

**Zeitschrift:** Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden  
**Band:** 4 (1857-1858)

**Artikel:** Untersuchung der Heilquellen von Schuls und Tarasp  
**Autor:** Planta, A. v.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-594545>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 07.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## II.

# Untersuchung der Heilquellen von Schuls und Tarasp

von

**Dr. A. v. Planta.\*)**

---

Die vorliegende Arbeit wurde von mir im Auftrage unserer hohen Regierung zum Zwecke richtigerer Werthung des interessanten Quellengebietes von Schuls und Tarasp ausgeführt. Sie folgt hier auszugsweise\*\*), und mögen diese Blätter geistige Vorläufer zu den umfassenden materiellen Umgestaltungen sein, die für jenes reiche Quellengebiet in Aussicht gestellt sind und den Ruf desselben in verdienter Weise heben und verbreiten werden.

---

\*) Vergl. den geognostischen Aufsatz von Prof. Theobald über das Gebiet (im vorjährigen Bericht) den diese Arbeit höchst verdankenswerth ergänzt.  
Die Red.

\*\*) Chemische Untersuchung der Heilquellen von Schuls und Tarasp im Kanton Graubünden von Dr. A. v. Planta-Reichenau. Chur, Druck und Verlag der Offizin von Pradella. 1858.

Sämmtliche Quellen entstehen in einem Umkreise einer Stunde und lassen sich ihrem vorwaltenden Charakter nach in drei Gruppen theilen.

## **A. Gruppe der Natronsäuerlinge (sogenannte Salzwasser).**

Hierher gehören die beiden Quellen zu Tarasp und das sogenannte Schulser Salzwasser.

### ***1. Die grosse Quelle zu Tarasp.***

Sie sprudelt  $\frac{1}{4}$  Stunde von Vulpera unten in der Felschlucht des Inn aus einem steinernen Schachte von 4' Höhe und  $1\frac{1}{2}'$  Durchmesser empor und wird von der lebhaften Kohlensäureentwicklung in steter wallender Bewegung erhalten.

Nachdem schon Campell und Conrad Gessner die trefflichen Wirkungen dieses Wassers beschrieben, haben sich auch Wagner und Andere damit beschäftigt. Die erste quantitative Analyse der Quelle machte Morell\*) in Bern, dann folgten 1822 die Herren Capeller und Kaiser\*\*), hierauf Casselmann\*\*\*), dann 1847 Prof. Löwig\*\*\*\*) in Zürich und endlich die gegenwärtige Analyse. Sämmtliche Untersuchungen ausser derjenigen von Capeller und der Meinigen wurden mit zugesandtem Wasser gemacht.

Die Temperatur der Quelle fand ich am 21. September 1853 bei einer zwischen  $10^0$  R. und  $8\frac{1}{2}^0$  R. schwankenden Lufttemperatur constant  $5^0$  R., während Capeller und Kaiser am

\*) Alpina Bd. II. S. 362.

\*\*) Chur 1826.

\*\*\*) Annalen der Chemie und Pharmacie LI Band 1. Heft.

\*\*\*\*) Kaiser, die Mineralquelle zu Tarasp 1847.

19. Septbr. 1822 von mir abweichend 70 R. bei 80 R. Luftwärme fanden.

Die Wassermenge beträgt 990 C. C. m. in der Minute. Das specifische Gewicht ist = 1013,0. Genau ebenso fanden es Capeller und Kaiser. Casselmann bestimmt es zu 1012,4, Löwig zu 1011,9.

Die Analyse des Wassers ergab :

a. Die kohlsauern Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.	Im Pfund = 7680 Gran.
Kohlensaurer Kalk . . . . .	1,6188	12,4323
Kohlensaure Magnesia . . . . .	0,6610	5,0764
Kohlensaures Eisenoxydul . . . . .	0,0198	0,1520
Kohlensaures Natron . . . . .	3,5455	27,2294
Chlornatrium . . . . .	3,8283	29,4013
Jodnatrium . . . . .	0,00023	1,5360
Schwefelsaures Natron . . . . .	2,1546	16,5473
Schwefelsaures Kali . . . . .	0,3903	2,9975
Kieselsäure . . . . .	0,0321	0,2465
Phosphorsäure . . . . .	0,0003	0,0023
Thonerde . . . . .	0,0002	0,0015
Fluor, Mangan Spuren		
Summe fixer Bestandtheile . . . . .	12,2511	95,6225
direkt bestimmt . . . . .	12,1610	

b. Die kohlsauern Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.
Zweifach kohlsaurer Kalk . . . . .	2,3310
„    kohlsaurer Magnesia . . . . .	1,0072
„    kohlsaures Eisenoxydul . . . . .	0,0273
„    kohlsaures Natron . . . . .	5,0172
	<hr/>
	8,3827

Uebertrag . . . . .	8,3827
Chlornatrium . . . . .	3,8283
Jodnatrium . . . . .	0,0002
Schwefelsaures Natron . . . . .	2,1546
"          Kali . . . . .	0,3903
Kieselerde . . . . .	0,0321
Phosphorsäure . . . . .	0,0003
Thonerde . . . . .	0,0002
Fluor, Mangan Spuren	
Summe fixer Bestandtheile	<u>14,7887</u>

Gasförmige Bestandtheile	in 1000 Theilen.	Im Pfund = 7680 Gran.
Freie und halbfreie Kohlensäure	4,5426	34,8871
Wirklich freie Kohlensäure . .	2,0050	15,3984
Auf Volumina berechnet beträgt in 1000 Gramm Wasser bei 0,76 M. Druck und Quelltemperatur = 6,20 C.		
freie und halbfreie Kohlensäure . .	2309,87 C. C. m.	
wirklich freie Kohlensäure . . . .	1042,67 C. C. m.	
Im $\bar{x}$ = 32 C. Zoll bei Quelltemperatur und Normaldruck :		
freie und halbfreie Kohlensäure . . .	73,91 Cub. Zoll.	
wirklich freie Kohlensäure . . . . .	33,36 " "	

Untersuchung der der Quelle entströmenden Gasblasen:

1404 C. C. m. hinterlassen mit Kalilauge behandelt 8,4 C. C. m. Gas bei 10,50 R., gleich 8,19 C. C. m. bei Quelltemperatur.

Obige 8,4 C. C. m. bei 10,50 R. unabsorbirten Gases wurden über verdünnter Kalilauge mit Phosphor zusammengebracht; nach Absorption des Sauerstoffes blieben 6,2 C. C. m. bei 120 R., welche entsprechen 6,0066 C. C. m. bei Quelltemperatur (= Stickstoff). Das Gas besteht demnach aus:

Kohlensäure	993,44 C. C. m.
Stickstoff	4,27 „
Sauerstoff	2,29 „
	<hr/>
	1000,00 C. C. m.

Vergleichung meiner Resultate mit denjenigen früherer Analysen; zusammengestellt ohne Rücksicht auf Verbindungsverhältnisse.

In 1000 Theilen Wasser sind enthalten :

	Planta. 1857.	Löwig. 1847.	Cassel- mann. 1844.	Kapeller & Kaiser. 1826.
Specif. Gewicht . . . .	1,0130	1,0119	1,0124	1,0130
Natron . . . . .	5,0435	5,0264	5,0686	} 5,53
Kali . . . . .	0,2113	0,2140	0,2218	
Kalk . . . . .	0,9066	0,8976	0,9144	0,54
Magnesia . . . . .	0,3148	0,3440	0,3525	0,30
Eisenoxydul . . . . .	0,0123	0,0160	0,0141	0,08
Thonerde . . . . .	0,0002	—	—	—
Phosphorsäure . . . . .	0,0003	—	—	—
Chlor . . . . .	2,3232	2,3990	2,4168	1,88
Jod . . . . .	0,0002	—	—	—
Kieselsäure . . . . .	0,0321	0,0025	—	—
Schwefelsäure . . . . .	1,3929	1,4396	1,4345	1,17
Kohlensäure fest gebunden . . . . .	2,5376	2,5551	2,4837	2,92
Summe	12,7750	12,8942	12,9046	12,42
Ab dem Chlor entspr. Sauerstoffmenge . . . . .	0,5235	0,5406	0,5446	0,45
Gehalt an festen Bestandtheilen . . . . .	12,2515	12,3536	12,3618	11,97
direkt bestimmt . . . . .	12,1610	—	13,0900	—
Kohlensäure loser gebunden . . . . .	2,5376	2,5551	2,4837	2,92
Kohlensäure wirkl. frei im Ganzen . . . . .	2,0050	2,2898	2,4006	—
„	7,0802	7,4000	7,3680	—

## 2. Die kleine Quelle zu Tarasp.

Sie entspringt unter gleichem Dache wie die erstere, wenige Fusse von derselben entfernt und besitzt bei schwächerer Gasentwicklung einen etwas weniger salzigen, dagegen mehr säuerlich stechenden Geschmack. Aus frühern Zeiten besteht nur eine quantitative Analyse, die von Casselmann\*) 1844 mit zugesandtem Wasser ausgeführt wurde.

Die Temperatur der Quelle betrug am 21. September bei einer zwischen  $11^{\circ}$  R. und  $8\frac{1}{2}^{\circ}$  R. schwankenden Luftwärme constant  $5^{\circ}$  R.; die Wassermenge in der Minute 366 C. C. m. Das specifische Gewicht ist gleich 1,0129 bei  $14^{\circ}$  C.; nach Casselmann 1,0117.

Die Analyse des Wassers ergab:

a) Die kohlenauern Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.	Im Pfund = 7680 Gran.
Kohlensaurer Kalk . . . .	1,6148	12,4016
Kohlensaure Magnesia . . .	0,6480	4,9766
Kohlensaures Eisenoxydul . .	0,0182	0,1397
Kohlensaures Natron . . . .	3,7155	28,5350
Chlornatrium . . . . .	3,8257	29,3813
Schwefelsaures Natron . . . .	2,1376	16,4167
Schwefelsaures Kali . . . . .	0,4345	3,3369
Kieselsäure . . . . .	0,0120	0,0921
Summe fixer Bestandtheile	12,4063	95,2799
direkt bestimmt . . . . .	12,1530	93,3350

Gasförmige Bestandtheile.	in 1000 Theilen.	Im Pfund = 7680 Gran.
Freie und halbfreie Kohlensäure	4,3322	33,2712
Wirklich freie Kohlensäure . .	1,7332	13,3009

\*) Annalen der Chemie LI, Band, 1. Heft.

Auf Volumina berechnet beträgt bei Quelltemperatur und Normalbarometerstand (= 0,76 M.)

	in 1000 Theilen.	Im $\bar{u}$ = 32 Cub. Zoll.
freie u. halbfreie Kohlensäure	2202,28 C. C. m.	70,49 Cub. Zoll.
wirklich freie Kohlensäure	901,30 ..	28,84 ..

b. Die kohlenauern Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.
Zweifach kohlenaurer Kalk . . . . .	2,3253
„ kohlenaurer Magnesia . . . . .	0,9874
„ kohlenaurer Eisenoxydul . . . . .	0,0251
„ kohlenaurer Natron . . . . .	5,2577
Chlornatrium . . . . .	3,8257
Schwefelsaurer Natron . . . . .	2,1376
„ Kali . . . . .	0,4345
Kieselsäure . . . . .	0,0120
Summe fixer Bestandtheile	<u>15,0053</u>

#### Analyse der Gasblasen.

944 C. C. m. hinterlassen mit Kalilauge behandelt 7,6 C. C. m. Gas bei 10<sup>0</sup> R.; gleich 7,42 C. C. m. bei Quelltemperatur. Obige 7,6 C. C. m. bei 10<sup>0</sup> R. unabsorbirten Gases wurden über verdünnter Kalilauge mit Phosphor zusammengebracht; nach Absorption des Sauerstoffs blieben 5,2 C. C. m. bei 12<sup>0</sup> R., welche entsprechen 5,038 C. C. m. bei Quelltemperatur (= Stickstoff.) Das Gas besteht demnach aus:

Kohlensäure	992,13 C. C. m.
Stickstoff	5,33 ..
Sauerstoff	2,54 ..
	<hr/>
	100,00



Vergleichung meiner Analyse mit derjenigen von Casselmann.

In 1000 Theilen.	Planta. 1857.	Casselmann. 1844.
Specificisches Gewicht . . . . .	1,0129	1,0117
Natron . . . . .	5,1578	5,1351
Kali . . . . .	0,2352	0,2634
Kalk . . . . .	0,9043	0,9038
Magnesia . . . . .	0,3086	0,3401
Eisenoxydul . . . . .	0,0113	0,0177
Chlor . . . . .	2,3216	2,3904
Kieselsäure . . . . .	0,0120	—
Schwefelsäure . . . . .	1,4036	1,4332
Kohlensäure festgebunden . . . . .	2,5990	2,5483
Summe . . . . .	12,9534	13,0320
Ab dem Chlor entsprechende Sauerstoffmenge . . . . .	0,5231	0,5386
Gehalt an festen Bestandtheilen . . . . .	12,4303	12,4934
direkt bestimmt . . . . .	12,1530	12,9907
Kohlensäure loser gebunden . . . . .	2,5990	2,5483
„ wirklich frei . . . . .	1,7332	2,3044
„ im Ganzen . . . . .	6,9312	7,4010

### 3. Schulser Salzwasser.

Diese Quelle befindet sich den eben genannten gegenüber am jenseitigen Innufer. Ihr Behälter ist ein aus dem Felsen ausgemeisseltes viereckiges Becken, in welchem, wie bei Tarasp, durch die lebhafte Kohlensäureentwicklung bedingt, die ganze Wassermenge zu kochen scheint. Quantitative Analysen sind bis hieher von diesem Wasser noch nicht gemacht worden.

Die Temperatur der Quelle beträgt bei Schwankungen von 10° bis 12° R. der Luft: 6,5° R. Zur selben Zeit hatte der Inn

6,60 R. Die Wassermenge konnte der Art der Fassung wegen nicht genau bestimmt werden, ist aber jedenfalls so gross, wenn nicht grösser, als bei der grossen Quelle von Tarasp, also jedenfalls 1000 C. C. m. oder 1 Liter pr. Minute. Das specifische Gewicht ist gleich 1,0104 bei 13° C.

Die Analyse des Wassers ergab:

a. Die kohlensauern Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.	Im Pfund = 7680 Gran.
Kohlensaurer Kalk . . . . .	1,4154	10,8702
Kohlensaure Magnesia . . . . .	0,5653	4,3415
Kohlensaures Eisenoxydul . . . . .	0,0135	0,1036
Kohlensaures Natron . . . . .	2,9456	22,6222
Chlornatrium . . . . .	2,8874	22,1752
Schwefelsaures Natron . . . . .	1,5595	11,9769
Schwefelsaures Kali . . . . .	0,2828	2,1719
Kieselsäure . . . . .	0,0240	0,1843
Summe fixer Bestandtheile	9,6935	74,4458
direkt bestimmt . . . . .	9,5310	73,1980

Gasförmige Bestandtheile.	in 1000 Theilen.	Im Pfund = 7680 Gran.
Freie und halbfreie Kohlensäure	3,8453	29,5318
wirklich freie Kohlensäure . . . . .	1,7139	13,1627
Auf Volumina berechnet beträgt bei Quelltemperatur und Normaldruck:		

	in 1000 Theilen.	Im Pfund = 32 C. Zoll.
freie u. halbfreie Kohlensäure	1955,30 C. C. m.	62,56 Cub. Zoll.
wirklich freie Kohlensäure	897,22 „	28,71 „

b. Die kohlsauern Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet:

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.
Zweifach kohlsaurer Kalk . . . . .	2,0381
„ kohlsaurer Magnesia . . . . .	0,8614
„ kohlsaurer Eisenoxydul . . . . .	0,0186
„ kohlsaurer Natron . . . . .	4,1683
Chlornatrium . . . . .	2,8874
Schwefelsaurer Natron . . . . .	1,5595
„ Kali . . . . .	0,2828
Kieselerde . . . . .	0,0240
Summe fixer Bestandtheile	<u>11,8401</u>

## B. Gruppe der Eisensäuerlinge (sogenannte Sauerwasser).

Hierher gehören 3 Hauptquellen, welche ich einer genauern Untersuchung unterworfen habe. Sie entstehen mit Ausnahme der Tarasper Sauerquelle an der nördlichen Thalwand und haben folgende Bezeichnungen:

### 1. Wihquelle.

Sie fließt einige hundert Schritte vom Dorfe Schuls hinter einem unterhöhlten Hügel in einer Rinne aus dem Wiesenabhänge und hat die Stärke einer Brunnenröhre. Quantitative Analysen derselben bestehen bis dahin keine. Die Temperatur der Quelle betrug am 22. September bei 17° R. Luftwärme 7° R. Die Wassermenge als Mittel zweier Versuche ist gleich

10870 C. C. m. in der Minute, somit nicht viel weniger als 11 Liter. Das specifische Gewicht bei 14<sup>0</sup> C. ist 1002,0. Die Analyse ergab:

*a.* Die kohlensauern Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.	Im Pfund = 7680 Gran.
Kohlensaurer Kalk . . . . .	1,2327	9,4671
Kohlensaure Magnesia . . . . .	0,0844	0,6481
Kohlensaures Eisenoxydul . . . . .	0,0265	0,2035
Kohlensaures Manganoxydul . . . . .	0,0017	0,0130
Kohlensaures Natron . . . . .	0,0037	0,0284
Chlornatrium . . . . .	0,0021	0,0161
Schwefelsaures Natron . . . . .	0,0113	0,0867
Schwefelsaures Kali . . . . .	0,0109	0,0837
Kieselerde . . . . .	0,0192	0,1474
Phosphorsäure . . . . .	0,0002	0,0015
Thonerde . . . . .	0,0001	0,0007
Summe fester Bestandtheile	1,3928	10,6962
direkt gefunden . . . . .	1,3600	10,4448

Gasförmige Bestandtheile.	in 1000 Theilen.	Im Pfund = 7680 Gran.
Freie und halbfreie Kohlensäure	2,8841	22,1498
Wirklich freie Kohlensäure . . . . .	2,2855	17,5526
Auf Volumina berechnet beträgt bei Quelltemperatur 7 <sup>0</sup> R. und Normalbarometerstand (0,76 M.)		

	in 1000 Theilen.	Im ℔ (= 32 C. Zoll.)
freie u. halbfreie Kohlensäure	1513,29 C. C. m.	48,42 Cub. Zoll
wirklich freie Kohlensäure	1199,19 . . . . .	38,37 . . . . .

b. Die kohlsauern Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet:

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.
Zweifach kohlsaurer Kalk . . .	1,7750
„ kohlsaurer Magnesia . . .	0,1286
„ kohlsaurer Eisenoxydul . . .	0,0365
„ kohlsaurer Natron . . .	0,0052
Chlornatrium . . . . .	0,0021
Schwefelsaurer Natron . . . . .	0,0113
„ Kali . . . . .	0,0109
Kieselerde . . . . .	0,0192
Phosphorsäure . . . . .	0,0002
Thonerde . . . . .	0,0001
Summe fixer Bestandtheile	<u>1,9891</u>

## 2. Suot-Sassquelle.

Diese Quelle fließt unter einer kleinen Felswand durch eine Stein-Rinne zu Tage, welche ihrerseits in den obern Theil eines hölzernen (nicht sichtbaren) Behälters reichen soll, der als Sammler für das Mineralwasser dient. Die Quelle fließt reichlich und ist von angenehm säuerlichem, prickelndem Geschmacke ganz ähnlich der Wihquelle, mit der sie auch in der Zusammensetzung sehr nahe übereinstimmt, so dass man beide Quellen nur als Verzweigungen aus einem Entstehungsheerde anzusehen sehr geneigt sein möchte. Die Temperatur der Quelle betrug am 22. September 1853 in der steinernen Ausflussrinne, gemessen bei 15,5° R. Luftwärme, 7,5° R. Capeller und Kaiser fanden am 17. September 1822 bei 21° R. Luftwärme 8° R. Die Wassermenge fand ich in der Minute zu

6214 C. C. m.; das spezifische Gewicht ist bei 13° C. gleich 1001,9. Nach Capeller und Kaiser beträgt es 1003.

Die Analyse des Wassers ergab \*):

a. Die kohlensauern Salze als einfache Carbonate berechnet:

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.	Im Pfund = 7680 Gran.
Kohlensaurer Kalk . . . . .	1,0378	7,9703
Kohlensaure Magnesia . . . . .	0,0781	0,5998
Kohlensaures Eisenoxydul . . . . .	0,0127	0,0975
Chlornatrium . . . . .	0,0009	0,0069
Schwefelsaures Natron . . . . .	0,0199	0,1528
„ Kali . . . . .	0,0114	0,0875
Schwefelsaurer Kalk . . . . .	0,0188	0,1443
Kieselerde . . . . .	0,0148	0,1136
Summe fixer Bestandtheile	1,1944	9,1727
direkt gefunden . . . . .	1,2290	9,4387

Gasförmige Bestandtheile.	in 1000 Theilen.	Im Pfund = 7680 Gran.
Freie und halbfreie Kohlensäure	2,8488	21,8787
Wirklich freie Kohlensäure . . . . .	2,3465	18,0211
Auf Volumina berechnet beträgt bei Quelltemperatur 7,5° R. und Normalbarometerstand:		

	in 1000 Theilen.	Im $\bar{x}$ (= 32 C. Zoll.)
freie u. halbfreie Kohlensäure	1448,54 C. C. m.	47,93 C. Zoll
wirklich freie Kohlensäure	1234,28 „	39,49 „

---

\*) Die Analyse von Capeller und Kaiser siehe in „den vorzüglicheren Sauerquellen von Graubünden. Chur 1826.“

b. Die kohlensauern Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet:

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.
Zweifach kohlensaurer Kalk . . . . .	1,4944
„ kohlensaure Magnesia . . . . .	0,1190
„ kohlensaures Eisenoxydul . . . . .	0,0175
Chlornatrium . . . . .	0,0009
Schwefelsaures Natron . . . . .	0,0199
„ Kali . . . . .	0,0114
Schwefelsaurer Kalk . . . . .	0,0188
Kieselerde . . . . .	0,0148
Summe fixer Bestandtheile	1,6967

### *3. Die Tarasper Sauerquelle.*

Sie entspringt zwischen Felsen dicht am Inn, am Fusse der Val Zuort, die sich vom Kirchdorfe Tarasp gegen den Inn hinunterzieht und erfreut sich noch keineswegs einer genügenden Fassung, obgleich ihre Eigenschaften sie dazu in hohem Grade berechtigten. Die Temperatur war am 23. September 1853 bei einer Luftwärme von  $8\frac{1}{2}^{\circ}$  R. gleich  $6^{\circ}$  R. Die Wassermenge konnte nicht bestimmt werden. Das specifische Gewicht ist bei  $13^{\circ}$  C. gleich 1002,9.

Die Analyse ergab :

a) Die kohlensauern Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.	Im Pfund = 7680 Gran.
Kohlensaurer Kalk . . . . .	1,9023	14,6096
Kohlensaure Magnesia . . . . .	0,3366	2,5850
	2,2389	17,1946

Uebertrag . . . . .	2,2389	17,1946
Kohlensaures Eisenoxydul . . . . .	0,0330	0,2534
Kohlensaures Natron . . . . .	1,0325	7,9296
Chlornatrium . . . . .	0,0570	0,4377
Schwefelsaures Natron . . . . .	0,2147	1,6488
Schwefelsaures Kali . . . . .	0,0955	0,7334
Kieselsäure . . . . .	0,0185	0,1420
Summe fixer Bestandtheile	3,6901	28,3395
direkt bestimmt . . . . .	3,6500	

Gasförmige Bestandtheile. in 1000 Theilen. Im Pfund == 7680 Gran.

Freie und halbfreie Kohlensäure	3,7215	28,5810
Wirklich freie Kohlensäure . . . . .	2,2672	17,4120
Auf Volumina berechnet beträgt bei Quelltemperatur 6° R. und Normaldruck = 0,76 M.		

in 1000 Theilen. Im Pfund == 32 C. Zoll.

freie u. halbfreie Kohlensäure	1944,76 C. C. m.	62,23 Cub. Zoll.
wirklich freie Kohlensäure	1184,88	37,91

b. Die kohlensauern Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.
Zweifach kohlensaurer Kalk . . . . .	2,7393
„ kohlensaure Magnesia . . . . .	0,5129
„ kohlensaures Eisenoxydul . . . . .	0,0455
„ kohlensaures Natron . . . . .	1,4610
Chlornatrium . . . . .	0,0570
Schwefelsaures Natron . . . . .	0,2147
„ Kali . . . . .	0,0955
Kieselerde . . . . .	0,0185
Summe fixer Bestandtheile	5,1444



Sauerquellen von mehr untergeordnetem Werthe finden sich noch eine ganze Zahl, theils längs den Innufeln, theils an den Bergseiten des Thales entlang. Die hauptsächlichsten derselben sind die: Runna-, Talur-, Rimmas- und Baraiglaquelle. Keine derselben ist gefasst.

### C. Gruppe der Schwefelquellen und sogenannter Schwefelwasser.

#### *1. Wirkliches Schwefelwasser in der Schlucht von Valatscha.*

Diese Quelle fließt fast horizontal aus einem Felsen heraus, der mit einer theils schmutzig gelben, theils röthlichen Kruste überzogen ist. Das Wasser schmeckt schwach nach Schwefelwasserstoff und riecht auch etwas darnach wenn man es schüttelt, indessen verräth der Geruch keinen bedeutenden Gehalt an diesem Gase. Die Wassermenge beträgt per Minute über 1500 C. C. m.; das specifische Gewicht ist 1000,5. Die Analyse ergab:

a. Die kohlsauern Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.	Im Pfund = 7680 Gran.
Schwefelsaures Kali . . . . .	0,0247	0,1896
„ Natron . . . . .	0,0528	0,4055
Chlornatrium . . . . .	0,0212	0,1628
„ magnesium . . . . .	0,0051	0,0391
„ calcium . . . . .	0,0472	0,3624
Kohlensaurer Kalk . . . . .	0,0994	0,7633
Kohlensaurer Eisenoxydul . . . . .	0,0214	0,1643
Kieselsäure . . . . .	0,0320	0,2457
Summe fester Bestandtheile	0,3038	2,3327
direkt bestimmt . . . . .	0,2365	

Gasförmige Bestandtheile.	in 1000 Theilen.	Im Pfund = 7680 Gran.
Freie und halbfreie Kohlensäure	0,4665	3,5826
Wirklich freie Kohlensäure . . . . .	0,4147	3,1848
Schwefelwasserstoff . . . . .	0,0024	0,0184

b. Die kohlenauern Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet:

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.
Zweifach kohlenaurer Kalk . . . . .	0,1431
„ kohlensaures Eisenoxydul . . . . .	0,0295
Schwefelsaures Kali . . . . .	0,0247
„ Natron . . . . .	0,0528
Chlornatrium . . . . .	0,0212
„ magnesium . . . . .	0,0051
„ calcium . . . . .	0,0472
Kieselerde . . . . .	0,0320
Summe fixer Bestandtheile	0,3556

## *2. Sogenannte Schwefelwasser.*

Hierher setze ich 2 Mofetten, die man fälschlicher Weise Quellen nennt, weil namentlich bei nasser Witterung sich manchmal eine Wasserpfütze gerade da sammelt, wo das Becken der Gasausströmung sich befindet. Hierher gehört die Schwefelquelle der Val Chialzina, deren Gas nach der gütigen Analyse des Herrn Geheim-Hofrath Prof. Bunsen in Heidelberg aus 99,10% Kohlensäure und 0,90% Stickstoff besteht. In der engen abgeschlossenen Chialzinaschlucht können auch nur Spuren von Schwefelwasserstoff den Geruchsinn irre leiten. Aehnlich verhält es sich mit der sogenannten Schwefelquelle oberhalb der Wihquelle.

## D. Mofetten.

Die beiden eben abgehandelten sogenannten Schwefelwasser habe ich nur darum nicht hierher gezogen (wo sie hin gehören), um sie nicht gleich von vornherein der Volkssage zu entziehen. Diese Mofetten, deren sich drei vorfinden, liegen westlich von der Wihquelle auf Schulserseite und machen sich bemerkbar durch die unfruchtbare Beschaffenheit ihrer Umgebung. Der Eingang zu diesen Löchern ist durch Hunderte todter Insekten, besonders Käfern, und zuweilen durch Mäuse und kleine Vögel gezeichnet.

Endlich ist diese Gegend merkwürdig durch ihre reichlichen Efflorescenzen, die hauptsächlich aus Bittersalz bestehen, welches den zerfallenden Schiefer bedeckt, sowie durch die Incrustationen von Eisenvitriol in einer Höhle oberhalb Vulpera.

Nebst den hier besprochenen lassen sich noch eine ganze Zahl von grössern oder kleinern Salz- und Sauerquellen in einem Umkreise einer Stunde nachweisen, im Ganzen wenigstens 20 und es erscheint somit diese Gegend reicher denn irgend eine im Gebiete der Schweizeralpen an mineralischen Ausflüssen.

Betreffs des Werthes dieser Heilquellen verweise ich auf meinen ausführlicheren Bericht, der die günstigsten Urtheile bewährter Balneologen enthält, abgesehen davon, dass die Zahlen selbst einem Jeden das sicherste Vergleichsmittel an die Hand geben.