

# Chemische Untersuchung neuer Mineral- Quellen Steiermarks.

(Zweite Fortsetzung.)<sup>1</sup>

Von Prof. Dr. Anton Franz Reibenschuh.

## VI. Die Mineral-Quelle in Hengsberg bei Preding.

Diese Quelle befindet sich in der Gemeinde *Schröten* bei *Hengsberg*, hart an der von Wildon nach Groß-Florian führenden Straße und entstand im Jahre 1844 infolge einer vergeblichen Bohrung auf Braunkohlen, die eine Tiefe von 125 m erreicht haben soll.

Das um das hervorbrechende Wasser sich drängende Vieh machte die Bevölkerung auf die Quelle aufmerksam, und man fieng an, sie ihrer auflösenden Wirkung wegen anzuwenden. Auch die Landärzte der Gegend machten gerne Gebrauch davon und wollen sie insbesondere in Congestiv-Zuständen der Unterleibsorgane als heilsam erkannt haben.

Nachdem die Beszung, zu welcher die Quelle gehörte, wiederholt verkauft worden war, gieng sie in das Eigenthum des Freiherrn Rudolf v. Mandell über, welcher für die Quelle schon längst ein lebhaftes Interesse hegte.

Er ließ die ursprünglich eingefügten massiven Steinröhren durch Eisenröhren ersetzen und schickte Proben des Sauerlings an das chemische Laboratorium der Grazer Universität zur qualitativen Untersuchung.

<sup>1</sup> Sieh diese Mittheilungen, Jahrgang 1884, Seite 158, und Jahrgang 1886, Seite 87.

Die ersten Mittheilungen über die Hengsberger Quelle rühren von Prof. Dr. Karl Peters her, welcher in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1871, Nr. 7. pag. 110 Folgendes schreibt:

„Das Quellrohr, der einstige Bohrcanal, ist dermalen nur wenige Klafter weit wegsam und nichts weniger als geschützt vor äußeren Einflüssen. Obwohl in der Umgebung oberflächlich nur miocäner Thon ansteht, der zum Theil die Nulliporen-Kalkmasse von Wildon unterteuft (bei Schwarzenegg mit Pflanzenresten, vorherrschend Blätter von *Cinnamomum*, — am linken Murufer mit *Foraminiferen* und den typischen hier sandigen *Amphisteginen-Schichten* untergelagert), zum Theil ihm seitlich und gegen das Hochgebirge zu beigeordnet ist (der conchylienreiche Horizont von Pöls und die darüber weit verbreitete Schichte mit *Ostrea giengensis* in zahllosen und in der Regel kolossalen Exemplaren), und obgleich die Quelle sich in ihrer Temperatur von den benachbarten Brunnen merklich unterscheidet, so scheint sie doch Zuflüsse aus wesentlich verschiedenen Horizonten aufzunehmen. Der Mineral-Gehalt des Wassers ist überaus bedeutend, wovon freilich kohlen-saurer Kalk mehr als drei Viertel ausmacht. — Aber nebst Chlor als herrschendem Haloid ist auch Brom und Jod in Spuren vorhanden.

Von anderen Bestandtheilen will ich nur erwähnen, dass sich Borsäure und unter den Alkalien Lithion geltend machen. Es ist demnach nicht unwahrscheinlich, dass zwischen den Miocägebilden und dem (devonischen?) Thonschiefer, der unweit westlich von Wildon und südöstlich vom Weiten-dorfer Basaltstock im Bette der Kainach zu Tage tritt, eine Formation mittleren Alters eingelagert ist, die durch die Bohrung zufällig erreicht wurde.“

Die seitlichen Zuflüsse, welche Kalk, wie oben erwähnt, der Quelle reichlich zuführten, wurden nach Möglichkeit abgeleitet und die Quelle einer einfachen, doch zweckentsprechen- den Fassung seither unterzogen. Das Eisenrohr, welches 10 *cm* Durchmesser hat, geht in die Tiefe von 21½ *m* und mündet in ein Cementbassin, welches eigentlich aus zwei Abtheilungen besteht. Die kleinere, 35 *cm* breit, 45 *cm* lang und 30 *cm* tief,

dient als Füllraum für die Flaschen, in welche das Wasser direct aus dem Zuströmungs-Rohre läuft; die größere Abtheilung des Bassins, welche 68 *cm* breit, 160 *cm* lang und 75 *cm* tief ist und einem Fassungsraume von nahe 870 *l* entspricht, dient als Sammelkasten für das Überlaufwasser, das in einfacher Weise abgeleitet werden kann.

Die Quelle, über welche ein verschließbarer Pavillon erbaut ist, gehört jetzt Herrn Josef Mischan, Kaufmann in Hengsberg, der das Wasser derselben nach erlangter Bewilligung in den Verkauf zu bringen beabsichtigt.

Im Auftrage der politischen Behörde habe ich das Wasser des Hengsberger Sauerbrunnens der chemischen Untersuchung unterzogen und sind deren Ergebnisse über den gegenwärtigen Stand der Quelle in Folgendem niedergelegt.

#### Analyse der Hengsberger Quelle.

Das Wasser, dem Ausflussrohre entnommen, erscheint im Glase anfangs trübe, eine Folge der zahlreichen Gasbläschen, die im Wasser suspendiert sind; nach kurzem Stehen wird es vollkommen klar.

Es färbt Gerbsäure und Gallussäure roth- und blauviolett; Lackmuspapier wird anfangs geröthet, nach dem Trocknen aber infolge der alkalischen Reaction des vorhandenen kohlen-sauren Natriums intensiv blau.

Das Wasser gibt, in der Platinschale verdampft und vorsichtig gegläht, einen völlig weißen Rückstand, frei von organischer Substanz; es besitzt den angenehm-salzigen Geschmack eines starken Natron-Säuerlings.

In der Flasche bildet sich wenige Tage nach der Füllung ein geringer Bodensatz, der zu den Eigenthümlichkeiten dieses wie vieler ähnlichen Säuerlinge gehört, aus Calcium-Carbonat, Eisenhydroxyd und etwas Thonerde besteht und bei den folgenden Bestimmungen miteinbezogen wurde.

Die Temperatur der Quelle wurde durch directes Ein-senken des Thermometers in das Glas, während das Wasser beständig zuffloss, bestimmt; dieselbe wurde am 13. August 1889 mit 12° C. gefunden, während die Temperatur der Luft 17° C. betrug.

Das specifische Gewicht des Wassers ergab sich, bei  $21.5^{\circ}$  C. bestimmt = 1.005.

Die Quelle liefert dormalen 1 l in der Minute, dürfte aber, sobald die neue Fassung, welche geplant ist, durchgeführt wird, eine größere Ergiebigkeit zeigen.

Die qualitative Analyse ergab folgende Bestandtheile: Kohlensäure, Schwefelsäure, Kieselsäure und Chlor; ferner Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium und Eisen. In geringer Menge oder in Spuren wurden gefunden: Thonerde, Phosphorsäure, Borsäure, Jod, Brom, Lithium und Strontium, beide spectral-analytisch, ersteres als Begleiter der Alkalien, letzteres als Begleiter des Calciums.

Die quantitativen Ergebnisse sind in der gegenwärtig üblichen Weise mit Zugrundelegung der von Prof. v. Thann in den Sitzungs-Berichten der Wiener Akademie, Bd. 51, pag. 337, niedergelegten Anschauungen zusammengestellt, wonach die positiven oder metallischen Bestandtheile als Elemente aufgeführt werden, welche in einem Kilo Wasser enthalten sind; der Gehalt an negativen Bestandtheilen (Salzreste und wasserfreien Säuren) ist gleichfalls für ein Kilo berechnet und die neuen Atom- resp. Molecular-Gewichte der Rechnung zugrunde gelegt.

### Analytische Belege.

#### 1. Bestimmung der Kieselsäure.

$\alpha$ ) 1033.4 g Wasser gaben 0.01863 g  $\text{SiO}_2$  = 0.01804 g in 1000 g Wasser.

$\beta$ ) 1970.2 g Wasser gaben 0.03693 g  $\text{SiO}_2$  = 0.018744 g in 1000 g Wasser.

Mittel aus  $\alpha$ ) und  $\beta$ ): 0.018392 g Kieselsäure in 1000 g Wasser.

#### 2. Bestimmung des Chlors.

$\alpha$ ) 333.4 g Wasser gaben 1.2273 g  $\text{AgCl}$  = 0.3035 g Cl = 0.91032 g Cl in 1000 g Wasser.

$\beta$ ) 406.2 g Wasser gaben 1.4942 g  $\text{AgCl}$  = 0.3695 g Cl = 0.90965 g Cl in 1000 g Wasser.

Mittel aus  $\alpha$ ) und  $\beta$ ): 0.909985 g Chlor in 1000 g Wasser.

## 3. Bestimmung der Schwefelsäure.

$\alpha$ ) 983·4 *g* Wasser gaben 0·00476 *g*  $\text{BaSO}_4 = 0\cdot00196$  *g*  $\text{SO}_4 = 0\cdot00199$  *g* in 1000 *g* Wasser.

$\beta$ ) 1970·2 *g* Wasser gaben 0·0062 *g*  $\text{BaSO}_4 = 0\cdot00255$  *g*  $\text{SO}_4 = 0\cdot0013$  *g* in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus  $\alpha$ ) und  $\beta$ ): 0·001645 *g*  $\text{SO}_4$  in 1000 *g* Wasser.

## 4. Bestimmung des Calciums.

$\alpha$ ) 1033·4 *g* Wasser gaben 0·106 *g*  $\text{CaO} = 0\cdot07571$  *g*  $\text{Ca} = 0\cdot07326$  *g* in 1000 *g* Wasser.

$\beta$ ) 1972·05 *g* Wasser gaben 0·2014 *g*  $\text{CaO} = 0\cdot14386$  *g*  $\text{Ca} = 0\cdot07296$  *g* in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus  $\alpha$ ) und  $\beta$ ): 0·07311 *g* Calcium in 1000 *g* Wasser.

## 5. Bestimmung des Magnesiums.

$\alpha$ ) 1033·4 *g* Wasser gaben 0·2662 *g*  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7 = 0\cdot05753$  *g*  $\text{Mg} = 0\cdot05567$  *g* in 1000 *g* Wasser.

$\beta$ ) 1972·05 *g* Wasser gaben 0·51343 *g*  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7 = 0\cdot11098$  *g*  $\text{Mg} = 0\cdot05628$  *g* in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus  $\alpha$ ) und  $\beta$ ): 0·055975 *g* Magnesium in 1000 *g* Wasser.

## 6. Bestimmung der Gesamtmenge der Alkalien als Chlormetalle.

$\alpha$ ) 983·4 *g* Wasser gaben 4·6912 *g* Chloralkalien = 4·77039 *g* in 1000 *g* Wasser.

$\beta$ ) 1970·2 *g* Wasser gaben 9·3972 *g* Chloralkalien = 4·76967 *g* in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus  $\alpha$ ) und  $\beta$ ): 4·77003 *g* Chloralkalien in 1000 *g* Wasser.

## 7. Bestimmung des Kaliums

$\alpha$ ) 606·3 *g* Wasser gaben 0·222 *g* Kaliumplatinchlorid = 0·06784 *g* Chlorkalium = 0·11189 *g* in 1000 *g* Wasser.

$\beta$ ) 572·8 *g* Wasser gaben 0·208 *g* Kaliumplatinchlorid = 0·063561 *g* Chlorkalium = 0·110965 *g* in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus  $\alpha$ ) und  $\beta$ ): 0·11427 *g* Chlorkalium = 0·058461 *g* Kalium in 1000 *g* Wasser.

## 8. Bestimmung des Natriums.

Gefundene Chloralkalien (6) . . . . .	4·77003 g
ab Chlorkalium (7) . . . . .	0·11142 „
bleibt Chlornatrium . . . . .	4·65861 g
entsprechend 1·83518 g Natrium in 1000 g Wasser.	

## 9. Bestimmung des Eisens.

α) 1033·4 g Wasser gaben 0·01216 g Eisenoxyd = 0·011768 g in 1000 g Wasser.

β) 1972·05 g Wasser gaben 0·015 g Eisenoxyd = 0·007607 g in 1000 g Wasser.

Mittel aus α) und β): 0·0096875 g Eisenoxyd = 0·00679 g Eisen in 1000 g Wasser.

## 10. Bestimmung der Kohlensäure.

Dieselbe wurde nach der Pettenkofer'schen Methode mit der Modification von Gottlieb vorgenommen.

Zur Anwendung kamen Mischungen in folgendem Verhältnisse: 50 cm<sup>3</sup> Mineralwasser, 45 cm<sup>3</sup> destilliertes ausgekochtes Wasser, 50 cm<sup>3</sup> Barytwasser (entsprechend 329 cm<sup>3</sup> Oxalsäure = 0·329 g Kohlensäure), 3 cm<sup>3</sup> Chlorbarium- u. 2 cm<sup>3</sup> Salmiaklösung.

Nach dem Krystallinischwerden des Niederschlages wurden zum Zurücktitrieren bei wiederholten Versuchen je 20 cm<sup>3</sup> der vollkommen klaren Mischung benützt.

Die sehr genau übereinstimmenden Resultate ergaben, dass je 20 cm<sup>3</sup> der Mischung im Mittel 28·6 cm<sup>3</sup> Oxalsäure benöthigten, entsprechend 214·5 cm<sup>3</sup> Oxalsäure für 150 cm<sup>3</sup> Mischung. Die Differenz 114·5 cm<sup>3</sup> Oxalsäure = 0·1145 g Kohlensäure entspricht der in 50 cm<sup>3</sup> Mineralwasser der Mischung vorhandenen freien und halbgebundenen Kohlensäure = 2·29 g in 1000 g Wasser und mit Zugrundelegung des specifischen Gewichtes 2·2786 g in 1000 g Wasser.

Die Gesamtkohlensäure beträgt somit:

Freie und halbgebundene Kohlensäure =	2·2786 g CO <sub>2</sub>
	= 3·1072 „ CO <sub>3</sub>
CO <sub>3</sub> der Neutralcarbonate . . . . .	1·9195 „
Summe . . . . .	5·0267 g CO <sup>3</sup>

Daraus ergibt sich freie im Wasser absorbirte Kohlen-  
säure = 1·1877 g CO<sub>3</sub> 0·87098 g CO<sub>2</sub> in 1000 g Wasser.

*Das Wasser des Hengsberger Sauerbrunnens enthält demnach in  
1000 g Wasser :*

Natrium . . . . .	1·83518	} Positive Bestand- theile oder Metalle.
Kalium . . . . .	0·05846	
Calcium . . . . .	0·07311	
Magnesium . . . . .	0·05597	
Eisen . . . . .	0·00679	
Chlor . . . . .	0·90998	} Negative Bestand- theile (Salzreste u. wasserfreie Säuren).
SO <sub>4</sub> . . . . .	0·00164	
Kieselsäure . . . . .	0·01839	
CO <sub>3</sub> der Neutralcarbonate . . . . .	1·91950	
CO <sub>3</sub> der Bicarbonate . . . . .	1·91950	
Freie CO <sub>2</sub> . . . . .	0·87098	

Außerdem Spuren von: Thonerde, Phosphorsäure, Bor-  
säure, Jod, Brom, Lithium und Strontium.

#### Controlé.

Zur Controlé diente der direct bestimmte schwefel-  
saure Glührückstand, in welchem die Kieselsäure wasserfrei,  
das Eisen als Oxyd und die übrigen Metalle als neutrale Sulfate  
vorkommen, verglichen mit den auf Sulfate berechneten Einzel-  
bestimmungen, zu deren Summe die gefundene Kieselsäure  
und das Eisenoxyd addirt wurden.

#### Directe Bestimmung.

444·5 g Wasser gaben 2·808 g Sulfate = 6·3172 g in 1000 g  
Wasser.

#### Berechnet.

In 1000 g Wasser gefunden:

1·83518 Na	=	5·65960 Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
0·05846 K	=	0·13020 K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
0·07311 Ca	=	0·24868 CaSO <sub>4</sub>
0·05597 Mg	=	0·28001 MgSO <sub>4</sub>
0·00679 Fe	=	0·00968 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0·01839 SiO <sub>2</sub>	=	0·01839 SiO <sub>2</sub>
Summe .	=	6·34656 g

Direct gefundener Rückstand = 6·3172 g

Behufs Vergleichung des Hengsberger Sauerbrunnens mit anderen Mineralquellen wurden auch hier die direct gefundenen Bestandtheile zu Salzen combinirt. Die Zusammensetzung der Säuren und Basen wurde nach ihrer relativen Verwandtschaft vorgenommen, d. h. die stärkste Base mit der stärksten Säure unter gleichzeitiger Rücksicht auf die größere oder geringere Löslichkeit der Salze verbunden.

### Gruppierung der Bestandtheile des Wassers.

1. Gefunden Schwefelsäure . . . . .	0·001645	in 1 kg	<u>1000 g Wasser:</u>
diese sättigen Kalium . . . . .	0·001340		
daher schwefelsaures Kalium . . . . .			0·002985
2. Gefunden Kalium . . . . .	0·058461		
gebunden an Schwefelsäure . . . . .	0·001340		
bleibt Kalium . . . . .	0·057121		
welche erfordern Chlor . . . . .	0·051752		
daher Chlorkalium . . . . .			0·108873
3. Gefunden Chlor . . . . .	0·909985		
an Kalium gebunden . . . . .	0·051752		
bleibt Chlor . . . . .	0·858233		
welche entsprechen Natrium . . . . .	0·557840		
daher Chlornatrium . . . . .			1·416073
4. Gefunden Natrium . . . . .	1·835180		
davon gebunden an Chlor . . . . .	0·557840		
erübrigt Natrium . . . . .	1·277340		
welche entsprechen kohlensaurem Natrium . . . . .			2·939993
5. Gefunden Calcium . . . . .	0·073110		
welche entsprechen kohlensaurem Calcium . . . . .			0·182775
6. Gefunden Magnesium . . . . .	0·055975		
entsprechen kohlensaurem Magnesium . . . . .			0·195910
7. Gefunden Eisen . . . . .	0·006790		
entsprechen kohlensaurem Eisenoxydul . . . . .			0·014059

## Zusammenstellung der Analyse.

Der Hengsberger Sauerbrunnen enthält:

	In 10000 Gewichtstheilen:
Schwefelsaures Kalium . . . . .	0·02985
Kohlensaures Natrium . . . . .	29·39993
Chlorkalium . . . . .	1·08873
Chlornatrium . . . . .	14·16073
Kohlensaures Calcium . . . . .	1·82775
Kohlensaures Magnesium . . . . .	1·95912
Kohlensaures Eisenoxydul . . . . .	0·14059
Kieselsäure . . . . .	0·18392
Summe der fixen Bestandtheile . . . . .	48·79062
Halbgebundene Kohlensäure . . . . .	14·07649
Freie Kohlensäure . . . . .	8·70958
Summe aller wägbaren Bestandth. . . . .	<u>71·57669</u>

nebst Spuren von Phosphorsäure, Thonerde, Borsäure, Jod, Brom, Lithium und Strontium.

Die freie Kohlensäure beträgt dem Volumen nach bei 0° C. und 760 mm in 10000 Raumtheilen Wasser 4418·42  $cm^3$ .

## Controle.

Der Controle wegen wurde der bei 180° C. getrocknete Abdampfrückstand gewogen.

a) 308·4 g Mineralwasser gaben 1·503 g = 48·7354 g in 10000 g Wasser.

β) 367·7 g Wasser hinterließen 1·786 g = 48·572 g in 10000 g Wasser.

Mittel aus a) und β): 48·6537 g in 10000 g Wasser.

## Schluss.

Nach den Bestandtheilen, welche die Quelle enthält, gehört der Hengsberger Sauerbrunnen zu den alkalischen Quellen, und da zum Natriumcarbonat noch wirksame Mengen von Kochsalz hinzutreten, zu den alkalisch-muriatischen Sauerlingen, als deren vornehmster Repräsentant im Lande die Constantins-Quelle bei Gleichenberg gilt.

Der Hengsberger Sauerbrunnen lässt sich hinsichtlich

seiner Zusammensetzung auch mit dieser und der Emma-Quelle zu Gleichenberg am besten vergleichen, wie nachfolgende Nebeneinanderstellung ihrer Hauptbestandtheile ergibt, welche wir den Analysen von Prof. Dr. J. Gottlieb<sup>1</sup> entnehmen.

In 10000 Gewichtstheilen Wasser:

	Hengsberger Quelle.	Constantins- Quelle.	Emma- Quelle.
Kohlensaures Natrium .	29·3999	25·1216	22·4557
Chlornatrium . . . . (Kochsalz)	14·1607	18·5131	16·9080

Während die Gleichenberger Quellen reicher an Chlornatrium und freier Kohlensäure sind, überragt der Hengsberger Sauerbrunnen beide Quellen durch die Menge an kohlensaurem Natrium, welche 29·3999 in 10000 beträgt.

Ein besonderer Vorzug der Quelle ist auch, dass das Calcium- und Magnesium-Carbonat darin sehr günstig, d. h. in relativ geringer Menge auftreten: eine Vergleichung dieser Bestandtheile mit denen der Gleichenberger Quellen<sup>2</sup> lässt nachstehende Zusammenstellung zu:

	Hengsberger Quelle.	Constantins- Quelle.	Emma- Quelle.
Kohlensaures Calcium .	1·8277	3·5436	3·6081
Kohlensaures Magnesium	1·9591	4·7420	4·4822

Es unterliegt keinem Zweifel, dass sich das Wasser der Hengsberger Quelle, welches nach dem Ausspruche der Ärzte namentlich bei Krankheiten der Athmungs- und Verdauungsorgane mit glücklichem Erfolge zur Anwendung kommt, allmählich als Heilwasser Bahn brechen wird, zumal die

<sup>1</sup> Sieh: Dr. A. F. Reibenschnh. Die Thermen und Mineralquellen Steiermarks. Graz. Lentschier und Lubensky. 1889. pag. 33.

<sup>2</sup> Ebendasselbst.

Gründung einer kleinen Cur-Anstalt bei der Lage der Quelle in einer amuthigen Gegend nicht ausgeschlossen erscheint.

Durch Eindampfen des Wassers bis zur Hälfte ließe sich, wie dies auch bei dem Wasser der Gleichenberger Quellen geschieht, auf Grund der darin wirksamen Salze eine zur Inhalation in zerstäubter Form bei Kehlkopf-, Rachen- und Luftröhren-Katarrhen recht gut verwendbare Sole gewinnen; ähnlich dem Wasser der Constantins-Quelle wird sich der Gebrauch des Heugsberger Sauerbrunnens aber ganz besonders schonungsbedürftigen und reizbaren Personen empfehlen, welche viel freie Kohlensäure nicht vertragen.

## VII. Die Eisenquelle in Schwanberg.

Dieselbe liegt im Markte *Schwanberg*, unmittelbar am rechten Ufer der Sulm, auf einer Wiese der Besizung der Frau della Pietra.

Über ihrem Ursprunge erhebt sich ein mit Kieselgerölle und Geschiebe ausgemauert Brunnenschacht von 1 m 90 cm Tiefe und einem Durchmesser von 1 m 35 cm; auf diesem ruht ein 17 cm hoher Holzsockel.

Die Höhe der Wassersäule beträgt durchschnittlich 63 - 70 cm; aus dem Schachte wird das Wasser durch eine Pumpe zur Speisung der Wannenbäder in die nebenliegende kleine Badeanstalt geleitet.

Das Wasser hat einen Stich ins Gelbe und zuweilen einen deutlichen Geruch nach Schwefelwasserstoff; nach kurzem Stehen setzt es einen rostbraunen Niederschlag ab.

Der Geschmack ist eigenthümlich zusammenziehend, was vom kohlensauren Eisenoxydul herrührt; das specifische Gewicht desselben stimmt mit dem des destillierten Wassers überein. Die Temperatur der Quelle habe ich wiederholt bestimmt und dieselbe zu 12° bis 12·5° C. bei einer Lufttemperatur von 14° bis 16·5° C. gefunden.

Die qualitative Analyse dieser an Mineralstoffen und freien Kohlensäure sehr armen Quelle, welcher Heilwirkungen zugesprochen werden, ergab als Hauptbestandtheile: Kohlen-

säure, Kieselsäure, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium und Eisen; in geringer Menge wurden Chlor und Schwefelsäure, in Spuren Lithium gefunden.

Die Summe der festen Bestandtheile ist je nach der Jahreszeit und den Witterungs-Verhältnissen geringen Schwankungen unterworfen.

Die quantitative Analyse wurde mit Wasser vorgenommen, welches im Herbste vorigen Jahres bei schönem Wetter gefüllt worden war.

Die Zahlen bei den Bestimmungen der einzelnen Bestandtheile der Quelle, welche in den folgenden analytischen Belegen auftreten, sind das Mittel zweier genauer Bestimmungen. Bei der Berechnung wurden die neuen Atom- resp. Molecular-Gewichte zugrunde gelegt.

### Analytische Belege.

#### 1 Bestimmung der Kieselsäure.

1524.1 *g* Wasser gaben 0.017 *g*  $\text{SiO}_2 = 0.11155$  *g* in 10000 *g* Wasser.

#### 2. Bestimmung des Calciums.

1428.1 *g* Wasser gaben 0.021 *g*  $\text{CaO} = 0.015$  *Ca* = 0.10503 *g* in 10000 *g* Wasser.

#### 3. Bestimmung des Magnesiums.

1428.1 *g* Wasser gaben 0.01 *g*  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7 = 0.00216$  *g* *Mg* = 0.01513 *g* *Mg* in 10000 *g* Wasser.

#### 4. Bestimmung der Gesamtmenge der Alkalien als Chlormetalle.

3060.9 *g* Wasser gaben 0.0588 *g* Chloralkalien = 0.1921 *g* in 10000 *g* Wasser.

#### 5. Bestimmung des Kaliums.

3060.9 *g* Wasser gaben 0.0677 *g* Kaliumplatinchlorid = 0.02069 *g* Chlorkalium = 0.03546 *g* Kalium in 10000 *g* Wasser.

#### 6. Bestimmung des Natriums.

Gefunden Chloralkalien (4) . . . . .	0.1921 <i>g</i>
ab Chlorkalium (5) . . . . .	0.0676 <i>g</i>
bleibt Chlornatrium . . . . .	0.1245 <i>g</i>

entsprechend 0.04904 *g* Natrium in 10000 *g* Wasser.

## 7. Bestimmung des Eisens.

1428.1 g Wasser gaben 0.0261 g Eisenoxyd = 0.12797 g Eisen in 10000 g Wasser.

## 8. Bestimmung der Kohlensäure.

Diese wurde nach Pettenkofers Methode mit den von J. Gottlieb angegebenen Abänderungen (Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, II. Abtheilung, Juli-Heft 1889) vorgenommen.

Angewendet wurden mit aller Vorsicht bereitete Mischungen in folgendem Verhältnisse: 50  $cm^3$  Mineralwasser, 45  $cm^3$  destillirtes, ausgekochtes Wasser, 50  $cm^3$  Barytwasser (entsprechend 329  $cm^3$  Oxalsäure = 0.329 g Kohlensäure), 3  $cm^3$  Chlorbarium- und 2  $cm^3$  Salmiaklösung, zusammen 150  $cm^3$ .

Nach längerem Stehen der luftdicht verschlossenen Flaschen wurden denselben von der über dem Niederschlage stehenden vollkommen klaren Flüssigkeit wiederholt je 10  $cm^3$  entnommen und zum Zurücktitriren mit Oxalsäure benützt.

Die sehr genau übereinstimmenden Versuche ergaben, dass 10  $cm^3$  der Mischung 21.5  $cm^3$  Oxalsäure benötigten, entsprechend 322.5  $cm^3$  Oxalsäure für 150  $cm^3$  Gesamttlüssigkeit. Die Differenz 6.5  $cm^3$  Oxalsäure = 0.0065 g Kohlensäure entspricht der in den 50  $cm^3$  Mineralwasser der Mischung vorhandenen freien und halbgebundenen Kohlensäure, welche für 10000 g Wasser 1.3 g beträgt.

Die Gesamtkohlensäure ist somit:

Freie und halbgebundene Kohlensäure	. 1.3 g CO <sub>2</sub> =
	= 1.7727 g CO <sub>3</sub>
CO <sub>3</sub> der Neutralcarbonate . . . . .	= 0.4234 g CO <sub>3</sub>
Summe . . . . .	2.1961 g CO <sub>3</sub> .

Darans berechnet sich freie im Wasser absorbierte Kohlensäure 1.3493 g CO<sub>3</sub> = 0.9895 g CO<sub>2</sub> in 10000 g Wasser.

Gruppierung der Bestandtheile des Wassers.

1. Gefunden Kalium . . . . .	0.03546	in 10000 g Wasser:
entsprechen kohlen-saurem Kalium . . . . .	0.06264	
2. Gefunden Natrium . . . . .	0.04904	
entsprechen kohlen-saurem Natrium . . . . .	0.11287	
3. Gefunden Calcium . . . . .	0.10503	
entsprechen kohlen-saurem Calcium . . . . .	0.26260	

4. Gefunden Magnesium . . . . .	0·01513	in 10000 <i>g</i> Wasser:
entsprechen kohlsaurem Magnesium . . . . .		0·05295
5. Gefunden Eisen . . . . .	0·12797	
entsprechen kohlsaurem Eisen . . . . .		0·26498

## Zusammenstellung der Analyse.

Die Quelle enthält:	In 10000 Gramm:
Kohlsaures Kalium . . . . .	0·06264
Kohlsaures Natrium . . . . .	0·11287
Kohlsaures Calcium . . . . .	0·26260
Kohlsaures Magnesium . . . . .	0·05295
Kohlsaures Eisenoxydul . . . . .	<b>0·26498</b>
Kieselsäure . . . . .	0·11155
Summe der fixen Bestandtheile . . . . .	0·86759
Halbgebundene Kohlsäure . . . . .	0·31049
Freie Kohlsäure . . . . .	<u>0·98950</u>

Summe aller wägbaren Bestandtheile 2·16758

Außerdem Spuren von Chlor, Schwefelsäure und Lithium.

(Dem Volumen nach beträgt die freie Kohlsäure bei 0° C. und 760 *mm* in 10000 Raumtheilen 501·98 *cm*<sup>3</sup>.)

## Controle.

1472 *g* Wasser lieferten 0·12 *g* festen, bei 180° C. getrockneten Rückstand, entsprechend 0·81522 *g* in 10000 *g* Wasser.

Eine weitere Probe Mineralwasser wurde mit Schwefelsäure versetzt, abgedampft und der Rückstand stark geglüht; derselbe wog 0·9354 *g* für 10000 *g* Wasser. Die Umrechnung der gefundenen Salze auf Sulfate, zu welchen die Kieselsäure und das Eisen addiert wurden, führte zur Ziffer 0·95748.

## Schluss.

Die Eisenquelle in Schwanberg, mit ähnlichen Quellen Steiermarks hinsichtlich des Gehaltes an kohlsaurem Eisenoxydul verglichen, ist daran reicher wie die Klausenquelle nächst Gleichenberg und die Eisenquelle zu Neuhans. Während erstere 0·1037 *g* und letztere 0·0870 *g* kohlsaures Eisenoxydul in 10000 *g* Wasser besitzen, enthält die Eisenquelle in Schwanberg in derselben Wassermenge **0·2649** Gramm.