $100^{\circ}\text{C.}$  getrocknet und gewogen; der gelöste Theil aber von neuem eingedampft, ebenfalls getrocknet und gewogen.

Es ergaben sich dabei im Mittel aus 16 Bestimmungen in 1000 Gewichtstheilen Wasser

	beim Vincenz-Brunnen.	beim Amand-Brunnen.	beim Johannis-Brunnen.	bei der Louisen-Quelle.
a. Summe der fixen Bestandtheile	7·141	9·003	10·675	11·126
b. davon lösliche .....	6·379	8·233	9·980	10·463
c. „ unlösliche .....	0·762	0·769	0·795	0·663

### 5. Kohlensäure der Alkalien und Alkalien als Chlormetalle.

200 Gramme Mineralwasser wurden durch Kochen bei Ersatz des verdampfenden Wassers von freier Kohlensäure und den Erden gereinigt, das Filtrat sammt Waschwasser a) mit Chlorbaryumlösung versetzt und erwärmt, der entstandene Niederschlag nach leichtem Glühen gewogen, dann im Kohlensäure-Apparate mit Salzsäure behandelt und so die Menge der Kohlensäure der Alkalien gefunden; b) das Filtrat des kohlensauren Baryts sammt Waschwasser zur Entfernung des überschüssig angewendeten Baryts mit kohlensaurem Ammoniak versetzt, warm digerirt, filtrirt und ausgesüsst, das Filtrat dann im tarirten Schälchen trocken eingedampft und leicht geblüht, gab sämmtliche Alkalien als Chlormetalle.

Wir erhielten also :

	beim Vincenz-Brunnen.	beim Amand-Brunnen.	beim Johannis-Brunnen.	bei der Louisen-Quelle.
a. Kohlensauren Baryt .....	0·561	0·858	1·092	1·039
gab Kohlensäure in 200 Ge- wichtstheilen .....	0·251	0·384	0·489	0·465
oder in 10,000 Gewichtstheilen	12·528	19·201	24·475	23·267
b. Alkalien als Chlormetalle .....	1·324	1·735	2·129	2·175
oder in 10,000 Gewichtstheilen.	66·200	86·750	106·450	108·750

Gewichtstheile.

6. Kieselerde, Thonerde, Eisenoxydul und Manganoxydul.

Hierzu wurde der durch Kochen gefallene Rückstand von 10 Kilogrammen Wasser genommen, derselbe in Salzsäure gelöst, auf die gewöhnliche Weise die Kieselerde abgeschieden und aus der abfiltrirten sauren Flüssigkeit, nach Zusatz von Chlorammonium und Neutralisation mit Ammoniak, Thonerde, Eisen und Mangan mittelst Schwefelammonium als Schwefelmetalle gefällt. Die abfiltrirten und ausgesüßten Schwefelmetalle dann in Säure gelöst, mit Chlorgas oxydirt und die Trennung derselben mittelst Kali und bernsteinsaurem Ammoniak bewirkt, die Thonerde als solche, das Eisen als Oxyd und Mangan nach der Fällung mit kohlensaurem Natron und Glühen als Manganoxyduloxyd bestimmt, gaben

	beim Vincenz-Brunnen.	beim Amand-Brunnen.	beim Johannis-Brunnen.	bei der Louisen-Quelle.	
a. Kieselerde.....	0·515	0·240	0·540	0·620	
b. Thonerde.....	0·038	0·039	0·034	0·072	
c. Eisenoxyd .....	0·118	0·145	0·099	0·197	entspricht
Eisenoxydul.....	0·106	0·130	0·089	0·176	
d. Manganoxyduloxyd.....	0·040	0·043	0·036	0·030	entspricht
Manganoxydul.....	0·037	0·039	0·033	0·027	

7. Kalk, Baryt und Strontian.

Das *sub* 6 erhaltene schwefelammoniumhaltige Filtrat

a. angesäuert, durch Erwärmen und Filtriren von Schwefelwasserstoff und gefallenem Schwefel befreit, dann mit Ammoniak versetzt und mittelst oxalsaurem Ammoniak, Kalk, Baryt und Strontian zusammen gefällt, leicht gegläht; zur Trennung derselben

b. die gewogene Masse in Salzsäure gelöst, zur Trockne eingedampft, mit absolutem Alkohol durch 12 Stunden digerirt, abfiltrirt, das ungelöst gebliebene Chlorbaryum mit Alkohol ausgesüßt, dann in Wasser gelöst und mit Schwefelsäure gefällt;

c. die im alkoholischen Filtrate gelösten Chlormetalle des Strontians und Kalkes wurden nun durch Eindampfen der Lösung bei Zusatz von Salpetersäure in salpetersaure Salze verwandelt, wieder mit absolutem Alkohol getrennt, der ungelöst am Filtrat gebliebene salpetersaure Strontian in Wasser gelöst und mit Schwefelsäure gefällt;

d. aus dem alkoholischen Filtrate wurde dann der Kalk ebenfalls mit Schwefelsäure gefällt.

Nach dem Glühen gewogen erhielten wir:

	beim Vincenz-Brunnen.	beim Amand-Brunnen.	beim Johannis-Brunnen.	bei der Louisen-Quelle.	
a. kohlen-saures Gemenge...	6·317	6·510	6·516	5·999	
b. schwefel-sauren Baryt....	0·110	0·100	0·077	0·104	entspricht
Baryt .....	0·072	0·065	0·060	0·068	
c. schwefel-sauren Strontian.	0·153	0·188	0·127	0·196	entspricht
Strontian .....	0·089	0·109	0·073	0·114	
d. schwefel-sauren Kalk....	8·143	8·516	8·614	7·772	entspricht
Kalk.....	3·366	3·512	3·561	3·213	

## 8. Fluorcalcium, Phosphorsäure.

Dazu wurde ebenfalls der durch Kochen von 10 Kilogrammen Wasser bei Zusatz von Ammoniak entstandene Niederschlag verwendet. Dieser wurde in Salzsäure gelöst, eingedampft, die Kieselerde sorgfältig abgeschieden und dann mit Weinsteinsäure und Ammoniak durch 2 Tage bei Abschluss der Luft digerirt, das Fluorcalcium abfiltrirt und geglüht; das Filtrat aber mit Chlormagnesiumlösung versetzt und warm digerirt, gab die Phosphorsäure an Magnesia gebunden

	beim Vincenz-Brunnen.	beim Amand-Brunnen.	beim Johannis-Brunnen.	bei der Louisea-Quelle.	
a. Fluorcalcium .....	0·018	0·018	0·010	0·012	
b. phosphorsaure Magnesia	0·013	0·014	0·011	0·022	entspricht
Phosphorsäure .....	0·008	0·009	0·007	0·014	

## 9. Magnesia.

Diese wurde aus dem Rückstande von 10 Kilogrammen Wasser (nach Absehung der Kieselerde, aus der sauren Lösung so wie der übrigen Erden durch Ammoniak, Schwefelammonium und oxalsaures Ammoniak) durch phosphorsaures Natron gefällt und geglüht, als pyrophosphorsaure Magnesia bestimmt

	beim Vincenz-Brunnen.	beim Amand-Brunnen.	beim Johannis-Brunnen.	bei der Louisen-Quelle.	
phosphorsaure Magnesia ....	0·656	0·886	0·865	0·795	entspricht
Magnesia .....	0·235	0·318	0·309	0·285	

## 10. Kali, Natron.

Die *sub 5* erhaltenen Chlormetalle der Alkalien wurden in destillirtem Wasser gelöst, mit Platinchloridlösung im Wasserbade eingedampft, dann in verdünntem, schwach mit Salzsäure versetztem Alkohol gelöst und das abfiltrirte Kaliumplatinchlorid bei 100°C. getrocknet; die abfiltrirte Flüssigkeit aber nun in einer Platinschale eingedampft, mit Oxalsäure gemengt und geglüht, das Platin abfiltrirt, das Filtrat aber eingedampft und leicht geglüht, gab

	beim Vincenz-Brunnen.	beim Amand-Brunnen.	beim Johannis-Brunnen.	bei der Louisen-Quelle.	
a. Kaliumplatinchlorid .....	0·133	0·136	0·182	0·138	oder
in 10,000 Gewichtstheilen	7·650	6·800	9·130	6·900	entspricht
Chlorkalium .....	2·338	2·078	2·790	2·108	oder
Kalium .....	1·226	1·090	1·464	1·106	ist gleich
Kali .....	1·477	1·313	1·763	1·332	
b. Chlornatrium .....	1·284	1·694	2·065	2·133	oder
in 10,000 Gewichtstheilen	64·200	84·700	103·250	107·650	entspricht
Natrium .....	25·375	33·478	40·810	42·549	oder
Natron .....	34·133	45·033	54·895	57·235	

## 11. Lithion.

Der beim Kochen gelöst gebliebene Theil von 10 Kilogrammen Mineralwasser wurde zur Trockne eingedampft, mit heissem Wasser gelöst, filtrirt, mit phosphorsaurem Natron versetzt und nochmals eingedampft, mit kaltem Wasser gelöst und filtrirt. Der ausgesüsste und geglühte Rückstand nun in Salzsäure gelöst, mit Eisenchlorid, dann mit Ammoniak versetzt, gekocht und filtrirt. Das Filtrat sammt Waschwasser in einer Platinschale zur Trockne eingedampft und geglüht,



dann in absolutem Alkohol digerirt, filtrirt, das alkoholische Filtrat in einer tarirten Glasschale zur Trockne eingedampft, bei 100° C. getrocknet und gewogen. Nach dem Wägen wurde zur Sicherstellung die Reaction auf die Weingeistflamme vorgenommen. Erhalten

	beim Vincenz-Brunnen.	beim Amand-Brunnen.	beim Johannis-Brunnen.	bei der Louisen-Quelle.
Phosphorsaures Natron-Lithion	0·311	0·527	0·527	0·464
gaben Chlor-Lithion . . . . .	0·014	0·024	0·025	0·021 entspricht
Lithion . . . . .	0·005	0·008	0·008	0·007

12. Chlor, Jod, Brom zusammen.

100 Gramme Mineralwasser mit Salpetersäure angesäuert, mit salpetersaurem Silberoxyde versetzt, erwärmt, der abgesetzte Niederschlag decantirt, ausgesüsst und im Porzellantiegel geschmolzen gaben

Hornsilber = Vincenz-Brunnen 0·803, Amand-Brunnen 0·866, Johannis-Brunnen 0·919, Louisen-Quelle 1·081.

13. Jod, Brom, Chlor gesondert.

a. 10 Kilogramme Mineralwasser wurden zur Trockne eingedampft, mit starkem Alkohol durch 24 Stunden digerirt, filtrirt, mit Alkohol gänzlich ausgesüsst, das Filtrat eingedampft, mit Wasser gelöst und mit Natronpalladiumchloridlösung versetzt, fünf Tage stehen gelassen, filtrirt, der Niederschlag mit Aetzkali gekocht, ausgesüsst und geglüht, gab

	beim Vincenz-Brunnen.	beim Amand-Brunnen.	beim Johannis-Brunnen.	bei der Louisen-Quelle.
Palladium . . . . .	0·062	0·060	0·080	0·093
entspricht Jod . . . . .	0·147	0·142	0·189	0·202
diesem Jodsilber . . . . .	0·272	0·260	0·356	0·370

b. Die vom Jodpalladium abfiltrirte Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoff bis zur gänzlichen Fällung des Palladiums behandelt, nach dem Absetzen abfiltrirt, der überschüssige Schwefelwasserstoff mit schwefelsaurer Eisenoxydlösung gefällt, filtrirt und das Filtrat mit Salpetersäure angesäuert, dann das Brom mit dem grössten Theile des Chlor durch salpetersaures Silberoxyd gefällt, decantirt, ausgesüsst und im Porzellantiegel geschmolzen, gab

Brom- und Chlorsilber: Vincenz-Brunnen 41·396, Amand-Brunnen 21·600, Johannis-Brunnen 23·363, Louisen-Quelle 25·206.

Von diesem wurde nun eine gewogene Partie in die Kugel einer Glasröhre gebracht, im Chlorgasstrome geschmolzen und so lange darin erhalten bis das Gewicht constant blieb.

	beim Vincenz-Brunnen.	beim Amand-Brunnen.	beim Johannis-Brunnen.	bei der Louisen-Quelle.
Es wurden genommen . . . . .	7·634	5·996	6·063	5·000
letzte Wägung . . . . .	7·607	5·980	6·050	4·990
gibt Differenz . . . . .	0·027	0·016	0·013	0·010

Da sich die Differenz zwischen den Aequivalenten des Chlorsilbers und Bromsilbers verhält zum Aequivalent des Bromsilbers, wie die gefundene Gewichtsabnahme zu dem im Gemenge enthaltenen Bromsilber, so erhält man

$$\left. \begin{array}{l} \text{beim Vincenz-Brunnen} \\ \text{„ Amand-Brunnen} \\ \text{„ Johannis-Brunnen} \\ \text{bei der Louisen-Quelle} \end{array} \right\} 556 \cdot 43 : 2348 \cdot 64 = \begin{cases} (0 \cdot 027 : x \text{ und diess} = 0 \cdot 113 \\ 0 \cdot 016 : x \text{ „ „} = 0 \cdot 067 \\ 0 \cdot 013 : x \text{ „ „} = 0 \cdot 054 \\ 0 \cdot 010 : x \text{ „ „} = 0 \cdot 043 \end{cases}$$

also in 10,000 Gewichtstheilen Wasser :

	beim Vincenz-Brunnen.	beim Amand-Brunnen.	beim Johannis-Brunnen.	bei der Louisen-Quelle.	
Bromsilber .....	0·613	0·243	0·180	0·216	entspricht
Brom .....	0·260	0·103	0·076	0·091	

c. Die Summe des gefundenen Jod- und Bromsilbers von dem *sub* 12 gefundenen Gemenge abgezogen gibt nun die Totalsumme des vorhandenen Chlorsilbers. Demnach wurden gefunden in 10,000 Gewichtstheilen Wasser nach Abzug des Brom- und Jodsilbers:

	beim Vincenz-Brunnen.	beim Amand-Brunnen.	beim Johannis-Brunnen.	bei der Louisen-Quelle.	
Chlorsilber .....	70·415	86·097	91·364	107·514	entspricht
Chlor .....	19·634	21·261	22·588	26·581	

#### 14. Gesamtmenge der Kohlensäure.

Mittelst eines 215 Kubik-Centim. fassenden Stechhebers wurde das Wasser aus der Tiefe der Quelle gehoben und unmittelbar in eine Flasche, in der sich eine Mischung von Chlorealcium und Ammoniak befand, gebracht, die Flasche gut verkorkt und verpicht. Der Niederschlag bei Abschluss der Luft filtrirt, ausgesüsst, getrocknet und gewogen. Eine Partie dann im Kohlensäure-Apparate behandelt, gab

	beim Vincenz-Brunnen.	beim Amand-Brunnen.	beim Johannis-Brunnen.	bei der Louisen-Quelle.	
Niederschlag in 215 Kubik-Cen- timetern .....	3·428	3·541	3·366	3·162	Gramme
gab Kohlensäure .....	1·505	1·461	1·580	1·350	„
oder in 10,000 Gewichts- theilen Wasser .....	69·526	67·481	68·121	63·239	Gewth.

### C. Berechnung der Analyse in 10,000 Grammen Mineralwasser.

#### α. Fixe Bestandtheile.

	Vincenz-Brunnen.	Amand-Brunnen.	Johannis-Brunnen.	Louisen-Quelle.	
<b>a. Chlorkalium.</b>					
Kalium, vorhanden nach 10 ...	1·226	1·090	1·464	1·106	
Diesem entspricht Chlor .....	1·112	0·987	1·326	1·002	
Macht .....	2·338	2·077	2·790	2·108	
<b>b. Chlornatrium.</b>					
Chlor, vorhanden nach 13 ...	19·634	21·261	22·588	26·581	
Gegeben an Kalium .....	1·112	0·987	1·326	1·002	
Bleibt .....	18·522	20·274	21·262	25·579	
Bindet Natrium .....	12·113	13·259	15·052	18·014	
Macht .....	30·635	33·533	36·314	43·593	
<b>c. Bromnatrium.</b>					
Brom, vorhanden nach 13 ...	0·260	0·103	0·076	0·091	
Bindet Natrium .....	0·073	0·029	0·021	0·025	
Macht .....	0·333	0·132	0·097	0·116	
<b>d. Jodnatrium.</b>					
Jod, vorhanden nach 13 .....	0·147	0·142	0·189	0·202	
Bindet Natrium .....	0·026	0·026	0·033	0·035	
Macht .....	0·173	0·168	0·222	0·237	
<b>e. Kohlensaures Natron.</b>					
Natrium, vorhanden nach 10 ..	25·375	33·478	40·810	42·549	
(Chlor .....	12·113	13·259	15·052	18·014	
Davon gegeben an (Brom .....	0·073	0·029	0·021	0·025	
(Jod .....	0·026	0·026	0·033	0·035	

	Vincenz-Brunnen.	Amand-Brunnen.	Johannis-Brunnen.	Louisen-Quelle.
Bleiben Natrium . . . . .	13·163	20·164	25·704	24·475
Entsprechen Natron . . . . .	17·759	27·205	34·678	33·019
Binden Kohlensäure . . . . .	12·532	19·199	24·471	23·246
Macht . . . . .	30·291	46·404	59·149	56·265
<b>f. Kohlensaures Lithion.</b>				
Lithion, vorhanden nach 11 . . .	0·005	0·008	0·008	0·007
Binden Kohlensäure . . . . .	0·007	0·011	0·012	0·010
Macht . . . . .	0·012	0·019	0·020	0·017
<b>g. Kohlensaure Magnesia.</b>				
Magnesia, vorhanden nach 9 . .	0·235	0·318	0·309	0·285
Binden Kohlensäure . . . . .	0·315	0·422	0·409	0·382
Macht . . . . .	0·550	0·740	0·718	0·667
<b>h. Kohlensaurer Baryt.</b>				
Baryt, vorhanden nach 7 . . . .	0·072	0·065	0·050	0·068
Bindet Kohlensäure . . . . .	0·020	0·019	0·015	0·020
Macht . . . . .	0·092	0·084	0·065	0·088
<b>i. Kohlens. Strontian.</b>				
Strontian, vorhanden nach 7 . . .	0·089	0·109	0·073	0·114
Bindet Kohlensäure . . . . .	0·033	0·041	0·029	0·043
Macht . . . . .	0·122	0·150	0·102	0·157
<b>k. Kohlensaurer Kalk.</b>				
Kalk, vorhanden nach 7 . . . . .	3·366	3·521	3·561	3·213
Bindet Kohlensäure . . . . .	2·734	2·755	2·786	2·526
Macht . . . . .	6·100	6·276	6·347	5·739
<b>l. Kohlens. Eisenoxydul.</b>				
Eisenoxydul, vorhanden nach 6	0·106	0·130	0·089	0·176
Bindet Kohlensäure . . . . .	0·039	0·047	0·034	0·066
Macht . . . . .	0·145	0·177	0·123	0·242
<b>m. Kohlens. Manganoxydul.</b>				
Manganoxydul, vorhanden nach 6	0·037	0·039	0·033	0·027
Bindet Kohlensäure . . . . .	0·010	0·009	0·008	0·006
Macht . . . . .	0·047	0·048	0·041	0·033
<b>n. Phosphors. Thonerde.</b>				
Thonerde, gefunden sub 6 . . . .	0·038	0·039	0·034	0·072
Gebunden an sub 8 gefundene Phosphorsäure . . . . .	0·008	0·009	0·007	0·014
Macht . . . . .	0·047	0·048	0·041	0·086
<b>o. Fluorcalcium.</b>				
Gefunden sub 8 . . . . .	0·018	0·018	0·010	0·012
<b>p. Kieselerde.</b>				
Gefunden sub 6 . . . . .	0·515	0·140	0·540	0·620
Summa . . . . .	71·398	90·014	106·579	109·980

**β. Flüchtige Bestandtheile.**

<b>q. Kohlensäure.</b>				
Kohlensäure, gefunden sub 14 . .	69·526	67·481	68·121	63·239
Davon gebunden an	Natron . . . . .	12·532	19·199	24·471
	Lithion . . . . .	0·007	0·011	0·012
	Magnesia . . . . .	0·315	0·422	0·409
	Baryt . . . . .	0·020	0·019	0·015
	Kalk . . . . .	2·734	2·755	2·786
	Strontian . . . . .	0·033	0·041	0·029
	Eisenoxydul . . . . .	0·039	0·047	0·034
Manganoxydul . . . . .	0·010	0·009	0·008	
Bleiben . . . . .	53·846	44·978	40·357	36·940
Von diesen gebunden an Bicarbonate . . . . .	15·680	22·503	27·764	26·299
Bleibt freie Kohlensäure . . . .	38·166	22·475	12·593	10·641

**D. Zusammenstellung.**

a. in 10,000 Gewichtstheile Wasser sind enthalten Gewichtstheile.

	Vincenz-Brunnen.	Amand-Brunnen.	Joh.-Brunnen.	Louis.-Quelle.
<b>I. Fixe Bestandtheile.</b>				
Chlorkalium.....	2·338	2·077	2·790	2·108
Chlornatrium.....	30·635	33·533	36·314	43·593
Bromnatrium.....	0·333	0·132	0·097	0·116
Jodnatrium.....	0·173	0·168	0·222	0·237
Fluorcalcium.....	0·018	0·018	0·010	0·012
Phosphorsaure Thonerde.....	0·047	0·048	0·041	0·086
Kohlensaures Natron.....	30·291	46·404	59·149	56·265
"  Lithion.....	0·021	0·019	0·020	0·017
Kohlensaure Magnesia.....	0·550	0·740	0·718	0·667
Kohlensaurer Baryt.....	0·092	0·084	0·065	0·088
"  Kalk.....	6·100	6·276	6·347	5·739
"  Strontian.....	0·122	0·150	0·102	0·157
Kohlensaures Eisenoxydul.....	0·145	0·177	0·123	0·242
"  Manganoxydul.....	0·047	0·048	0·041	0·033
Kieselerde.....	0·515	0·140	0·540	0·620
Summa.....	71·398	90·014	106·579	109·980
Gefunden sub 4 a.....	71·410	90·030	106·750	111·260
<b>II. Flüchtige Bestandtheile.</b>				
Kohlensäure der Bicarbonate.....	15·680	22·503	27·764	26·299
Freie Kohlensäure.....	38·166	22·475	12·593	10·641
<b>III. Specificisches Gewicht.</b> 1·0068      1·0070      1·0092      1·0125				
<b>IV. Temperatur bei—0·5° R. Luft.</b> + 6·7      + 6·1      + 6·1      + 7·4° R.				
<b>V. Wasserquantum.</b>				
In der Minute: { a) in Kubik-Centimeter.....	8890·5	3457·4	3951·4	2963·5
{ b) in Wiener Kubik-Fuss.....	16·128	6·272	7·168	5·376

b. in 1 Med. Pfunde = 16 Unzen sind.  
enthalten Grane:

	Vincenz-Brunnen.	Amand-Brunnen.	Joh.-Brunnen.	Louis.-Quelle.
<b>I. Fixe Bestandtheile.</b>				
Chlorkalium.....	1·7955	1·5951	2·1427	1·6189
Chlornatrium.....	23·5276	25·7533	27·8891	33·4794
Bromnatrium.....	0·2557	0·1013	0·0744	0·0890
Jodnatrium.....	0·1328	0·1290	0·1704	0·1820
Fluorcalcium.....	0·0138	0·0138	0·0076	0·0092
Phosphorsaure Thonerde.....	0·0360	0·0368	0·0314	0·0660
Kohlensaures Natron.....	23·2634	36·0382	44·2164	43·2115
"  Lithion.....	0·0092	0·0145	0·0153	0·0130
Kohlensaure Magnesia.....	0·4224	0·5683	0·5514	0·5123
Kohlensaurer Baryt.....	0·0706	0·0645	0·0499	0·0675
"  Kalk.....	4·6848	4·8199	4·8952	4·4075
"  Strontian.....	0·0936	0·1152	0·0783	0·1205
Kohlensaures Eisenoxydul.....	0·1113	0·1359	0·0954	0·1838
"  Manganoxydul.....	0·0360	0·0368	0·0314	0·0253
Kieselerde.....	0·3955	0·1075	0·4147	0·4761
Summa...	54·8509	69·5301	80·8726	84·4639
<b>II. Flüchtige Bestandtheile.</b>				
Kohlensäure der Bicarbonate.....	12·0422	17·2823	21·3227	13·7664
Freie Kohlensäure (Grane).....	29·3014	17·2608	9·6714	16·1963
Oder bei Normal-Barometerstand Kubik-Zoll	50·4023	29·6908	16·6360	28·0643