

**Zeitschrift:** Mémoires de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles. Chimie  
= Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg. Chemie  
**Band:** 2 (1903-1907)  
**Heft:** 4: Über die Radioaktivität einiger schweizerischer Mineralquellen  
**Artikel:** Über die Radioaktivität einiger schweizerischer Mineralquellen  
**Kapitel:** Disentis  
**Autor:** Sury, Joseph von  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-306712>

### **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:** 16.10.2024

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

Moor aus Andeer, welcher in einer Konservenbüchse verschlossen abgesandt worden war, erwies sich nach dem Trocknen als inaktiv.

## Fideris.

Liegt 1091 m. hoch am rechten Ufer des Arieschbaches, an der Linie Landquart-Davos.

Die untersuchte Quelle ist ein Eisensäuerling und entspringt aus Trias-Schichten, dem sog. Bündner Schiefer.

2 Tage nach dem Abfüllen an der Quelle durchlüftete ich  $\frac{1}{2}$  Liter des Quellwassers im Freiburger Laboratorium. Gefunden: 5.3 Volt Zerstreungszunahme pro 15 Minuten, was einem Sättigungsstrom von 0.17 entspricht.

Da das Wasser sehr viel freies Kohlendioxyd enthält, ist anzunehmen dass die radioactive Emanation, wie das auch bei andern Quellen der Fall ist, durch das aufsteigende Kohlendioxyd ausgewaschen wird.

Bisher konnte ich kein Kohlendioxyd aus Fiederis bekommen.

## Disentis.

Nördlich von Disentis liegt das Val St. Placi, welches die westliche Kante eines grossen Diorit-Massivs bildet. Am Rande dieser Formation, gleich am Eingange des Thales befindet sich auch die untersuchte St. Placidus-Quelle. Die Schichten fallen dort steil nach Norden ab. Der Diorit selbst ist vom sogenannten Ruseintypus mit viel Pyrit-Einschluss. Das von mir untersuchte Gestein war rostrot angewittert.

Die hier benötigten Sendungen verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. phil. *Pater Karl Hager*, S. O. B., Professor der Klosterschule in Disentis. Es sei mir gestattet ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank abzustatten.

Die Wasserproben waren mit Paraffin sehr gut gedichtet und erfüllten die Flaschen so, dass eine Luftdurchmischung unterwegs unmöglich war. Das Wasser selbst war durch

einen hohen Eisenhydroxyd-Gehalt stark getrübt und in einigen Fällen mit dem Quellabsatz zusammen abgefüllt, welcher dann aber gesondert untersucht wurde.

1 Liter Wasser ergab einen Tag nach der Abfüllung an der Quelle im Maximum einen Abfall von 1692 Volt/St. und zwar wurde dieser Wert 3 Stunden nach Beginn des Versuches erreicht. Werden an diesem Wert korrigiert 350 Volt für Induktion und 8 Volt als Restemanation, so bleibt, berechnet für 1 Liter und 15 Minuten ein Voltabfall von 337.5 Volt; dieser entspricht einem Sättigungsstrom von 11.36

Für 45 Stunden altes Wasser war, wie pag. 14 angegeben, pro 1 Liter gefunden worden 7.70.

Für 2 Tage altes Wasser beobachtete ich mit einer neuen Probe am 17. XI 1905 pro 1 Liter und 15 Minuten im Maximum 218 Volt Zerstreuzunahme. Dieser Voltabfall entspricht einer Stromstärke von  $7.34 \text{ E.S.E.} \times 10^{-3}$ .

Eine andere Probe, welche 3 Tage vom Zeitpunkt des Abfüllens an gestanden hatte, ergab pro Liter und 15 Minuten 138 Volt-Abfall, was entspricht einer Stromstärke von 4.65.

Wurde  $\frac{1}{2}$  Liter Wasser, das 8 Tage verschlossen gestanden hatte, nach der Durchlüftungsmethode untersucht, so stieg die Zerstreuzunahme im Maximum auf 58 Volt/15 Minuten. 1 Liter erzeugte also noch einen Sättigungsstrom von 3.90.

Dass in diesem Wasser Emanation gelöst war und sich durch ein eingeschlossenes aktives Salz neu zu bilden vermochte, zeigte sich darin, dass nach 17 Stunden die Zerstreuerung unter der Glocke durch nochmaliges Durchlüften gesteigert werden konnte. Die Zerstreuerung von 500 cc. des nun 8.8 Tage alten Wassers war von 58 Volt/15 Minuten auf 44.2 Volt/15 Minuten gesunken. Indem nun  $\frac{1}{4}$  Stunde lang Luft durch das früher schon *entemanierter* Wasser zirkulierte, stieg die Abnahme an Volt pro 15 Minuten auf 73.0 und erhielt sich auf diesem Wert eine Stunde lang konstant. Diese Erhöhung kann nicht einer blossen, im Wasser zurückgehaltenen Restemanation zugeschrieben werden; denn diese

betrug bei dem angewendeten Apparat 5%, höchstens 10% der ursprünglich beim Maximum bestimmten Emanationsmenge.

Nach Verlauf eines Tages wurde der Apparat durch Abheben der Messglocke gelüftet und bis zur Beobachtung der normalen Zimmerluftzerstreuung von 48 Volt/Stunde leer gelassen. Wurde nun die schon verwendete jetzt 10 Tage alte Wasserprobe nochmals kurz durchlüftet, so stieg die Zerstreuung auf 53.5 Volt/Stunde.

Über den Abfall der *induzierten Aktivität*, siehe Kurve 6.

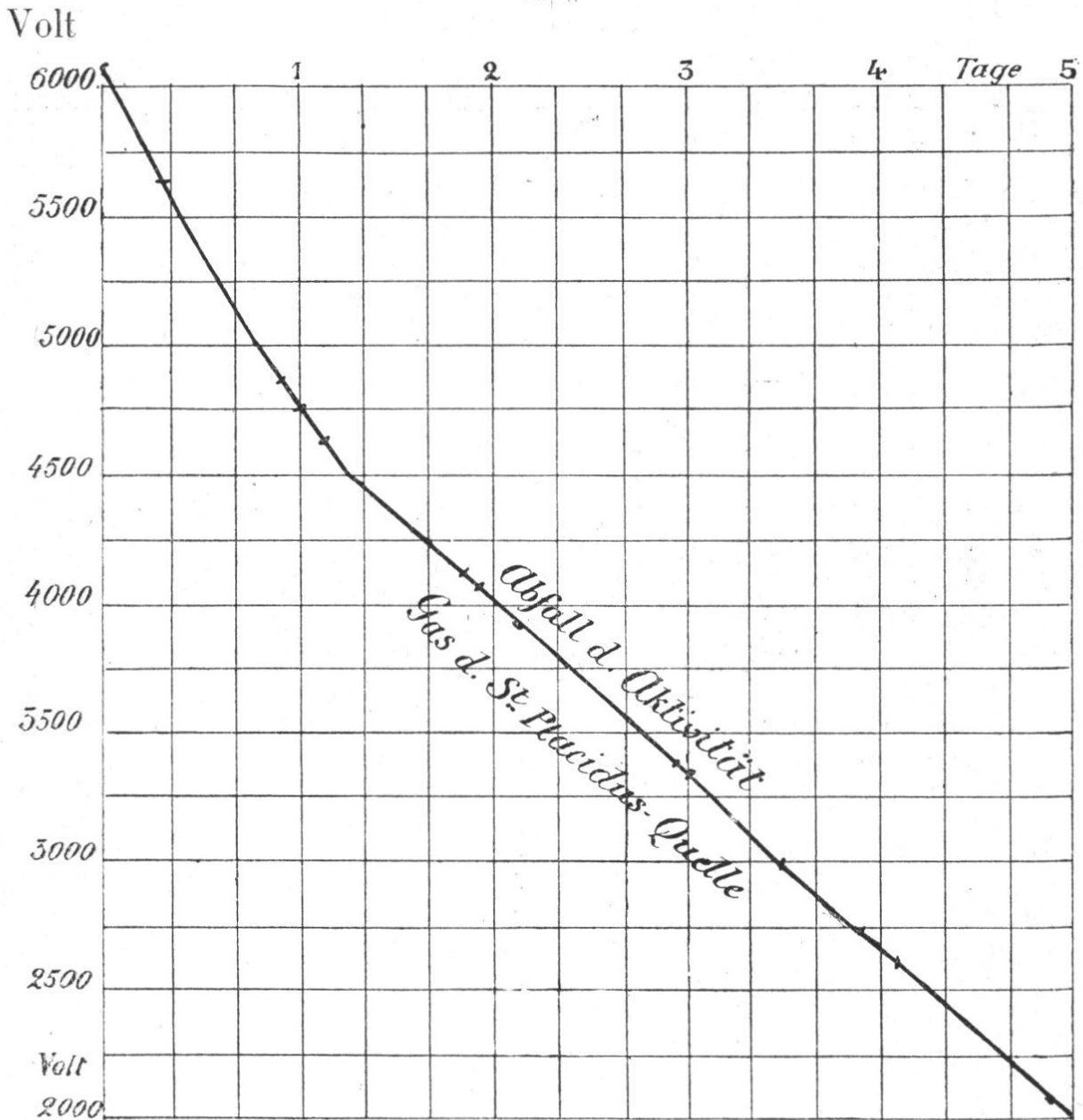
### Gas.

Die St. Placidusquelle zeigt eine sehr geringe Gasentwicklung. Nachdem die Messung am Quellwasser die stärkste der von mir untersuchten Aktivitäten ergeben hatte, war es wünschenswert, auch das Gas einer Beobachtung zu unterziehen. Im Winter ist die Quelle völlig verlassen und ausserdem durch Lavinenstürze gefährdet. Ich bin darum Herrn Dr. P. K. Hager zu grossem Danke verpflichtet dafür, dass er mir trotz einer Gasentwicklung von nur 100 ccm. pro Tag, zweimal Gas für die Messungen zusandte.

Die erste Sendung von 1 Liter wurde für die folgende Radioaktivitätsbestimmung verwendet. Das Gas kam zwei Tage nach der Absendung von Disentis zur Untersuchung. Die Anfangszerstreuung war 3840 Volt/Stunde. Nach 3 Stunden war das Maximum erreicht mit 6172 Volt/Stunde. *Korrigierter* Wert für 1 Liter und 15 Minuten 1348 Volt. Der Abfall von 1348 Volt/15 Minuten entspricht einer Stromstärke von 45.43.

Nach der nachstehenden Kurve 5 berechnet sich der Halbwert der Emanation d. h. die Zeit in welcher die Zerstreuung nur noch die Hälfte der beim Maximum beobachteten betrug auf 3.42 Tagen. Die Zerfallsgeschwindigkeit ist demnach innerhalb der Fehlergrenzen, identisch mit der des Radiums.

Berechnet man nach den vorstehenden Kurven den Halbwert, so erhält man besonders bei längerer Expositionszeit eine langsamere Abklingung (65 Min.) als bei Radium. Nimmt

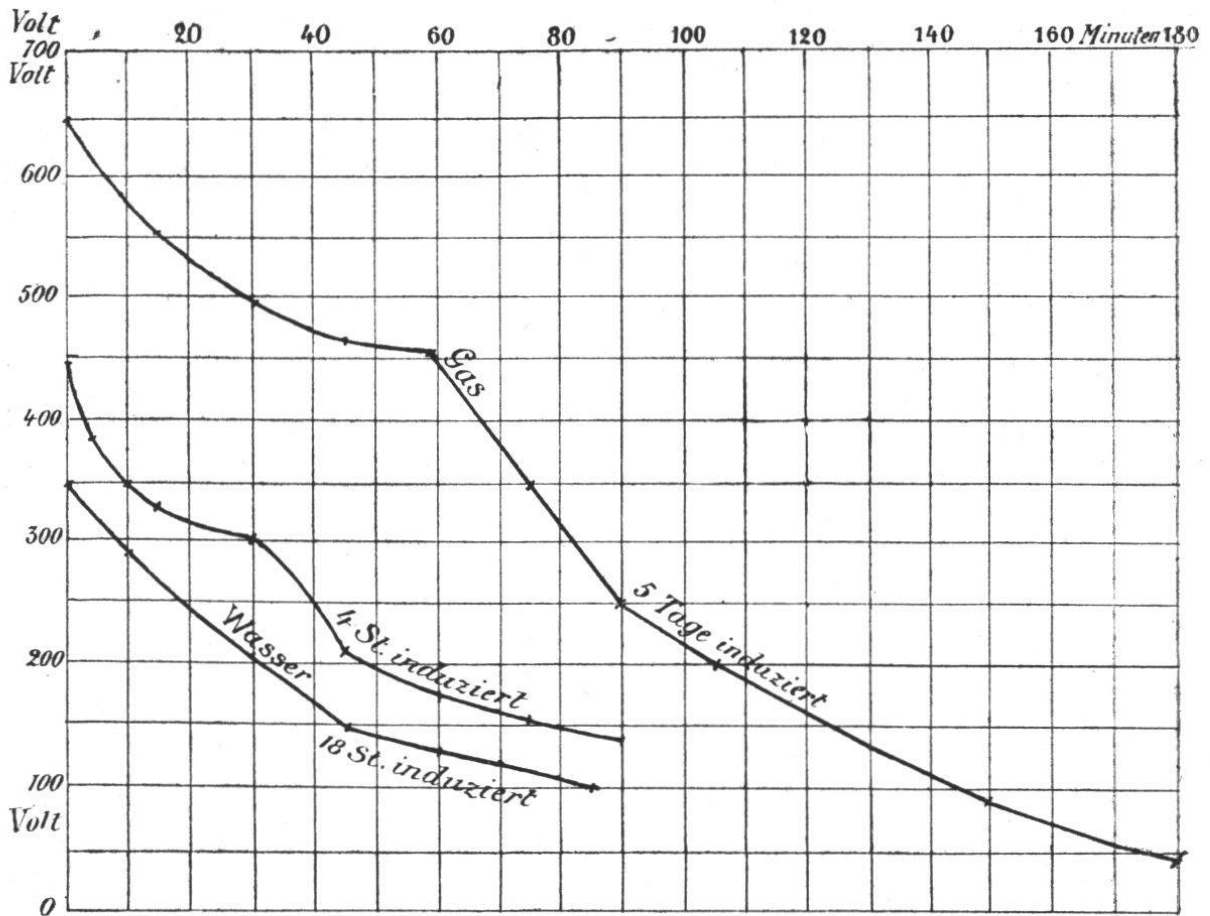


Kurve N° 5.

*Zerfallsgeschwindigkeit der Emanation bei Quellgas der St. Placidusquelle Disentis.*

Zeit in Tagen.	Volt/Stunde.	Zeit in Tagen.	Volt/Stunde.
Maximum: 0	6192	2.11	3954
0.20	5582	2.93	3391
0.91	4875	3.00	3352
1.00	4752	3.52	3000
1.12	4618	3.90	2745
1.83	4141	4.15	2664
1.91	4065	4.90	2070

Tabelle 4.



Kurve N° 6.

*Abfall der induzierten Aktivität beim Disentiser Gas und Wasser.*

Tabelle 5 zu Kurve N° 6.

1 Liter Gas.		666 cc. H <sub>2</sub> O.		500 cc. H <sub>2</sub> O.	
Zeit in Min.	I in Volt/St.	Zeit in Min.	I in Volt/St.	Zeit in Min.	I in Volt/St.
0 (ber.)	645	0	450	0	350
—	—	5	380	—	—
—	—	10	350	10	288
15	557	15	328	15	264
30	494	30	300	30	210
45	467.6	45	210	45	150
60	456	60	168	60	136
75	350	75	158	—	—
90	254	90	138	—	—
105	201.4	105	—	—	—
150	96	—	—	—	—
180	47	—	—	—	—

man aber einen mittleren Teil der Kurve bei diesem Vergleich, so findet man eine bessere Übereinstimmung mit der für Radium bekannten Halbierungskonstanten (35 Min.).



Wegen der Schwierigkeit eine ausreichende Menge Gas abzufangen, konnte eine Wiederholung der Versuche mit einer neuen Menge Quellgas nicht vorgenommen werden.

Die zweite Sendung Gas von 1 1/2 Liter wurde mit dem p. 203 angegebenen Apparat chemisch untersucht. Die Menge des Gases war aber zu gering, um Edelgase nachzuweisen und das Spektrum des Gases, welches sich zuletzt in der Röhre V befand, zeigte noch immer die hellen Bande des Stickstoffes.

Die Analyse des Gases hatte ergeben:

	I.	II.
CO <sub>2</sub>	1.5	1.5
O	1.2	1.0
H <sub>2</sub> S	0	0
N=Rest	97.3	97.5
	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>

Es wurde von mir am 9. V 06 im Laboratorium zu Freiburg untersucht.

Ammoniakalische Cuprochloridlösung gab keine Volumverminderung des Gases und eine H<sub>2</sub>S-Prüfung mit Jod, Jodkali und Titration mit Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ebensowenig ein positives Resultat. Moissan (C. R. 137 p. 600) gibt an, Argon sei nur bei Schwefelquellen zu finden und Ch. Moureau (76) sagt, überall wo Radium oder seine Emanation beobachtet wird, muss sich auch Helium nachweisen lassen. Mit einer Menge von 5—10 Liter Quellgas von der St. Placidusquelle möchte vielleicht ein Heliumrest aus dem Gasgemisch isolierbar sein. Jedenfalls konnte ich beobachten, dass die Emanation zusammen mit dem Rest des Stickstoffs in der Röhre V zurückblieb.

Wenn nämlich, wie pag. 210 angeben, 10 cc. des Gasrestes in die Messglocke getrieben und der Überdruck beseitigt wurde, erhielt ich nach Verlauf von 3 Stunden ein Maximum der Zerstreung. Der korrigierte Wert desselben betrug 41.6 Volt/Stunde.

Nachdem der Apparat gelüftet worden und wieder normale Zimmerluftzerstreung gezeigt hatte, führte ich in glei-

cher Weise 10 cc. von frischem Quellgas derselben Sendung ein (jetzt 3 Wochen alt) und fand im Maximum 6.8 Volt-Abfall pro Stunde. Die Zerstreungsfähigkeit des von einem grossen Teile des Stickstoffs befreiten emanationshaltigen Gases, verhielt sich also zu derjenigen einer gleichen Menge ursprünglichen Quellgases wie 6.1 zu 1.

### Sedimente.

Der zugleich mit den Wasserproben erhaltene Quellschlamm war eine rotbraune, leitenartige Masse (Schlick genannt), von welcher 20 gr. getrocknet untersucht wurden. Die Zerstreung betrug im Maximum 9.6 Volt/Stunde. Dies entspricht 0.01 Urankaliumsulfat-Einheiten. Ein Rückstand eines Salzsäureauszuges erwies sich als inaktiv.

Aus 50 gr. Schlamm gewann ich 3 gr.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , welches 3.9 Volt/Stunde zerstreute; entspricht 0.019 Urankaliumsulfat-Einheiten. Aus derselben Menge Schlamm hinterblieb nach dem Reinigen des Schwefelsäure-Niederschlags, 0.5 gr. Bariumchlorid mit einer Aktivität von 16 Volt/Stunde oder 0.071 Urankalsulfaten-Einheiten.

Bei einer zweiten Untersuchung wurde vor der Ausfällung der Erdalkalien 5 gr. Bariumchlorid zugesetzt, und so erhielt ich einen Niederschlag, von welchem 5 gr. 32.8 Volt/Stunde zerstreuten. Diese Aktivität entspricht 0.14 Urankaliumsulfaten-Einheiten.

Es war also eine Konzentration der aktiven Materie erreicht, welche nun den 10-fachen Betrag der Zerstreung des gewöhnlichen Schlammes überstieg.

50 gr. des Diorit-Gesteins, welches die St. Placidusquelle birgt, zerstreuten 13.8 Volt/Stunde, das entspricht 0.006, Urankaliumsulfat-Einheiten. 50 gr. desselben Gesteins, welches aber als Geschiebe im Bette des kleinen Baches der St. Placidusquelle gelegen hatten zeigten 39.1 Volt/Stunde entsprechend 0.017, Urankaliumsulfat-Einheiten.

Ich spülte die Oberfläche dieser verwitterten Proben mit Salzsäure-Lösung ab und behandelte den Säureauszug wie den Schlamm, kam aber zu keiner wesentlich grösseren Konzentration der radioaktiven Rückstände.