

# Neu-Analyse des Sauerbrunnens zu Radein.

Von Prof. Dr. Anton Franz Reibenschuh.

In meiner Abhandlung „Chemische Untersuchung neuer Mineral-Quellen Steiermark's, erste Fortsetzung“, welche in den Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines, Jahrgang 1886, pag. 87, veröffentlicht wurde, habe ich den Radeiner Sauerbrunnen in ausführlicher Weise besprochen. Derselbe wurde bereits 1869, nach vollendeter Fassung der Quelle, von Dr. C. F. Henn und 1871 von Prof. Dr. J. Mitteregger analysiert. Die Ergebnisse der letzteren Untersuchung wurden von mir in der erwähnten Schrift\* mitgetheilt und finden sich auch in den verschiedenen Brunnenschriften wiedergegeben.

Im Jahre 1885 habe ich eine Untersuchung des Radeiner Sauerbrunnens auf den Kohlensäuregehalt vorgenommen und im vorigen Jahre wurde ich von der Verwaltung der Curanstalt Radein beauftragt, eine vollständig neue Analyse ihres in weiten Kreisen bekannten Mineralwassers vorzunehmen, zumal ein Umstand eine solche wünschenswert erscheinen ließ.

Während des Sommers 1892 kamen wiederholt Trübungen des Säuerlings vor, als deren Ursache das Undichtwerden des Quellrohres und dadurch bedingte kleine Unterwaschungen des anliegenden Terrains vermuthet wurden.

Diese Ansicht fand ihre volle Bestätigung durch die Arbeiten, mit welchen im Spätherbste nach beendeter Saison begonnen wurde.

Nachdem der Boden ringsum ausgehoben worden war, wurde die schadhafte Stelle des Rohres entdeckt, dasselbe beseitigt und durch ein neues Rohr von 16 cm innerem Durch-

---

\* Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. Jahrg. 1886, Pag. 109.

messer ersetzt. Um dasselbe gegen jeden Druck von außen zu sichern, wurden Schutzmauern errichtet; gleichzeitig wurden auch die früher schon geplanten Änderungen zur Neugestaltung Radeins durchgeführt und die Arbeiten im Frühjahr 1893 beendet.

Während sich die Quelle früher im Füllhause befand, wurde sie nunmehr freigelegt, lediglich für den Trinkgebrauch eingerichtet und das Füllhaus 14 *m* entfernt von der Quelle errichtet.

Die nunmehrige Brunnenanlage repräsentiert sich als ein kreisrunder Tiefraum, zu welchem zwei gabelig getheilte Treppen mit je neun Stufen führen.

Die Brunnenanlage überwölbt ein eiserner polychromierter Pavillon mit 8 Säulen aus der, gräf. Salm'schen Gießerei in Blansko, in dessen Innerem, knapp unter der aufsteigenden Bedachung der Spruch: „Bist Du gesund, so soll Dir's munden, Bist Du krank, sollst Du gesunden“ angebracht ist.

Im Mittelpunkte des Tiefraumes erhebt sich der 2 *m* hohe, aus Quadern aufgeführte und mit Cement verputzte Brunnen-schacht, in den sich das Überlaufwasser des Quellrohres ergießt. Um den Brunnenschacht läuft ein zierliches Eisengitter, um den vertieften Raum nach oben abzugrenzen. An der Stirnseite des Brunnenschachtes befindet sich, 60 *cm* vom Boden abstehend, der Auslaufhahn an der Ablaufmuschel; der Schacht wird von einer mit Öffnungen versehenen Glasplatte von 1 *m* Durchmesser bedeckt. Der Brunnenkranz ist in Marmor aus dem Bacherungebirge ausgeführt und trägt die Umschrift: „Dem Gründer der Anstalt Dr. C. F. Henn in dankbarer Erinnerung 1865“, in welches Jahr die Erwerbung der Quelle und der Beginn der Arbeiten zur Nutzbarmachung derselben fallen. Über dem Steinkranze erhebt sich als Krönung ein kunstvoll gearbeitetes Korb-gitter aus Schmiedeeisen, auf dessen Spitze sich das bekannte Wahrzeichen von Radein, „der Gnome mit der Flasche“, erhebt.

Vor dem tief unter dem Bodenniveau liegenden Arbeits-raume des benachbarten Füllhauses ist ein Vorbau, der als Trinkhalle dient und an seiner Rückwand durch breite Glas-fenster abgeschlossen wird, welche einen guten Einblick in den

eigentlichen Füllraum gewähren. In denselben mündet das vom Quellrohre abzweigende Leitungsrohr zu dem sinnreich construierten Füllautomaten; die Verkorkung der damit ohne Kohlensäureverlust rasch gefüllten Flaschen geschieht sofort mit der nebenstehenden Korkmaschine.

Eine ganz besondere Sorgfalt wird der Reinigung der Flaschen zugewandt. Drei große Cementwannen dienen zur Aufnahme der Flaschen, um sie in dem von der Badequelle zugeleiteten Wasser von dem anhaftenden Papier, Stroh u. dgl. zu befreien.

Die Flaschen liegen darin durchschnittlich 12 Stunden, gebrauchte noch länger, ehe sie einer nochmaligen sorgfältigen Spülung unterworfen werden.

Diese geschieht nur mit reinem Radeiner Sauerbrunnen unter Verwendung eines Spritzapparates, dessen Endstück — ein vielfach durchlöcherteres Rohr — in die Flasche gesteckt wird; ein einfacher Druck der Flasche genügt, damit der Säuerling unter hohem Druck durch die Löcher des Rohres austritt und die Innenwände der Flasche gründlich nach allen Seiten reinigt.

Der an das Füllhaus anstoßende Neubau enthält einen Glasverschlag für den Aufsichtsbeamten und dient im übrigen als Packraum, in welchen die Flaschen auf Rollwägen geführt werden.

An diesen Neubau wird jetzt ein Flügel angebaut, der als Magazin dienen soll; nach dessen Vollendung ist der Hof des Annenhofes abgeschlossen und ein bequemer großer Werkhof geschaffen, dessen Einfahrt zwischen Füllhaus und Annenhof liegt.

Eine totale Umgestaltung hat auch das Innere des Badehauses unter der umsichtigen Leitung des Districts- und Badearztes Dr. J. Höhn, eines Enkels des Gründers der Anstalt, erfahren.

Die Wannen-, Douche- und Dampfbäder entsprechen hinsichtlich ihrer Anlage und Einrichtung vollkommen allen Anforderungen der Gegenwart.

Das Badehaus hat zur Wasserversorgung eine eigene Quelle und zur Erzeugung der Sauerbrunnen-Bäder eine Leitung

vom Brunnenschachte, durch welche das Überlaufwasser zugeführt wird.

Zum Schlusse soll nicht unerwähnt bleiben, dass die Parkanlagen Radeins bedeutend vergrößert wurden; eine neue mit Kastanienbäumen bepflanzte Straße wurde zum Bahnhofe angelegt und mehrere villenartige Gebäude erbaut, wodurch Radein ein sehr freundliches Aussehen erhielt.

#### Analyse des Radeiner Sauerbrunnens.

Das der Quelle entnommene Wasser ist klar, mit Kohlensäurebläschen reich durchsetzt und von angenehm säuerlichem Geschmacke; es röthet vorübergehend Lackmuspapier, färbt Gerbsäurelösung violett und gibt, in der Platinschale abgedampft, einen weißen Rückstand, der sich bei gelindem Erhitzen nicht verändert und frei von organischen Substanzen ist.

In den Flaschen bildet sich wenige Tage nach der Füllung ein geringer flockiger Bodensatz, der aus Eisenhydroxyd und Calciumcarbonat besteht und bei der Analyse als Bestandtheil des ursprünglichen Wassers miteinbezogen wurde.

Die Temperatur der Quelle habe ich bei wiederholten Messungen mit  $12.6^{\circ}$  C. bestimmt, während die Lufttemperatur im Schatten von  $7^{\circ}$  C. bis  $10^{\circ}$  C. schwankte.

Das specifische Gewicht des Wassers beträgt  $1.00564$  bei  $15^{\circ}$  C.

Die qualitative Analyse ergab folgende Hauptbestandtheile: Kalium, Natrium, Lithium, Calcium, Magnesium, Eisen, Aluminium, Schwefelsäure, Chlor, Kieselsäure und Kohlensäure. In Spuren wurden Phosphorsäure und Strontium, letzteres als Begleiter des Calciums spectralanalytisch gefunden.

Jod und Brom konnte ich nicht auffinden, obwohl ich große Mengen Wassers eindampfte, die von den kohlensauren Erden vollkommen befreiten Alkalisalze nach dem Eintrocknen im Wasserbade wiederholt mit Alkohol extrahierte und den Abdampfrückstand mit Palladiumlösung, Stärkmehl etc. auf Jod und mit Chlor und Schwefelkohlenstoff auf Brom sorgfältig prüfte.

Da an der Quelle zuweilen ein Geruch nach Schwefelwasserstoff auftritt, so wurden zur Bestimmung desselben mit Wasser gefüllte Flaschen hermetisch verschlossen und der Inhalt nach wenigen Stunden sofort untersucht.

Der Gehalt an Schwefelwasserstoff war darin jedoch selbst qualitativ nicht mehr bestimmbar; zum Eintritte der Endreaction wurde von der titrierten Jodlösung nicht mehr verbraucht, als von gleich viel destilliertem Wasser. Die Spur, welche an der Quelle vorhanden war, wurde schon durch die oberflächliche Berührung mit Luft zersetzt und ist in dem Wasser der Flaschen nicht mehr nachzuweisen.

Die quantitativen Ergebnisse sind, wie dies auch bei den von mir früher untersuchten Mineralquellen geschah, in der gegenwärtig üblichen Weise mit Zugrundelegung der von Prof. von Thann in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissenschaften, Bd. 51, pag. 347, niedergelegten Anschauungen zusammengestellt, wonach die positiven oder metallischen Bestandtheile als Elemente aufgeführt werden, welche in 1000 *g* Wasser enthalten sind; der Gehalt an negativen Bestandtheilen (Salzreste und wasserfreie Säuren) ist gleichfalls für 1000 *g* Wasser berechnet und die neuen Atom- resp. Moleculargewichte der Rechnung zugrunde gelegt.

In Folgendem sind die direct gefundenen Ergebnisse der chemischen Untersuchung niedergelegt. Dieselben geben ein Bild des gegenwärtigen Bestandes der Quelle.

## Analytische Belege.

### 1. Bestimmung der Kieselsäure.

α) 1913·3 *g* Wasser gaben 0·03743 *g* SiO<sub>2</sub> = 0·01956 *g* in 1000 *g* Wasser.

β) 2822·0 *g* Wasser gaben 0·05793 *g* SiO<sub>2</sub> = 0·02052 *g* in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus α) und β): 0·02004 *g* Kieselsäure in 1000 *g* Wasser.

### 2. Bestimmung des Chlors.

α) 600 *g* Wasser gaben 0·9265 *g* AgCl = 1·54416 *g* AgCl in 1000 *g* Wasser.

β) 722·3 *g* Wasser gaben 1·113 *g* AgCl = 1·54091 *g* AgCl in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus α) und β): 1·5425 *g* AgCl = 0·38145 *g* Chlor in 1000 *g* Wasser.

## 3. Bestimmung der Schwefelsäure.

$\alpha$ ) 969 *g* Wasser gaben 0·48973 *g* BaSO<sub>4</sub> = 0·20172 *g* SO<sub>4</sub> = 0·20817 *g* SO<sub>4</sub> in 1000 *g* Wasser.

$\beta$ ) 965·5 *g* Wasser gaben 0·4866 *g* BaSO<sub>4</sub> = 0·20043 *g* SO<sub>4</sub> = 0·20759 *g* SO<sub>4</sub> in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus  $\alpha$ ) und  $\beta$ ): 0·20788 *g* SO<sub>4</sub> in 1000 *g* Wasser.

## 4. Bestimmung des Calciums.

$\alpha$ ) 1966·5 *g* Wasser gaben 0·44343 *g* CaO = 0·31673 *g* Ca = 0·16106 *g* Ca in 1000 *g* Wasser.

$\beta$ ) 1941·3 *g* Wasser gaben 0·43193 *g* CaO = 0·30852 *g* Ca = 0·15892 *g* Ca in 1000 *g* Wasser.

$\gamma$ ) 1959·3 *g* Wasser gaben 0·43603 *g* CaO = 0·31145 *g* Ca = 0·15896 *g* Ca in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus  $\alpha$ ),  $\beta$ ) und  $\gamma$ ): 0·15965 *g* Calcium in 1000 *g* Wasser.

## 5. Bestimmung des Magnesiums.

$\alpha$ ) 1941·3 *g* Wasser gaben 0·58253 *g* Mg<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> = 0·12591 *g* Mg = 0·06486 *g* Mg in 1000 *g* Wasser.

$\beta$ ) 1959·3 *g* Wasser gaben 0·60153 *g* Mg<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> = 0·13001 *g* Mg = 0·06636 *g* Mg in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus  $\alpha$ ) und  $\beta$ ): 0·06561 *g* Magnesium in 1000 *g* Wasser.

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

$\alpha$ ) 962 *g* Wasser gaben 4·1770 *g* Chloralkalien = 4·34199 *g* in 1000 *g* Wasser.

$\beta$ ) 965·4 *g* Wasser gaben 4·1917 *g* Chloralkalien = 4·34193 *g* in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus  $\alpha$ ) und  $\beta$ ): 4·34196 *g* Chloralkalien in 1000 *g* Wasser.

## 7. Bestimmung des Kaliums.

$\alpha$ ) 962 *g* Wasser gaben 0·8385 *g* Kaliumplatinchlorid = 0·25623 *g* Chlorkalium = 0·26635 *g* in 1000 *g* Wasser.

$\beta$ ) 965·4 *g* Wasser gaben 0·8415 *g* Kaliumplatinchlorid = 0·25715 *g* Chlorkalium = 0·26636 *g* in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus  $\alpha$ ) und  $\beta$ ): 0·26636 *g* Chlorkalium = 0·13975 *g* Kalium in 1000 *g* Wasser.

## 8. Bestimmung des Lithiums.

1947·3 *g* Wasser gaben 0·0635 *g* Lithiumphosphat =  
 0·01153 *g* Lithium = 0·00592 *g* Lithium in 1000 *g* Wasser =  
 0·03579 *g* Chlorlithium.

## 9. Bestimmung des Natriums.

Gefunden Chloralkalien (6) . . . . .	4·34196 <i>g</i>
ab Chlorkalium (7) . . . . .	0·26636 „
bleibt . . . . .	4·07560 <i>g</i>
ab Chlorlithium (8) . . . . .	0·03579 „
erübrigt Chlornatrium . . . . .	4·03981 <i>g</i>

entsprechend 1·59141 *g* Natrium in 1000 *g* Wasser.

## 10. Bestimmung des Eisens.

α) 1966·5 *g* Wasser gaben 0·02303 *g* Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 0·01171 *g*  
 in 1000 *g* Wasser.

β) 1935·1 *g* Wasser gaben 0·02353 *g* Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 0·01216 *g*  
 in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus α) und β): 0·01193 *g* Eisenoxyd = 0·00836 *g*  
 Eisen in 1000 *g* Wasser.

## 11. Bestimmung des Aluminiums.

α) 1966·5 *g* Wasser gaben 0·00182 *g* Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 0·00093 *g*  
 in 1000 *g* Wasser.

β) 1935·1 *g* Wasser gaben 0·00178 *g* Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 0·00092 *g*  
 in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus α) und β): 0·000925 *g* Aluminiumoxyd = 0·00049 *g*  
 Aluminium in 1000 *g* Wasser.

## 12. Bestimmung der Kohlensäure.

Dieselbe wurde nach der Methode von Pettenkofer mit  
 den von J. Gottlieb angegebenen Abänderungen (Journal f.  
 prakt. Chemie 107.488) vorgenommen.

Zur Anwendung kamen an der Quelle bereitete Mischungen  
 im nachstehenden Verhältnisse: 50 *cm*<sup>3</sup> Mineralwasser, 45 *cm*<sup>3</sup>  
 ausgekochtes destilliertes Wasser, 50 *cm*<sup>3</sup> Barytwasser (ent-  
 sprechend 305 *cm*<sup>3</sup> Oxalsäure = 0·305 *g* Kohlensäure), 3 *cm*<sup>3</sup>  
 Chlorbarium- und 2 *cm*<sup>3</sup> Salmiaklösung — zusammen 150 *cm*<sup>3</sup>.

Nach längerem Stehen der luftdicht verschlossenen Flaschen — während der Niederschlag krystallinisch geworden war — wurden denselben je  $20\text{ cm}^3$  der über dem Niederschlage stehenden, vollkommen klaren Flüssigkeit wiederholt entnommen und zum Zurücktitrieren mit Oxalsäure benützt.

Die genau übereinstimmenden Resultate ergaben, dass je  $20\text{ cm}^3$  der Mischung im Mittel  $9\cdot5\text{ cm}^3$  Oxalsäure zur Neutralisation benöthigten, entsprechend  $71\cdot25\text{ cm}^3$  Oxalsäure für  $150\text{ cm}^3$  Mischung.

Die Differenz  $233\cdot75\text{ cm}^3$  Oxalsäure =  $0\cdot23375\text{ g}$  Kohlensäure entspricht der in  $50\text{ cm}^3$  Mineralwasser der Mischung enthaltenen freien und halbgebundenen Kohlensäure, welche für  $1000\text{ g}$  Wasser  $4\cdot675\text{ g}$  und mit Berücksichtigung des specifischen Gewichtes  $4\cdot6488\text{ g}$  beträgt.

Die Gesamtkohlensäure beträgt somit:

Freie und halbgebundene Kohlensäure	= $4\cdot6488\text{ g}$	$\text{CO}_2$
	= $6\cdot33927\text{ „}$	
$\text{CO}_3$ der Neutralcarbonate . . . . .	= $2\cdot16373\text{ „}$	} $\text{CO}_3$
Zusammen	= $8\cdot50800\text{ g}$	$\text{CO}_3$

Daraus berechnet sich freie, vom Wasser absorbirte Kohlensäure:  $4\cdot17554\text{ g CO}_3 = 3\cdot0621\text{ g CO}_2$  in  $1000\text{ g}$  Wasser.

*Der Radeiner Sauerbrunnen enthält demnach in 1000 g Wasser:*

Kalium . . . . .	0·13975	} positive Bestandtheile oder Metalle
Natrium . . . . .	1·59142	
Lithium . . . . .	0·00592	
Calcium . . . . .	0·15965	
Magnesium . . . . .	0·06561	
Eisen . . . . .	0·00836	
Aluminium . . . . .	0·00049	} negative Bestandtheile (Salzreste und Anhydride)
Chlor . . . . .	0·38145	
$\text{SO}_4$ . . . . .	0·20788	
Kieselsäure . . . . .	0·02004	
$\text{CO}_3$ der Neutralcarbonate . . . . .	2·16373	
$\text{CO}_3$ der Bicarbonate . . . . .	2·16373	
Freie Kohlensäure $\text{CO}_2$ . . . . .	3·06210	

nebst Spuren von Phosphorsäure und Strontium.



## Controle.

Dazu diene der direct bestimmte schwefelsaure Glührückstand, in welchem die Kieselsäure als Anhydrid, das Eisen und Aluminium als Oxyd, die übrigen Metalle als neutrale Sulfate vorkommen, verglichen mit den auf Sulfate berechneten Einzelbestimmungen, zu deren Summe die gefundene Kieselsäure, Aluminium- und Eisenoxyd addirt wurden.

## Directe Bestimmung.

448 g Wasser gaben 2·757 g schwefelsauren Glührückstand = 6·1540 g in 1000 g Wasser.

## Berechnet.

In 1000 g Wasser gefunden:

0·13975 g K	=	0·3112 g	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
1·59142 „ Na	=	4·9078 „	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
0·00592 „ Li	=	0·0463 „	Li <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
0·15965 „ Ca	=	0·5430 „	CaSO <sub>4</sub>
0·06561 „ Mg	=	0·3282 „	MgSO <sub>4</sub>
0·00836 „ Fe	=	0·0119 „	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0·00049 „ Al	=	0·0009 „	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0·02004 „ SiO <sub>2</sub>	=	0·0200 „	SiO <sub>2</sub>

Summe = 6·1693 g

Direct gefundener Rückstand = 6·1540 g.

Diese Zusammenstellung der direct gefundenen Resultate, welche die Grundlage für anderweitige Berechnung bieten, gestattet nur schwer die Vergleichung der Quelle mit einem anderen Mineralwasser.

Da aber nicht nur von Laien, sondern auch von Ärzten eine Analyse gewünscht wird, aus welcher durch die mehr willkürliche als wissenschaftlich begründete Combination der Säuren und Basen zu Salzen eine Vergleichung mit der Zusammensetzung anderer Mineralquellen sofort stattfinden kann, so möge hier wie bei meinen früheren Quellenanalysen eine Zusammenstellung in diesem Sinne erfolgen.

Bei der Zusammensetzung der Säuren und Basen zu Salzen

wurde die Combination derselben in üblicher Weise nach ihrer relativen Verwandtschaft vorgenommen, d. h. die stärkste Base mit der stärksten Säure verbunden und gleichzeitig Rücksicht auf die größere oder geringere Löslichkeit dieser Salze genommen.

### Gruppierung der Bestandtheile des Wassers.

1. Gefunden Kalium . . . . .	0·139747	<small>in 1 kg = 1000 g Wasser:</small>
diese binden Schwefelsäure . . .	<u>0·171498</u>	
daher schwefelsaures Kalium . . . . .	0·311245	
2. Schwefelsäure ist vorhanden . .	0·207885	
an Kalium gebunden . . . . .	<u>0·171498</u>	
bleibt Schwefelsäure . . . . .	0·036387	
bindend Natrium . . . . .	<u>0·017460</u>	
zu schwefelsaurem Natrium . . . . .	0·053847	
3. Gefunden Chlor . . . . .	0·381455	
bindend Natrium . . . . .	<u>0·247940</u>	
zu Chlornatrium . . . . .	0·629395	
4. Gefunden Natrium . . . . .	1·591418	
gebunden an Schwefelsäure . .	<u>0·017460</u>	
bleibt Natrium . . . . .	1·573958	
davon an Chlor gebunden . . .	<u>0·247940</u>	
erübrigt Natrium . . . . .	1·326018	
welche entsprechen kohlen- saurem Natrium . . . . .	3·052033	
5. Gefunden Lithium . . . . .	0·005921	
entsprechend kohlen- saurem Lithium . . . . .	0·031197	
6. Gefunden Calcium . . . . .	0·159650	
welche entsprechen kohlen- saurem Calcium . . . . .	0·399122	
7. Gefunden Magnesium . . . . .	0·065609	
welche entsprechen kohlen- saurem Magnesium . . . . .	0·229631	
8. Gefunden Eisen . . . . .	0·008357	
entsprechen kohlen- saurem Eisen- oxydul . . . . .	0·017304	
9. Gefunden Aluminium . . . . .	0·000492	
entsprechen Aluminiumoxyd . . . . .	0·000925	

## Zusammenstellung der Analyse.

Die Radeiner Mineralquelle enthält:

A. Die kohlensauren Salze als normale Carbonate berechnet:

	in 10000 Gewichtstheilen:
Schwefelsaures Kalium . . . . .	3·1124
Schwefelsaures Natrium . . . . .	0·5385
Chlornatrium . . . . .	6·2939
Kohlensaures Natrium . . . . .	30·5203
Kohlensaures Lithium . . . . .	0·3120
Kohlensaures Calcium . . . . .	3·9912
Kohlensaures Magnesium . . . . .	2·2963
Kohlensaures Eisenoxydul . . . . .	0·1730
Thonerde . . . . .	0·0092
Kieselsäureanhydrid . . . . .	0·2004
Summe der festen Bestandtheile . . . . .	47·4472
Halbgebundene Kohlensäure . . . . .	15·8673
Freie Kohlensäure . . . . .	30·6210

Summe aller wägbaren Bestandtheile . . . 93·9355  
nebst Spuren von Phosphorsäure und Strontium.

Die freie Kohlensäure beträgt dem Volumen nach bei 0°C. und 760 mm in 10000 Raumtheilen Wasser 15487  $cm^3$  oder bei der Temperatur der Quelle und normalem Barometerstande 16202·174  $cm^3$ .

B. Die kohlensauren Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet:

	in 10000 Gewichtstheilen:
Schwefelsaures Kalium . . . . .	3·1124
Schwefelsaures Natrium . . . . .	0·5385
Chlornatrium . . . . .	6·2939
Natriumbicarbonat . . . . .	43·1778
Lithiumbicarbonat . . . . .	0·4973
Calciumbicarbonat . . . . .	5·7473
Magnesiumbicarbonat . . . . .	3·4991
Eisenbicarbonat . . . . .	0·2386
Aluminiumoxyd . . . . .	0·0092
Kieselsäureanhydrid . . . . .	0·2004
Summe der festen Bestandtheile . . . . .	63·3145
Freie Kohlensäure . . . . .	30·6210

Summe aller wägbaren Bestandtheile . . . 93·9355

### Schluss.

Wie aus obiger Zusammensetzung hervorgeht, gehört der Radeiner Sauerbrunnen zu den alkalischen Sauerlingen.

Reich an Natriumcarbonat und freier Kohlensäure ist die Radeiner Quelle, abgesehen von dem höheren Gehalte an wirksamen Chlornatrium besonders ausgezeichnet durch die darin vorkommende Menge von kohlensaurem Lithium, hinsichtlich welcher sie unter den Quellen Steiermarks den ersten Rang einnimmt.

### Bakteriologische Untersuchung.

Der Director des pathologischen und bakteriologischen Institutes in Bukarest, Prof. Dr. V. Babeş, hat im Auftrage des Ministers des Innern bakteriologische Untersuchungen einiger der am meisten in Verwendung kommenden Mineralwässer vorgenommen.

Aus seinem Berichte, im Bukarester Tagblatte vom 10. August 1892, Nr. 179, veröffentlicht, sei nur hervorgehoben, „dass von den untersuchten üblichen Mineralwässern das Radeiner Wasser das günstigste Resultat ergeben hat: zu wiederholtenmalen geprüft, — wobei auch die Ablagerung auf dem Grunde der Flaschen einbezogen wurde, — wurde festgestellt, dass es fast steril ist.“

Bezüglich der übrigen Ausführungen verweise ich auf den angeführten Bericht.