

Man wird nicht versäumen, von dem Fortschritte des Unternehmens seiner Zeit weitere Nachricht zu geben.

IX.

Die Herkules-Bäder im Banat.

Von Dr. Fr. R a g s k y.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 25. Februar 1851.

Die im Folgenden mitgetheilten physikalisch-chemischen Untersuchungen über die berühmten Herkulesbäder im Banate, die ihrer Heilkraft wegen schon den Römern und später den Türken sehr wohl bekannt waren, wurden in Folge eines Auftrages des hohen k. k. Hofkriegsrathes im Jahre 1847 unternommen. Ein zweimonatlicher Aufenthalt in Mehadia im Spätsommer des genannten Jahres diente dazu, die an Ort und Stelle erforderlichen Beobachtungen anzustellen und die Materialien zu den weiteren Untersuchungen einzusammeln. Die Analysen wurden dann im folgenden Jahre in Wien im Laboratorium der k. k. Josephinischen Akademie durchgeführt.

Die Herkulesbäder liegen in dem Csernathale, eine Meile von dem Orte Mehadia, $2\frac{1}{2}$ Meilen von Orsova entfernt, im wallachisch-illyrischen Gränzregimente. Die Quellen entspringen sämmtlich theils aus einem grauen Kalkstein, der hier in ungeheueren Massen auftritt und das Thal verengt, oder aus der Schieferformation, die besonders unter dem Augenbade hervortritt und bis nach Pecsencska sich erstreckt.

Obwohl der quantitative Gehalt dieser Quellen an Salzen und Gasen verschieden ist, so erhellt doch aus der chemischen Untersuchung eine grosse Verwandtschaft aller unter einander, zum Beweise, dass ihre Bildungsstätte nicht sehr verschieden ist. Von den 14 bekannten Quellen werden nur 8 benützt; die andern 6 werden nicht in Anwendung gezogen, entweder weil sie zu entfernt und geringhaltig sind, wie die drei warmen Quellen ober dem Wasserfalle, oder weil sie nur eine unbedeutende Menge Wassers zu Tage fördern, wie die zwei Quellen, die aus der Schieferformation unter dem Augenbade entspringen.

Alle diese Quellen enthalten als vorwaltende Bestandtheile salzsaure Salze (Chlorcalcium, Chlornatrium), wie bereits Prof. Zimmermann bei seiner Analyse im J. 1817 gefunden hat. Dieser Gehalt ist keineswegs befremdend, denn in der Nähe (Wallachey, Siebenbürgen) gibt es mächtige Salzlager; es ist sogar wahrscheinlich, dass nicht weit von den Quellen Salzlager sich vorfinden dürften.

Alle Quellen, mit Ausnahme des Herkulesbades, enthalten Schwefelwasserstoff; dieser bildet sich grösstentheils durch Reduction des in dem Wasser vorhandenen Gypses durch faulende organische Substanzen (Koh-

lenlager) und wird aus dem Schwefelcalcium durch die zugleich anwesende Kohlensäure frei gemacht.

Hinsichtlich ihres Schwefelgehaltes übertreffen die meisten dieser Quellen die berühmten Aachner-Quellen, denen Aachen seinen ehemaligen Kaisersitz verdankt, und nähern sich den Nenndorfer-Quellen.

Ausgezeichnet sind ferner mehrere dieser Quellen durch ihren Gehalt an Kohlenwasserstoff (Sumpfgas, CH_2), was bis jetzt nicht bekannt war. Obwohl das Sumpfgas in stehenden Wässern häufig vorkommt, so ist es doch ein seltener Bestandtheil der Mineralquellen; in der neueren Zeit wurde es von Hrn. Pettenkofer in der Adelheidsquelle zu Heilbrunn in Oberbaiern aufgefunden.

Der von Herrn Professor Tognio, der um die Erforschung der Mineralquellen Ungarns sich grosse Verdienste für immer erworben hat, vor einigen Jahren bemerkte Jod- und Bromgehalt in den Quellen hat sich ebenfalls bestätigt.

Einige dieser Quellen sind constanter und sind geringeren Schwankungen in der Temperatur und im Gehalte an Gasen und Salzen unterworfen; andere dagegen zeigen grosse Veränderungen, die von Tagwässern, wenn der Regen längere Zeit gedauert hat, bewirkt werden; zu diesen letztern gehören besonders die Carolinenquelle, die Herkulesquelle und zum Theil die Franciscibadquelle. Um den Normalgehalt und die Abweichungen einer jeden Quelle zu erfahren, wurden mehrere Bestimmungen nach anhaltender günstiger Witterung und nach vorhergegangener Regentagen vorgenommen, wie diese Ergebnisse bei der speciellen Beschreibung der Quellen angeführt sind.

Die chemische Untersuchung der Quellen zerfällt in die Untersuchung und Bestimmung der Gase (A) und in die Untersuchung der fixen Bestandtheile (B).

A. Untersuchung der Gase.

Durch die qualitative Untersuchung wurde die Anwesenheit folgender Gase in den Quellen erkannt, als: Schwefelwasserstoff, Kohlensäure, Kohlenwasserstoff, Stickgas.

Schwefelwasserstoff gab sich zu erkennen durch den Geruch und durch stärkere oder schwächere schwarzbraune Fällung der Bleisalze. Quantitativ wurde derselbe mehrmahls bei jeder Quelle bestimmt, durch eine Lösung arseniger Säure in Salzsäure mit Beobachtung der bekannten Vorsichtsmassregeln. (Fresenius, Rose.)

Der geringe Gehalt an Kohlensäure wurde daran erkannt, dass das Wasser beim Abdampfen etwas kohlensauren Kalk fallen liess, und Kalkwasser trübte, er wurde mehrmahls bei jeder Quelle quantitativ bestimmt, indem man nach der Angabe von Liebig ein bekanntes Volumen des frischgeschöpften Mineralwassers mittelst eines Stechhebers in einer Flasche mit einer

Mischung aus Chlorcalciumlösung und Aetzammoniak vermischte. Der so erhaltene kohlen saure Kalk wurde auf die bekannte Art gesammelt, schwach geglüht und gewogen. Von dem Gewichte des gesammten kohlen sauren Kalkes wurde der bekannte Gehalt an kohlen saurem Kalk des Wassers abgezogen, und aus dem Rest die Kohlensäure gefunden.

Der Kohlenwasserstoff (CH_4) wurde zuerst erkannt in der Kaiserquelle. Aus derselben entwickelt sich dieses Gas mit Kohlensäure gemischt reichlich in grossen Blasen. Dasselbe ist farblos, hat einen schwachen Geruch, breunt mit einer schwach leuchtenden Flamme, wird nicht von Kali absorbiert und durch Chlor nur im Sonnenlichte und langsam zersetzt, Kohlensäure und Salzsäure bildend.

Dasselbe Gas entwickelt sich auch aus der Ferdinand-, Francisci-, der sogenannten schwarzen Quelle und aus einer der Unteraugenbadquellen.

Zur quantitativen Bestimmung wurde dasselbe durch Kochhitze auf die bekannte Art ausgetrieben und von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff durch Kali, und von Stickstoff durch Chlor getrennt, indem das Letztere das Stickgas zurücklässt, nachdem das Chlor und die gebildete Kohlensäure durch Kali weggenommen wurden. Das Stickgas ist in den Mineralquellen nur in geringer Menge vorhanden, es wurde durch anhaltende Kochhitze ausgetrieben, von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff durch Kali, von Kohlenwasserstoff durch Cl getrennt. Es bleibt dann ein geruchloses Gas in geringer Menge zurück, welches nicht von Kalilauge absorbiert noch von Chlor zerstört wird, und durchaus nicht brennbar ist, noch das Verbrennen unterhält. Das Volumen desselben wurde durch Kupfer in Berührung mit Salzsäure nach längerer Zeit nicht verändert.

Bei der Bestimmung dieser Gase wurden alle jene Vorsichten in Anwendung gebracht, die in den Werken über analytische Chemie empfohlen werden. Das Volumen der Gase wurde auf 0° Temperatur und 760 Millimeter Barometerstand reducirt.

B. Untersuchung der fixen Bestandtheile.

a. Qualitative Analyse.

Zu dem Zwecke wurden mehrere Portionen Wasser in Platin, Glas, Porzellan, und zur Aufsuchung einiger seltener Bestandtheile grössere Mengen in einem reinen Kupferkessel verdampft.

Wird das Wasser in grösserer Masse in einer Porzellanschale abgedampft, so scheidet sich ein geringer Bodensatz ab. Wird dieser Bodensatz durch Filtriren von der Flüssigkeit getrennt und mit destillirtem Wasser gewaschen, so zerfällt die Analyse in zwei Theile, nämlich in die Analyse des Bodensatzes (I) und in die Analyse des concentrirten filtrirten Wassers (II).

z. Auffindung der Basen.

I. Prüfung des Bodensatzes.

Der Niederschlag wurde mit verdünnter Salzsäure digerirt, worin sich derselbe grösstentheils mit Aufbrausen löste. Die Auflösung wurde unter Zusatz von etwas Salpetersäure aufgeköcht und filtrirt, der Rest bestand aus Kieselerde und Gyps. Die klare Lösung wurde folgendermaassen geprüft:

1. Ammoniak bewirkte in der Flüssigkeit keine Trübung; es ist daher abwesend: Eisen, Thonerde, Mangan.

2. Oxalsaures Ammoniak im Ueberschusse zugesetzt bewirkte einen reichlichen Niederschlag (kieselsauren Kalk), die Flüssigkeit wurde abfiltrirt.

3. Phosphorsaures Natron gab in der von (2) abfiltrirten Flüssigkeit in den meisten Fällen kaum eine Trübung (Abwesenheit von Magnesia).

Indem die Kalkerde von (2) beim Abdampfen sich abschied und mit Aufbrausen in den Säuren sich löste, so war sie als kohlen-saure Kalkerde in dem Mineralwasser gelöst.

4. Der Niederschlag von oxalsaurer Kalkerde (2) wurde durch Glühen in kohlen-saures und durch Salpetersäure in salpetersaures Salz verwandelt und getrocknet. Das erhaltene Salz löste sich vollkommen im absoluten Alkohol; es ist daher kein Strontian in den Quellen.

II. Prüfung des concentrirten und filtrirten Wassers.

Die filtrirte Lösung reagirt neutral.

1. Ein Theil davon abgedampft und stehen gelassen setzt reichlich ein in Würfeln krystallisirtes Salz ab, welches durch Reaction vor dem Löthrohre und durch seine sonstigen Eigenschaften als Kochsalz erkannt wurde = Natron.

2. Ein anderer Theil der Lösung mit etwas Salpetersäure aufgeköcht und mit Ammoniak versetzt gab keine Trübung; Abwesenheit von Thonerde, Eisen, Mangan.

3. Dieselbe Lösung (2) mit oxalsaurem Ammoniak im Ueberschusse versetzt, gab einen reichlichen Niederschlag = Kalkerde.

4. Die von (3) abfiltrirte Flüssigkeit gab mit Ammoniak und phosphorsaurem Natron versetzt nur bei der Carolinenquelle einen geringen Niederschlag, sonst nur eine Trübung = Magnesia.

5. Die in (3) erhaltene oxalsäure Kalkerde wurde durch Glühen in kohlen-saures und durch Salpetersäure in salpetersaures Salz verwandelt und zur Trockene abgedampft. Das salpetersaure Salz löste sich vollkommen in absolutem Alkohol = Abwesenheit von Strontian.

6. Um Kali und Lithion aufzusuchen, wurde aus einem Theile der Lösung mit oxalsaurem Ammoniak im Ueberschusse die Kalkerde ausgefällt. Mit etwas Barytwasser wurde die geringe Menge Schwefelsäure, und mit kohlen-saurem Ammoniak der überschüssige Baryt entfernt. Die Flüssig-

keit wurde filtrirt, abgedampft und das erhaltene Salz gegläht. Der Rückstand wurde in 2 Theile getheilt.

Der eine Theil wurde in etwas Wasser gelöst, mit Platinchlorid im Ueberschuss zersetzt, und zur Trockene abgedampft. Der Rückstand löste sich vollkommen in Alkohol, es ist somit kein Kali in den Quellen zugegen.

Der zweite Theil wurde vor dem Löthrohre auf Natron geprüft, und reagirte im hohen Grade = Natron. Derselbe Rückstand wurde hierauf mit phosphorsaurem Natron zur Trockene abgedampft. Die rückständige Salzmasse löste sich vollkommen in Wasser auf, es ist somit kein Lithion vorhanden.

7. Ein Theil des Mineralwassers wurde angesäuert, verdampft und dann mit Kalilauge erhitzt. Es entwickelte sich nicht der geringste urinöse Geruch = Abwesenheit von Ammoniak.

β. Auffindung der Säuren.

1. Die Gegenwart der Kohlensäure wurde erkannt (siehe Untersuchung der Gasarten) aus der geringen Menge kohlen-sauren Kalkes, der beim Abdampfen niederfiel.

2. Ein Theil des gekochten Wassers mit Salpetersäure übersättigt und mit salpetersaurem Silber versetzt, gab einen reichlichen in Ammoniak löslichen Niederschlag = Chlor.

3. Ein Theil des gekochten Wassers, mit etwas Salpetersäure und hierauf mit Chlorbaryum versetzt, gab einen geringen Niederschlag = Schwefelsäure.

4. Da bei der Prüfung des Bodensatzes (siehe I. 1) Ammoniak keine Trübung gab, so ist keine Phosphorsäure zugegen.

5. Ein Theil des Mineralwassers wurde mit Salzsäure übersättigt zur Trockene abgedampft, stärker erhitzt und der Rückstand wieder mit destillirtem Wasser ausgezogen. Es blieb ein weisses Pulver zurück, welches sich vor dem Löthrohre mit Aufbrausen in Soda zu einer klaren Perle löste = Kieselerde.

6. Werden 30 Pfund des Mineralwassers bis auf ein geringes Quantum abgedampft, die Mutterlauge von dem grösstentheils auskrystallisirten Kochsalze getrennt, so kann in derselben deutlich die Gegenwart von Jod und Brom nachgewiesen werden. Ein Theil der Mutterlauge nämlich, mit Chlorwasser und mit Amylumkleister versetzt, gibt eine blauviolette Färbung. Ein anderer Theil mit Chlorwasser versetzt und mit Aether gebeutelt, gibt deutlich Brom zu erkennen. Die Mengen dieser beiden Stoffe sind aber zu gering, um quantitativ bestimmbar zu sein. Obwohl bei dieser Menge Wassers vorzugsweise die Herkules-, Ludwigs- und Ferdinands-Quelle deutlich reagirten, so ist kaum zu zweifeln, dass, wenn man noch grössere Mengen Wassers verdampfen würde, man in allen Quellen Spuren von Jod und Brom finden möchte.

7. Ein Theil des concentrirten Mineralwassers, mit etwas Schwefelsäure und Indigolösung versetzt, entfärbte dieselbe nach dem Erwärmen nicht = Abwesenheit der Salpetersäure.

8. Frischgeschöpftes Mineralwasser, mit Ausnahme der Herkulesquelle, roch mehr oder weniger stark nach faulen Eiern, und fällte mehr oder weniger die essigsaurer Bleilösung braunschwarz = Schwefelwasserstoff. (Siehe Untersuchung der Gasarten.)

9. Der durch Abdampfen in dem Wasser gebildete Absatz in Salzsäure gelöst und mit Ammoniak versetzt, gab keinen Niederschlag, somit ist kein Fluor zugegen.

b. Quantitative Analyse.

1. Bestimmung aller fixen Bestandtheile.

Eine gewogene Menge Wassers wurde im Wasserbade in einer leichten Glasschale zur Trockene verdampft. Hierauf wurde der Rückstand bedeckt in einem Luftbade bei einer Temperatur von 160° C. so lange erhalten, bis das Gewicht sich nicht veränderte. Die Anwesenheit des Chlorcalciums macht die Trocknung bei einer hohen Temperatur nothwendig, so wie das Knistern des Kochsalzes grosse Vorsicht wegen einem möglichen Verlust erheischt. Die Schale sammt dem Inhalte liess man bedeckt unter einer Glocke über Schwefelsäure abkühlen und hierauf wurde dasselbe bedeckt gewogen.

2. Bestimmung der Schwefelsäure.

Eine geringere Menge Mineralwassers wurde mit Salzsäure angesäuert, mit Chlorbaryum gefällt. Der Niederschlag wurde auf einem Filter gesammelt, gewaschen, geglüht und gewogen. Aus dem schwefelsauren Baryt wurde die Schwefelsäure berechnet.

3. Bestimmung der Kieselerde.

Eine gewogene Menge des Mineralwassers wurde mit Salzsäure angesäuert und zur Trockene verdampft. Der Rückstand wurde mit heissem Wasser vollkommen ausgezogen, der Rest wurde als Kieselerde bestimmt.

4. Bestimmung des Chlors.

Eine gewogene Menge des Wassers wurde einige Zeit gekocht, um das Schwefelwasserstoffgas zu verjagen, mit Salpetersäure angesäuert und mit salpetersaurem Silber in hinreichender Menge versetzt.

Das Chlorsilber wurde gewaschen, in einem Porzellanschälchen gesammelt, geschmolzen und gewogen. Aus dem Chlorsilber wurde das Chlor berechnet.

5. Bestimmung der Kalkerde.

Eine gewogene Menge des Mineralwassers wurde heiss mit Salmiaklösung und etwas Ammoniak versetzt und hierauf mit oxalsaurem Ammoniak

ausgefällt. Den Niederschlag liess man längere Zeit absetzen, hierauf wurde derselbe gesammelt, gewaschen und verbrannt. Aus dem kohlsauren Kalke wurde die Kalkerde berechnet.

6. Bestimmung der Magnesia.

Die bei der Bestimmung der Kalkerde abfiltrirte und gesammelte Flüssigkeit wurde mit phosphorsaurem Natron und etwas Ammoniak heiss versetzt. Der geringe krystallinische Niederschlag wurde nach längerem Stehen gesammelt, gewaschen und auf die bekannte Art verbrannt. Aus der phosphorsauren Magnesia wurde die letztere berechnet.

7. Bestimmung des Chlornatriums.

Sämmtliches Natron ist als Chlornatrium in diesen Mineralwässern enthalten. Um die Menge desselben zu bestimmen, wurde aus einer gewogenen Menge des Wassers der Kalk mit oxalsaurem Ammoniak ausgefällt. Ausserdem wurde etwas Barytwasser zugesetzt, um die Schwefelsäure und allenfalls Magnesia zu entfernen. Der Ueberschuss an Baryt wurde mit kohlsaurem Ammoniak entfernt. Die Niederschläge wurden abfiltrirt, gewaschen und die filtrirte Flüssigkeit verdampft, der Rückstand geglüht und gewogen. Das gefundene Gewicht entspricht der Menge des Kochsalzes, nachdem der entsprechende Gehalt an Kieselerde abgezogen wurde.

8. Bestimmung des kohlsauren Kalkes.

Eine gewogene Menge des Wassers wurde längere Zeit gekocht unter Zusatz von destillirtem Wasser, damit kein Gyps niederfällt. Der niedergefallene kohlsaure Kalk wurde gesammelt, gewaschen, geglüht und bestimmt.

9. Die Bestimmung von: Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Kohlenwasserstoff und Stickstoff sind bereits bei der Untersuchung der Gasarten umständlich angegeben worden.

Specielle Beschreibung der Quellen.

1. Die Herkulesquelle.

Dieselbe entspringt aus grauem Kalkstein am rechten Cserna-Ufer in einer Höhle, aus welcher sie mit grossem Gepolter hinabstürzt. Der Kalksteinfelsen bildet mehrere Zerklüftungen, aus welchen Wasserdämpfe selbst ziemlich hoch über der Quelle entweichen.

Nur ein geringer Theil des Wassers wird zum Baden verwendet, der grösste Theil wird in die Cserna abgeleitet. Das Wasser ist farblos, geruchlos, hat einen schwach bitterlich salzigen Geschmack und trübt sich höchst gering nach langem Stehen. Diese Quelle communicirt am meisten mit den Tagwässern. Diesem Umstande, so wie dem Mangel an Kohlenwasserstoff ist es auch zuzuschreiben, dass sie ausnahmsweise gar kei-

neu Schwefelwasserstoff enthält. Die Temperatur der Luft hat auf die Temperatur und Ergiebigkeit der Quelle, so wie der Mehadia-Quellen überhaupt, kaum einen Einfluss, wohl aber der vermehrte oder verminderte Zufluss der Tagwässer. Daraus erklärt sich, warum die Temperatur der Quellen abnimmt, und der Wasserreichthum zunimmt, wenn der Regen einige Tage angehalten hat; warum die Temperatur im Winter höher ist als im Frühling, wo die Schneewässer schmelzen und der Quelle Tagwässer reichlich zugeführt werden. Die Mächtigkeit dieser Quelle ist ausserordentlich; sie bricht bei anhaltend trockener Witterung schon mannsdick aus der Felsenhöhle und liefert 5045 Kubikfuss Wasser in einer Stunde; nach vorhergegangenen mehreren Regentagen liefert sie oft das Dreifache. Die Temperatur varirt zwischen 17°—41° R. und hängt ab von grösserer oder geringerer Regenmenge. Mit der Temperatur varirt auch das spec. Gewicht von 1·0027 bis 1·0010. Den höchsten Salzgehalt in 16 Unzen fand ich 19·730 Gran; den mindesten 6·400 Gran. Das zur Analyse verwendete Wasser wurde nach lange anhaltend günstiger Witterung geschöpft. Die Temperatur des Wassers betrug 40·8; das specifische Gewicht = 1·0027.

In 16 Unzen sind enthalten:

Schwefelsaurer Kalk.	0·645
Kohlensaurer Kalk	0·364
Kieselerde	0·142
Chlorcalcium	7·800
Chlornatrium	10·779
Jod- und Brom-Verbindungen	. Spuren

Summe 19·730 Wiener Gran.

In 16 Unzen Wassers sind enthalten an Gasarten in Wiener Kubikzollen:

Kohlensäure	0·56
Stickgas .	0·50

Kohlenwasserstoffgas und Schwefelwasserstoffgas fehlen.

2. Die Carlsbrunnquelle

entspringt ebenfalls aus grauem Kalkstein am rechten Ufer der Cserna abwärts, ungefähr 45 Klafter von der Herkulesquelle entfernt. Die Quantität des zufließenden Wassers beträgt in einer Stunde 23 Kubikfuss.

Das Wasser ist klar, schwach hepatisch, kaum salzig; trübt sich nach langem Stehen höchst wenig, stärker beim Abdampfen. Es wird nur zur Trinkcur verwendet. Diese ist die schwächste unter den benützten Schwefelquellen; der Schwefelwasserstoffgehalt ist so gering, dass das essigsäure Bleioxyd davon nur schwach gebräunt wird, während grösstentheils ein weisser Niederschlag von Chlorblei entsteht. Die Temperatur fand ich zwischen 33° und 33·5° R. schwankend; sie soll auch bis auf 32°

fallen. Das spezifische Gewicht des Wassers ist meistens = 1·0017, stieg aber auch manchmal bis 1·0021. Das zur Analyse verwendete Wasser hatte eine Temperatur von 33° R. und spezifisches Gewicht = 1·0019.

In 16 Unzen Wassers sind enthalten:

Chlorcalcium	3·560
Chlornatrium	7·187
Kohlensaurer Kalk	0·341
Kieselerde	0·145
Schwefelsaurer Kalk	0·594

Summe 11·827 Wiener Gran.

In 16 Unzen Wassers sind enthalten an Gasarten in Wiener Kubikzollen:

Kohlensäure	0·48
Stickgas .	0·59
Schwefelwasserstoff	Spuren.

3. Die Ludwigsquelle (früher Schindlbäd genant)

entspringt unterhalb dem Carlsbrunnen in zwei nahen Armen am rechten Ufer der Cserna. Das Wasser ist klar, mehr hepatisch und salzig als das der Carlsquelle. Die beiden Arme liefern zusammen in einer Stunde 960 Kubikfuß Wasser.

Das spezifische Gewicht des Wassers schwankt zwischen 1·0024 bis 1·0028.

Nach langem Stehen an der Luft wird es trübe und lässt Schwefel fallen.

Die Temperatur schwankte während meiner Anwesenheit zwischen 36°—36·4° R. Das zur Analyse verwendete Wasser hatte eine Temperatur von 36·4° R. und ein spezifisches Gewicht von 1·0024.

In 16 Unzen Wassers sind enthalten, an Salzen:

Chlorcalcium	5·213
Chlornatrium .	9·916
Schwefelsaurer Kalk.	0·782
Kohlensaurer Kalk	0·104
Kieselerde .	0·112
Jodcalcium } Bromcalcium }	Spuren

Summe 16·127 Wiener Gran.

An Gasen:

Schwefelwasserstoff	0·48
Kohlensäure	0·60
Stickgas	0·59
Kohlenwasserstoffgas	0·41

Summe 2·08 W. Kub.-Zoll.

4. Die Carolinenquelle (früher kühles Gliederbad genannt)

entspringt am rechten Ufer der Cserna flussabwärts, 110 Klafter vom Ludwigsbade entfernt, nahe an der steinernen Brücke. Die Ergiebigkeit dieser Quelle ist 180 Kubikfuss in der Stunde.

Das Wasser frisch geschöpft ist klar, farblos, hepatisch riechend, und besitzt einen eckelhaft, etwas bittersalzigen Geschmack, wird nach einigem Stehen trübe und setzt Schwefel mit etwas Kalk ab.

Das spezifische Gewicht varirte zwischen 1·0018 bis 1·0035. Die Temperatur fand ich schwankend zwischen 19·6 bis 24·2° R. Die Temperatur soll nach Zimmermann und Stadler manchmal bis auf 33° R. steigen. Diese Quelle zeigte bei veränderter Witterung grosse Veränderungen. Bei anhaltend trockener Witterung hatte sie ein höheres spezifisches Gewicht und zeigte einen grösseren Gehalt an Schwefelwasserstoff und Salzen als das Ludwigsbad; hingegen nach einigen Regentagen nahm die Temperatur so wie das spezifische Gewicht ab und der Gehalt an Schwefelwasserstoff war so gering, dass die Auflösung des essigsauren Bleioxyds nur schwach gebräunt wurde, während sonst ein dunkelbrauner Niederschlag entstand. Das zur Untersuchung verwendete Wasser hatte eine Temperatur von 24° R. und ein spezifisches Gewicht von 1·0020.

In 16 Unzen Wassers sind enthalten an Salzen:

Chlorcalcium	5·911
Chlornatrium	6·855
Chlormagnesium .	0·981
Schwefelsaurer Kalk.	0·580
Kohlensaurer Kalk	0·629
Kieselerde	0·249

Summe 15·205 Wiener Gran.

An Gasen:

Schwefelwasserstoff.	0·65—0·10
Kohlensäure	0·76
Stickgas	0·58
Kohlenwasserstoffgas	0·38

Summe 2·37 W. Kubikzoll.

Diese Quelle muss sich seit dem Jahre 1817 bedeutend verändert haben, da sie damals über 40 Gran Salze in einem Pfunde enthielt.

Die Carolinenquelle wird für sich nicht zum Baden verwendet, sondern gemischt mit der Kaiser- und Ferdinandsquelle. Da diese Quellen dieselben Salze enthalten, so kann keine Zersetzung erfolgen.

Die Mischung hat ein spezifisches Gewicht von 1·0030 und gegen 22 Gran Salze in einem Pfunde. Da die Mischung in einem flachen Reservoir geschicht, so entweicht ein grosser Theil des Schwefelwasserstoffes und der Kohlensäure, und der gebildete Absatz besteht aus kohlensaurem Kalk und Schwefel.

5. Die Kaiserquelle

befindet sich am rechten Czerna-Ufer rechts von der Brücke, 100 Klafter vom Carolinenbade entfernt.

Das Wasser ist klar, stark hepatisch, schmeckt eckelhaft bitterlich salzig, hat ein spezifisches Gewicht von 1·0052. Die Temperatur ziemlich constant zwischen 44°—44·7° R.

Die Quelle ist von allen benützten die heisseste. Sie gehört zu den stärksten Schwefelquellen Mehadias und liefert 89 Kubikfuss Wasser in der Stunde.

Die Quelle ist gefasst, erhält eine Zuleitung aus der Ferdinandsquelle und versieht dann durch Röhrenleitungen das Kaiserbad, so wie mit der Carolinenquelle das Carolinenbad. Vom Grunde der Quelle entwickeln sich immerwährend grosse Luftblasen, die, aufgefangen und untersucht, sich als ein Gemenge von Kohlensäure und Kohlenwasserstoff (CH₂) erweisen. Wurde das Gemenge mit Kalilauge in einer Messröhre behandelt, so verschwanden 7·4 pCt. Kohlensäure, während 92·6 pCt. brennbares Gas zurückblieben.

In 16 Unzen Wassers sind enthalten, an Salzen:

Chlornatrium	31·111
Chlorcalcium.	16·134
Schwefelsaurer Kalk	0·334
Kohlensaurer Kalk	0·562
Kieselerde	0·165

Summe 48·306 Wiener Gran.

An Gasen:

Kohlensäure.	0·62
Stickgas	0·58
Kohlenwasserstoff	0·49
Schwefelwasserstoff.	0·88

Summe 2·57 W. Kubikzoll.

Das Kaiserwasser wird mit Ferdinandswasser gemischt angewendet. Auch hier kann keine Zersetzung erfolgen, weil die Quellen in der Zusammensetzung ähnlich sind. Die Mischung hatte im Durchschnitt eine Temperatur von 43·8, ein spezifisches Gewicht von 1·0053, und gegen 44 Gran Salze in 16 Unzen.

6. Die Ferdinandsquelle

entspringt in einer Höhle hart am Berge hinter dem allgemeinen Bade, nahe an der Kaiserquelle. Die Höhle ist reichlich mit Gypskristallen ausgekleidet. Das Wasser ist klar, riecht stark nach faulen Eiern, schmeckt eckelhaft bittersalzig, hat ein spezifisches Gewicht von 1·0047—1·0055. Diese Quelle enthält den meisten Schwefelwasserstoff. Das zur Analyse verwendete Wasser hatte eine Temperatur von 43° und ein spezifisches Gewicht von 1·0050.

In 16 Unzen Wassers sind enthalten, an Salzen:

Chlornatrium	25·348
Chlorcalcium	16·034
Kohlensaurer Kalk	0·544
Schwefelsaurer Kalk	0·480
Kieselerde	0·204
Jodmagnesium } Brommagnesium }	Spuren

Summe 42·610 Wiener Gran.

An Gasen:

Schwefelwasserstoff.	0·95
Kohlensäure .	0·72
Stickstoff .	0·40
Kohlenwasserstoff	0·52

Summe 2·59 W. Kubik-Zoll.

7. Die Augenbadquellen.

Es sind 4 Augenbadquellen, sie liegen gegenüber vom Franciscibade am rechten Ufer der Czerna und entspringen sämmtlich aus grauem Mergelschiefer. Nur eine davon wird benützt, es ist die mittlere Quelle am Berge; sie ist gefasst in einem Kasten, mit einer Mauer umgeben und einem Dache bedeckt. Das Wasser dieser 4 Quellen ist von gleicher chemischer Beschaffenheit, klar, hepatisch riechend, von einem eckelhaft bittern salzigen Geschmack. Sein specifisches Gewicht varirt zwischen 1·0056 bis 1·0060.

Die zwei kleinen Quellen, die aus dem Felsen unter dem eigentlichen Augenbade nebeneinander entspringen, zeichnen sich durch eine höhere Temperatur (44·2—44·9°), und die eine überdiess durch eine starke Entwicklung von Kohlenwasserstoff aus, so dass es den Anschein hat, als wenn das Wasser sieden würde. In ihrer Zusammensetzung stimmen sie mit den eigentlichen Augenbadquellen überein. Die vierte, schwächste Quelle, in der Nähe und seitwärts vom Augenbad, liefert ein Wasser von gleicher Beschaffenheit mit dem der eigentlichen Augenbadquelle. Die drei letzterwähnten Quellen werden nicht benützt, und bilden in ihrer Umgebung einen bedeutenden Absatz von Schwefel, Gyps und kohlensaurem Kalk. Das Wasser der eigentlichen Augenbadquelle hatte zur Zeit der Analyse eine Temperatur von 42·8° R. und ein specifisches Gewicht von 1·0056.

In 16 Unzen Wassers sind enthalten, an Salzen:

Chlornatrium	32·503
Chlorcalcium	19·245
Schwefelsaurer Kalk	0·643
Kieselerde	0·178
Kohlensaurer Kalk	0·420

Summe 52·989 Wiener Gran.

An Gasen:

Schwefelwasserstoff	0·70
Kohlensäure	0·65
Stickstoff	0·51
Kohlenwasserstoff	0·42
Summe	2·28 W. Kub.-Zoll.

Der Gehalt der gasreichen Unter-Augenbadquelle wurde in einem Falle noch höher gefunden; sie enthielt in 16 Unzen 58·12 Gran Salze und 0·89 Kubikzoll Schwefelwasserstoff.

Die beiden Quellen unter dem Augenbade haben ausser der geringen Ergiebigkeit noch den Uebelstand, dass sie von der Czerna leicht überschwemmt werden.

8. Die schwarze Quelle.

In der Nähe des Franciscibades gegen die Czerna zu befindet sich die sogenannte schwarze Quelle, die nicht benützt wird. Ihre Temperatur ist 35° bis 38°. Das spezifische Gewicht des Wassers = 1·0059. Ihre chemische Zusammensetzung steht sehr nahe der der Francisciquelle.

In 16 Unzen Wassers ist enthalten, an Salzen:

Chlornatrium	37·180
Chlorcalcium	17·002
Schwefelsaurer Kalk .	0·789
Kohlensaurer Kalk	0·403
Kieselerde	0·220
Summe	55·594 Wicner Gran.

An Gasen:

Schwefelwasserstoff .	0·87
Kohlensäure .	0·60
Stickstoff .	0·53
Kohlenwasserstoff	0·40
Summe	2·40 W. Kub.-Zoll.

9. Die Francisciquelle

liegt am linken Ufer der Czerna, gegenüber vom Augenbade, an der Strasse nach Mehadia; sie liefert in einer Stunde 93 Kubikfuss Wasser.

Das Wasser ist klar, stark hepatisch, schmeckt eckelhaft bitter und sehr salzig.

Das spezifische Gewicht ist = 1·0067. Sie ist die reichste an Salzen. Sie und die Ferdinandsquelle enthalten den meisten Schwefelwasserstoff. Die Temperatur ist 33·7° bis 34°.

Auch aus dieser Quelle entwickelt sich von Zeit zu Zeit CH₂ in grossen Blasen, dem gegen 9 Volumprocente Kohlensäure beigemischt sind. Nach anhaltendem Regen wird die Quelle an Salzen und Schwefelwasserstoff ärmer.

Das zur Analyse verwendete Wasser hatte eine Temperatur von 33·7° R. und ein specifisches Gewicht = 1·0067.

In 16 Unzen Wassers ist enthalten, an Salzen:

Chlornatrium .	40·084
Chlorcalcium	19·281
Schwefelsaurer Kalk .	0·745
Kohlensaurer Kalk	0·246
Kieselerde	0·198
	<hr/>
Summe	60·554 Wiener Gran.

An Gasen:

Schwefelwasserstoff.	0·90
Kohlensäure .	0·62
Stickstoff	0·48
Kohlenwasserstoff	0·56
	<hr/>
Summe	2·56 W. Kub.-Zoll.

10. Die drei warmen Quellen ober dem Wasserfalle.

Am linken Ufer der Czerna hoch über dem Wasserfalle befinden sich nahe nebeneinander noch drei warme Quellen. Sie entspringen aus einem grauen Kalksteinfelsen und sind die schwächsten unter allen Quellen bei Mehadia. Wegen ihrem geringen Gehalte und der grossen Entfernung werden sie wohl auch nie benützt werden, da in der Nähe der Badgebäude ein Ueberfluss an vorzüglichen Quellen sich befindet. Das Wasser dieser drei Quellen ist vollkommen gleich, es ist klar, riecht merklich nach Schwefelwasserstoff, und schmeckt etwas hepatisch, kaum salzig. Da wo das Mineralwasser über dem Felsen in die Czerna herabfliesst, entfaltet sich überall die üppigste gallertartige Vegetation.

Die Temperatur dieser Quellen ist 35° bis 36° R.; das specifische Gewicht = 1·0005—1·0006.

In 16 Unzen Wassers ist enthalten, an Salzen:

Chlornatrium .	1·394
Chlorcalcium	0·346
Schwefelsaurer Kalk .	0·980
Kohlensaurer Kalk	0·140
Kieselerde	0·135
	<hr/>
Summe	2·995 Wiener Gran.

An Gasen:

Kohlensäure .	0·52
Stickgas	0·40
Schwefelwasserstoff.	Spuren.

Schlussgutachten.

Aus der chemisch-physikalischen Untersuchung der Mehadia-Quellen ergibt sich, dass dieselben zu den Schwefelquellen ersten Ranges in Europa

gehören, und ihren alten und wohl erworbenen Ruhm für alle Zukunft erhalten werden. Durch die Entdeckung von Jod und Brom durch Prof. Tognio, sowie von Kohlenwasserstoff durch den Gefertigten, in den Quellen, dürften manche wunderbare Wirkungen derselben erklärt werden, die bis dahin bei der Einfachheit der Zusammensetzung nicht erklärt waren.

Das Herkulesbad, als eine vorzügliche Halitherme, wird öfters in jenen Fällen vorzügliche Dienste leisten, wo die Theiothermen nicht angezeigt sind.

X.

Die Kohle in den Kreideablagerungen bei Grünbach, westlich von Wiener-Neustadt.

Von Joh. Czjzek.

Um die Eigenschaften und geognostischen Verhältnisse der Ablagerung der Kohle von Grünbach in folgerechte Betrachtung zu ziehen, soll hier zuerst die Kohle selbst und ihr Vorkommen, dann die Kohlenbaue bei Grünbach und der Umgebung besprochen, endlich die ganze Ablagerung der hier im Zusammenhange vorkommenden Gosau-Kreidegebilde betrachtet werden.

Die Kohle.

Die Kohle von Grünbach wird ihrer Reinheit, Gleichheit und Heizkraft wegen sehr geschätzt; einen Beweis dafür gibt die Donau-Dampfschiffahrt, welche fast die ganze Erzeugung in Anspruch nimmt. Die Kohle ist von glänzend-pechschwarzer Farbe, der Strich im ganz feinen Pulver schwarzbraun, sie bricht leicht in eckige scharfkantige Stücke, zeigt durchaus keine Holzstructur, nur äusserst selten finden sich ausser den Flötzen Kohlenstücke, woran man die äussere Form von Aesten erkennen kann, während im Innern die Structur der Fasern verschwunden ist.

Diese Kohle ist nicht backend.

Ich erlaube mir hier Einiges aus dem von Herrn Professor Schrötter an die kaiserliche Akademie der Wissenschaften gegebenen Berichte vom 17. November 1849 über die Untersuchungen der Kohlen des Kaiserthums Oesterreich, im Auszuge mitzutheilen. Aber ich lege einen besonderen Werth darauf, die quantitativen Bestandtheile der Kohlen überhaupt, abgesehen von ihrem meist variablen Aschengehalte, vergleichen zu können; denn mit dem geologischen Alter der Kohlen ändern sich bekanntlich ihre Elementarbestandtheile. Das Verhältniss des Sauerstoffes zum Kohlenstoffe erscheint in einer immer wachsenden Differenz je älter die Kohle ist. Die katogene Metamorphose wirkt desoxydirend und entbindet fortwährend jene Luftarten, die den Kohlengruben oft so gefährlich werden.