

V. Die Schwefeltherme von S. Stefano in Istrien.

Von Karl Ritter von Hauer.

Vorgelegt am 7. August 1858.

Die vorliegende Arbeit bildet den zweiten Theil einer auf Anordnung des hohen Ministeriums des Innern ausgeführten Untersuchung einiger Mineralquellen.

Diese bisher noch unerforschte und in weiteren Kreisen kaum dem Namen nach bekannte Mineralquelle entspringt fast in Mitte der Provinz Istrien in einem höchst romantischem Felsenthale zwischen den Städten Montona und Pinguente. Das Quellenterrain ist Feudalgut der alten Istrianer Familie Marquis Gravisi de Buttoraj, und gehört nach der jetzigen politischen Eintheilung zum Bezirke von Montona.

Bei dem Umstande, dass wie gesagt die Existenz dieser so ausgezeichneten Quelle, wie im Folgenden gezeigt werden wird, kaum über die nächste Umgegend hinaus bekannt geworden ist, dürfte es nicht überflüssig erscheinen, in eine nähere Beschreibung der Situation einzugehen.

Der Punct des Bades ist nur auf den grösseren Detailkarten verzeichnet zu finden, da gegenwärtig nur einige wenige Bauten daselbst bestehen. Es ist nicht zu verwechseln mit dem weiter nördlich unterhalb Pirano nächst Umago am Gestade des Meeres gelegenen Dorfe S. Stefano. Der Badeort heisst indessen eigentlich nicht so, wiewohl man ihn daselbst allgemein unter diesem Namen anführen hört, sondern richtiger: *il bagno della grotta di S. Stefano*. Dieser Name rührt von einer Felsengrotte: *la grotta di S. Stefano* her, unterhalb welcher die Quelle zu Tage kommt.

Die jetzige Verbindung mit Triest besteht in zwei Strassen, deren eine über Capo d'Istria und Buje nach Visinada führt, von welcher letzterem aus der Badeort auf einer wohl erhaltenen Seitenstrasse über Montona in 2½ Stunden erreicht wird. Die Fahrzeit von Triest nach Visinada dauert mit der Post 5 Stunden. Die zweite Strasse führt von Capo d'Istria nach Pinguente, von welchem Orte man über Sovignaco dahin gelangt. Die Seitenstrasse, welche von Visinada über Montona zu dem Badeorte führt, ist eine Districtsstrasse, sie durchschneidet das Thal, in welchem die Quelle entspringt, und geht in ihrer weiteren Verlängerung über Sovignaco bis Pinguente. Die Entfernung des Bades von Montona und Pinguente beträgt je circa eine Stunde, die Distanz vom Meere, oder von jener Bucht des Meeres, welche bei Cittanuova in's Land einschneidet und Porto Quieto heisst, nahe 4 Meilen.

Da die von Triest über Pirano nach Pola gehenden Lloydampfer hart an Cittanuova vorüberfahren, so wäre wohl die bequemste Verbindung und auch die schnellste mit dem Badeorte der Weg zu Wasser. Es wäre hiezu der Bau einer geraden Strasse vom Badeorte bis zum Meere erforderlich, auf welcher in zwei Stunden leicht die Strecke von Cittanuova bis zum Bade erreicht werden könnte. Die Errichtung der Strasse wäre mit keinerlei Schwierigkeiten verbunden, da die längs des Flusses Quieto bis an's Meer sich erstreckenden Thäler ein fast ebenes Terrain dahin bilden.

Die ganze wunderbar schöne Umgebung des Badeortes bildet einen angenehmen Contrast gegen die öden Steinmassen des Georger Districtes und des Karstgebietes. Eine üppige Vegetation bedeckt die Thäler und Höhen, zumeist Eichen-, Oliven- und Maulbeerbäume, wie auch die so trefflich hier gedeihende Weinrebe. Es gilt diess für den ganzen Theil Istriens, der dem Meere zugekehrt

ist, ein hügeliges Land mit sehr fruchtbarem Boden und einem gleichförmigen, milden Klima, da die von den zahlreichen Buchten des Meeres herüberstreichenden kühlen Winde die hohe Hitze des Sommers mässigen, während der Winter nicht strenge ist.

Das Thal, in welchem die Quelle entspringt, wird durch den ansehnlichen Fluss Quieto, der bei Cittanuova in's Meer mündet, seiner ganzen Länge nach durchschnitten. Oberhalb des Bades breitet sich derselbe beträchtlich aus und bildet so einen kleinen See, Namens Balas. Die Sohle des Thales ist von einem dichten Eichenwald, der *Foresta aerariale di Montona*, erfüllt. Es wachsen hier gleich allenthalb in Istrien jene berühmten Eichen, die für den Schiffsbau so sehr geschätzt werden, und deren sich schon die alten Venetianer zu dem gedachten Zwecke bedienten. Der Name des Flusses Quieto stammt von seinem trägem Laufe her; sein Gefälle zwischen hier und dem 4 Meilen entfernten Meere beträgt nämlich nur 5·71 Wiener Klafter. Die Niveaudifferenz des Ursprunges der Quelle über dem rechten Ufer des Flusses gegen den Meeresspiegel beträgt 8·74 Klafter.

An der Nordseite des Thales erhebt sich ein hoher Berg Namens St. Hieronymus, auf dessen unterstem Abhange ein einzelner mächtiger Felsblock von 42·4 Klafter Höhe steht, der gegen das Thal zu eine fast senkrechte Mauer bildet. Auf seiner Spitze befinden sich die Ruinen einer einstens dem Andenken des heil. Stephan gewidmeten Kirche. Der untere Theil des Felsens bildet eine grottenähnliche Vertiefung; diese, so wie die auf der Spitze befindliche Kirche gaben die Veranlassung zum jetzigen Namen des Bades. Unmittelbar unter dieser Grotte entspringen nur wenige Schritte von einander entfernt 3 Quellen, wovon die eine das Mineralwasser liefert, und die reichhaltigste bezüglich der Wassermenge ist. Die zweite nebenan liefert ebenfalls schwefelhaltiges Wasser, jedoch von geringerer Temperatur. Sie wird dormalen nicht benützt. Die dritte Quelle, welche die mindeste Wassermenge liefert, enthält gewöhnliches Brunnenwasser. Die zweite Quelle enthält wohl Süßwasser beigemengt, ja es ist zu vermuthen, dass selbst die erste Quelle vermöge der Nähe ihres Ursprunges unweit den übrigen noch nicht rein sei, und nicht jenen vollen Gehalt an mineralischen Substanzen repräsentire, den sie haben könnte. Es wird diess um so wahrscheinlicher, da auf künstlichem Wege nichts zu ihrer vollständigen Isolirung und eigentlichen Fassung unternommen wurde. Es soll endlich noch eine vierte Mineralquelle in dem rechts vom Bade gelegenen Weingarten existiren, deren Ursprung aber eine Klafter unter der Oberfläche des Bodens mit einer Steinplatte verdeckt ist, um nöthigen Falls dieselbe wieder auffinden zu können. Dieser Punkt ist in dem beigefügtem Plane als fragliche Quelle nach Angabe der Besitzer verzeichnet.

Aufgefundene Bauüberreste lassen vermuthen, dass auf dem Quellenterrain einstens ein befestigtes Schloss gestanden sei. Sichere Angaben sind indessen darüber nicht zu erheben, so wie überhaupt die ältere Geschichte Istriens noch in ein gewisses Dunkel gehüllt ist.

Die Quellen selbst scheinen im Laufe des ganzen vergangenen Jahrhunderts unbekannt geblieben zu sein, wenigstens was ihren Charakter als Mineralquellen anbelangt. Im Jahre 1807 erkannte der Kreisphysicus Dr. Osswald Gian Antonio die heilsame Wirkung dieser Wässer und veranlasste die Besitzer des Terrains ein kleines Etablissement zu gründen, dass vorläufig nur aus Holz aufgeführt wurde.

Schon die wenigen Besuchenden, denen es hiedurch möglich gemacht wurde, eine wirkliche Cur gebrauchen zu können, genügten, um dem Bade bald ein gesteigertes Renommée in der Umgegend zu verschaffen. Diess insbesondere bewog

im Jahre 1842 dieselben Besitzer Vanto und Luigi de Gravisi einige Neubauten aus eigenen Mitteln aufzuführen, um den immer zahlreicher Herbeikommenden auf dem isolirten Punkte, wo jede andere Unterkunft mangelt, den Gebrauch der Bäder zu ermöglichen. Es bestehen diese aus zwei Wohnhäusern, die in der unterhalb des Felsens befindlichen Grotte stehen, von welcher aus das schöne Thal seiner ganzen Ausdehnung nach zu übersehen ist. Die Situation dieser Häuser unter der überhängenden gewaltigen Felsenmasse und mit ihrer prachtvollen Fernsicht ist eine äusserst glücklich gewählte. Ungefähr 2 Klafter tiefer wurde ein Badehaus unmittelbar über dem Ursprunge der Mineralquelle aufgeführt, so dass dieser nicht mehr sichtbar ist. Es enthält 6 Marmorwannen.

An der gegen das Thal zu befindlichen Front des Badegebäudes befindet sich eine Oeffnung, aus welcher das Mineralwasser in den Fluss Quieto abströmt. Der untere Theil des Estrichs ist hohl und steht mit den Wannen in Communication. Die Füllung dieses Raumes und sonach die der 6 Wannen geschieht durch Schliessen der gedachten Oeffnung; es erfordert diess eine halbe Stunde. Hierauf ist zu entnehmen, dass die Quelle eine beträchtliche Menge Wasser liefert. Die bemerkenswerthesten Punkte der nächsten Umgebung sind die 2000 Einwohner zählende Kreisstadt Montona, welche auf dem Gipfel eines hohen Berges steht, der sich kegelförmig und isolirt in Mitte eines weiten Thales erhebt, ferner die ebenfalls durch eine reizende Lage ausgezeichnete Stadt Pinquente, die Ruinen des Stammschlusses der Familie Gravisi und der Ort Sovignaco mit seiner Alaunfabrik.

Das Gestein, aus welchem die Quellen entspringen, ist Kalk, unter dem in der ganzen Umgegend, oft wenige Fuss tief, mächtige Alaunschiefer-Ablagerungen sich befinden.

Die folgenden analytischen Untersuchungen beziehen sich auf das Wasser jener Quelle, welche derzeit benützt wird.

Qualitative Analyse.

Temperatur. Nach Beobachtungen, welche Herr Luigi de Gravisi im Jahre 1843 täglich während des Sommers anstellte, betrug die Temperatur der Quelle 28 bis 29° R. Ich fand die Temperatur derselben am 25. Juni dieses Jahres 29.2° R. = 36.5° C., während jene der Luft 26° C. betrug. Da die Temperatur des Wassers nicht am eigentlichen Ursprunge, sondern nur bei der Oeffnung des Gebäudes, wo es abfließt, gemessen werden kann, so dürfte dieselbe in Wirklichkeit noch um ein geringes höher sein.

Specificisches Gewicht. Dieses wurde im Mittel von zwei nahe übereinstimmenden Wägungen = 1.002226 bei 24° C. gefunden.

Das Wasser erscheint, wenn es einige Zeit an der Luft steht, etwas getrübt durch ausgeschiedenen Schwefel. Im frischen Zustande ist es klar und hat einen starken Geruch nach Schwefelwasserstoff. Es setzt auch während seines Laufes allenthalben grosse Mengen eines schmutziggrauen elastischen Schwefels ab. Der Geschmack ist vorwiegend nach Kochsalz. Beim Erhitzen setzt es eine geringe Menge kohlenaurer Salze ab; diese sind Kalk mit Spuren von Magnesia. Im concentrirten Zustande reagirt es etwas alkalisch. In der That enthält es auch etwas kohlensaures Alkali.

Die Gegenwart des kohlen-sauren Alkalis lässt sich leicht nachweisen, wenn man den durch Kochen entstandenen Niederschlag abfiltrirt und das Filtrat zur Trockne abdampft und den Rückstand dann mit einer Säure behandelt, wobei Aufbrausen stattfindet.

Ausser Schwefelwasserstoff, der in solcher Menge zugegen ist, um das Wasser als eine sehr starke Schwefelquelle zu charakterisiren, enthält es Chlor in vorwiegender Menge, ausserdem Schwefelsäure, Kohlensäure, Kieselsäure, Kalk, Magnesia, Natron, sehr geringe Mengen von Thonerde und Eisenoxydul, endlich unwägbare Spuren von Kali und organischen Substanzen. Letztere lassen sich erkennen durch eine schwache, vorübergehende Bräunung, welche der Abdampfückstand beim Erhitzen zeigt.

Analytische Resultate der quantitativen Untersuchung.

Die zur quantitativen Analyse erforderliche Menge Wasser wurde am 27. Juni d. J. Vormittags bei schönem Wetter geschöpft. Um dasselbe möglichst rein zu erhalten, wurde die Oeffnung am Badehause von ihrem Verschlusse gänzlich befreit und die Quelle mehrere Stunden frei abströmen gelassen.

1. Fixer Rückstand.

500 C. C. Wasser = 501·113 Gramm gaben 1·436 Gramm fixe Stoffe.

2. Chlor.

500 C. C. gaben 2·483 Gramm Chlorsilber = 0·614 Gramm Chlor.
225 C. C. = 225·500 Gramm gaben 1·120 Gramm Chlorsilber = 0·277 Gramm Chlor.

3. Schwefelsäure.

500 C. C. gaben 0·482 Gramm schwefelsauren Baryt = 0·165 Gramm Schwefelsäure.

4. Kohlensäure.

500 C. C. gaben 0·531 Gramm kohlsauren Baryt = 0·118 Gramm Kohlensäure.

5. Kieselsäure.

1500 C. C. = 1503·339 Gramm gaben 0·039 Gramm Kieselsäure.

6. Thonerde und Eisenoxyd.

1500 C. C. gaben 0·011 Gramm dieser beiden Bestandtheile.

7. Kalkerde.

1500 C. C. gaben 1·183 Gramm kohlsauren Kalk = 0·662 Gramm Kalk.
1000 C. C. = 1002·226 Gramm gekochten Wassers lieferten als Niederschlag 0·141 Gramm kohlsauren Kalk = 0·079 Gramm Kalk, ferner gab das Filtrat 0·662 Gramm kohlsauren Kalk = 0·371 Gramm Kalk.

8. Magnesia.

1500 C. C. gaben 0·462 Gramm pyrophosphorsaure Magnesia = 0·166 Gramm Magnesia.
1000 C. C. gekochten und filtrirten Wassers gaben 0·307 Gramm pyrophosphorsaure Magnesia = 0·110 Gramm Magnesia.

Die Menge der an Kohlensäure gebundenen Magnesia beträgt sonach nur eine Spur.

9. Kali und Natron.

500 C. C. gaben 0·874 Gramm Chlornatrium = 0·463 Gramm Natrium.

Platinchlorid gab aus der Lösung nur unwägbare Spuren des Kaliumdoppelsalzes.

10. Schwefelwasserstoff.

700 C. C. = 701·558 Gramm gaben 0·072 Gramm Schwefelkupfer = 0·025 Gramm Schwefelwasserstoff.

700 C. C. gaben 0·069 Gramm Schwefelkupfer = 0·024 Gramm Schwefelwasserstoff.

1000 Theile des Wassers enthalten sonach :

Fixen Rückstand	2·865	Thonerde)	
Chlor	1·227	Eisenoxyd }	0·007
Schwefelsäure	0·329	Kalkerde	0·444
Kohlensäure	0·235	Magnesia	0·109
Kieselsäure	0·026	Natron	0·924
		Schwefelwasserstoff	0·035

Hieraus ergibt sich die folgende Gruppierung der Säuren und Basen zu Salzen.

Da beim Kochen des Wassers nur 0·141 Grmm. kohlensaurer Kalk fielen, so ist dieser als durch Vermittlung von Kohlensäure im Wasser gelöst zu denken.

Der Rest des Kalkes wurde hienach mit Schwefelsäure und der dann noch restirende Kalk mit Chlor verbunden angenommen.

Der Rest des Chlors genügt, um die Magnesia und den grösseren Theil des Natrons zu neutralisiren. Der hienach erübrigende Rest des Natrons muss hienach an Kohlensäure gebunden sein.

Dampft man das Wasser auf ein kleines Volum ein, ohne die verdampfende Menge durch destillirtes Wasser zu ersetzen, so findet man den Niederschlag von kohlensauerm Kalk höher, als er angegeben wurde, ein Beweis, dass das kohlensaure Natron dann eine Wechselerzsetzung mit den Kalksalzen erleidet.

In 1000 Theilen des Wassers :

CaO 0·230	}	0·559 schwefelsaurer Kalk,
S O ₃ 0·329		
CaO 0·078	}	0·139 kohlensaurer Kalk,
C O ₂ 0·061		
Ca 0·100	}	0·277 Chlorcalcium,
Cl 0·177		
Mg 0·065	}	0·257 Chlormagnium,
Cl 0·192		
Na 0·556	}	1·414 Chlornatrium,
Cl 0·858		
NaO 0·175	}	0·299 kohlensaures Natron,
C O ₂ 0·124		
		0·026 Kieselsäure,
		0·007 Thonerde und Eisenoxyd,
		2·978 Gesamtmenge der fixen Bestandtheile,
		2·865 gefunden als Abdampfrückstand.

Die Gesamtmenge der Kohlensäure beträgt 0·235

Die Kohlensäure des zweifach kohlensaueren Kalkes und kohlensaueren Natrons 0·246

Mithin erübrigt keine freie Kohlensäure.

Das Wasser enthält sonach :

Bestandtheile:	In 1000 Grammen, In 7680 Granen = 1 Pfund,	
	Gramme:	Grane:
I. Fixe Stoffe.		
Schwefelsaurer Kalk	0·559	4·293
Zweifach kohlensaurer Kalk	0·200	1·536
Chlorcalcium	0·277	2·127
Chlormagnium.....	0·257	1·974
Chlornatrium.....	1·414	10·859
Kohlensaures Natron	0·299	2·296
Chlorkalium	Spuren	Spuren
Zweifach kohlensaure Magnesia	Spuren	Spuren
Kieselerde.....	0·026	0·200
Thonerde und Eisenoxyd	0·007	0·054
Organische Substanzen	Spuren	Spuren
II. Flüchtige Stoffe.		
Schwefelwasserstoffgas	0·035	0·269
Summe aller Bestandtheile	3·074	23·608

Die vorstehende Analyse zeigt, was die Menge des Schwefelwasserstoffes anbelangt, dass die Quelle zu den reichen Schwefelquellen gehört. Auch darf die Menge der fixen Stoffe, 23 Grane in einem Pfunde Wasser, als beträchtlich angesehen werden. Unter den letzteren sind die Chlor- und Natronsalze in grösster Menge vorhanden.

Es ist nicht zu verkennen, dass die Quelle von S. Stefano sonach berufen wäre einen hervorragenden Rang unter den Mineralbädern der Monarchie einzunehmen. Die Natur hat bezüglich der Qualität des Wassers, der Situation der Quelle, in Mitte eines fruchtbaren Thales mit seinen schönen Umgebungen, der Nähe vom Meere, welche die Communication nach entfernten Punkten so wesentlich erleichtert, gewissermaassen alle Elemente hiezu vereinigt; es erübrigte nur mehr eine geringe Nachhülfe der Kunst, um einen Zustand zu schaffen, wie er anderwärts häufig nur mühsam und mit grossen Opfern zu erreichen ist. Die Wichtigkeit die Quelle in der Art zu heben, um mindestens einer grösseren Anzahl von Besuchern, als diess bisher möglich ist, eine Unterkunft zu gründen, tritt noch mehr bei der Betrachtung hervor, dass Istrien überhaupt keinen Reichthum an Mineralquellen besitzt. Es wären hiedurch die beiden Städte Pola und Triest nicht mehr gezwungen in weiten Entfernungen zu suchen, was ihnen von der Natur in unmittelbarer Nähe geboten ist.

Gleichwohl sind die Verhältnisse derart, dass ohne einen höheren Impuls in dieser Richtung wenig zu erwarten ist. Dieser würde aber vielleicht am zweckmässigsten durch Errichtung eines Bades für die beiden grossen Militärstationen Triest und Pola gegeben werden, wonach zweifelsohne auch die Privatspeculation fruchtbringend sich anschliessen würde.

Figur 1 der beigegebenen Zeichnungen gibt eine Darstellung der Situation, und Figur 2 enthält den Situationsplan.

Figur 1.

Ansicht des Bades S. Stefano in Istrien mit der Aussicht auf Montona.

e d e a b c d e

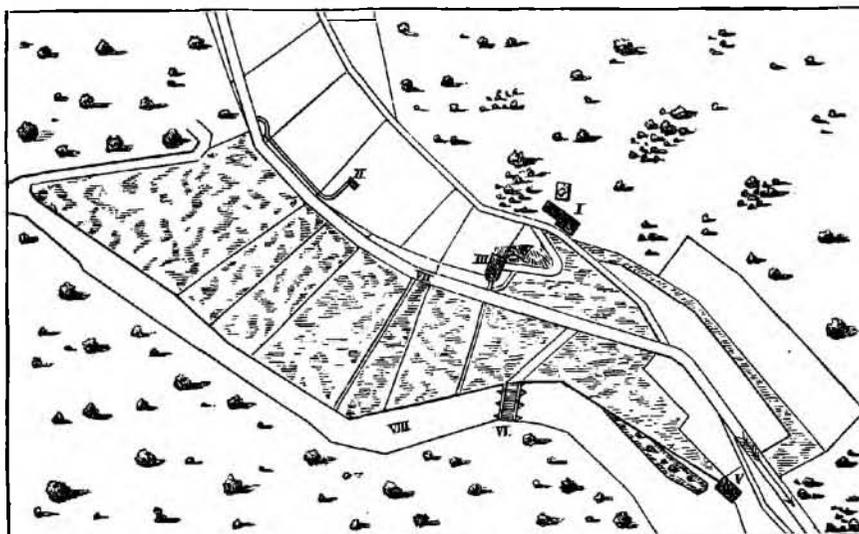


Bagni de la Grotta di S. Stefano.

a Obere Kreide - Kalk. *b* Kohlenführende Gasteropoden-Schieht. *c* Nummulitenkalk. *d* Nummulitenconglomerat.
e Eocene Sandsteine und Mergel (Tassello).

Figur 2.

Situationsplan des Bades S. Stefano in Istrien.



I Gasthaus. II Die Mineralquelle. III Badhaus und Mineralquelle. IV Süßwasserquelle. V Aerarial-Mühle. VI Brücke, welche in die Aerarial-Waldungen führt. VII Districtualstrasse von Montona nach Pinguente. VIII Fluss Quieto.

VI. Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Von Karl Ritter von Hauer.

1) Analysen von Braunkohlen aus dem Aufnahmegebiet der dritten Section im Jahre 1858.

Fundort	Asche in 100 Theilen	Wasser in 100 Theilen	Reducirte Gewichts- Theile Blei	Wärme- Einheiten	Aequivalent einer Klafter 30zölligen weichen Holzes in Centnern
Ungarn.					
Honthor Comitát.					
Missa-Rét.....	5·5	9·2	19·40	4384	11·9
Pusztá-Cór.....	3·6	11·7	18·00	4068	12·9
Szokola.....	21·7	17·3	12·45	2813	18·6
Neograder Comitát.					
Berkenye.....	1·4	6·7	24·60	5559	9·4
Rétságh.....	9·5	15·0	14·90	3367	15·5
Herencsény.....	17·4	15·2	13·80	3118	16·8
Sipek.....	16·3	11·1	17·10	3863	13·5
Óvár.....	2·4	11·2	19·20	4339	12·0
.....	11·8	15·8	12·90	2915	17·9
Kis-Ujfalu.....	29·8	10·5	11·70	2644	19·8
Straczin.....	17·1	17·6	13·70	3096	16·9
Karancs-Keszi.....	8·2	14·4	17·55	3966	13·2
Karancs-Berény.....	9·6	14·6	17·05	3853	13·6