

**Zeitschrift:** Mémoires de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles. Chimie = Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg. Chemie

**Herausgeber:** Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles

**Band:** 2 (1903-1907)

**Heft:** 4: Über die Radioaktivität einiger schweizerischer Mineralquellen

**Artikel:** Über die Radioaktivität einiger schweizerischer Mineralquellen

**Autor:** Sury, Joseph von

**Kapitel:** Tarasp

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-306712>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 18.01.2026

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

## Tarasp.

Dieser Kurort, welcher sowohl Glaubersalzquellen als auch Eisensäuerlinge aufweist, liegt in einer Meereshöhe von 1200 m. am Inn am Fusse des Piz Pisog.

Das kleine Plateau mit den Quellen besteht aus Glimmerschiefer, dem Bündner Schiefer, welcher hier sehr viel Schwefelkies enthält und auch die sogenannte Vitriolhöhle bildet. Früher wurde nämlich zum Abbau des Schwefelkieses ein Stollen getrieben, aber bald wieder aufgegeben, sodass sich unter dem Einfluss des Luftsauerstoffs Vitriolerze absetzen konnten, welche stalaktitenartig von der Decke herabhängen.

Das Liegende des Bündner Schiefers ist Gneiss, während das Hangende mächtige Serpentinformations bilden, welche ihrerseits noch einen Gneishügel einschliessen. Der Schiefer ist gewöhnlicher grauer, worin die tonigen und sandigen Variationen mit etwas kalkigen, gelblichen wechseln.

Von den beiden Hauptquellen: Luziusquelle und Emerica, wurde erstere untersucht. Sie zeigen deutliche Bittersalzkrusten und gehören zu den stärksten alkalisch salinischen Glaubersalzquellen. Sie enthalten nach Treadwells Analyse in 1000 Teilen 15.1 feste Bestandteile und darin 5.55 Kohlensäure freie und halbgebundene, 4.31 doppeltkohlensaures Natron, worin sie nur von Vichy (Grande Grille) übertroffen werden mit 4.9.

Von der Kurgesellschaft Schuls-Tarasp erhielt ich 10 Liter Kohlensäuregas, welches 2 Tage zuvor abgefüllt worden war.

Zerstreuungswert des leeren Apparates mit Zimmerluft

pro $\frac{1}{4}$ Stunde	12.7 Volt.
Mit CO <sub>2</sub> -Gas im Anfang	22.2 »
Nach 3 Stunden im Maximum	30.2 »

Demnach pro Liter und  $\frac{1}{4}$  Stunde 1.75 Volt oder  
 $i \times 10^3 = 0.59$  E.S.E.

Nach 24 Stunden pro Liter und 15 Minuten 1.5 Volt  
= 0.50 E. S. E.

Nach 48 Stunden 1.15 Volt.

Nach 3 Tagen 0.8 Volt.

Nach 3.83 Tagen 0.75 Volt.

Der Halbwert von 0.875 Volt wird erreicht in *2.70 Tagen*.

Herr Prof. Dr. A. Gockel fand in Tarasp selbst mit Quellgas eine 5-6 mal grössere Zerstreuung als mit Luft, entsprechend in unserem Maasse einer Stromstärke von 1.3.

Weitere Versuche wurden nicht angestellt, wegen des geringen Emanationsgehaltes.

### Schlamm.

Das mir zur Verfügung gestellte Sediment enthielt viel Kalk und bestand aus sehr harten, blätterartigen Schalen, welche durch Ferrioxyd rotbraun gefärbt waren. Die Messung erfolgte 8 Tage nach der Entnahme der Schlammprobe aus der Quelle. 100 gr. gepulvert, ergaben eine Zerstreuung von 198 Volt/Stunde. Hiervon muss abgezogen werden, der Wert für Zimmerluft : 48 Volt und der Wert für induzierte Aktivität : 60 Volt. Die wahre Zerstreuungszunahme beträgt also für das ganze Quantum 90 Volt/Stunde oder in Uran-kaliumsulfateinheiten ausgedrückt *0.20*.

*Induzierte Aktivität*, unter Abzug des Verlustes bei Zimmerluft nach 2-tägiger Exposition :

Zeit in Minuten

	0	15	20	30	60	270	24 Stunden
(ber.)	60	42.1	33.8	24	22.1	12	0
Halbwert 25 Min.							

Also bedeutend rascher als bei Radium; vielleicht Thorium.

Zur Kontrolle obiger Resultate erhitzte ich mehrere Proben von je 50 gr. feingepulverten Sedimentes in einem kurzen, an beiden Enden ausgezogenen Verbrennungsrohr auf 100°. Ein Kautschukgebläse trieb die emanationshaltige Luft über dem Sediment in den Messraum. Die korrigierten Werte

der Zerstreuungszunahme betrugen 44.5 beziehungsweise 44.7 Volt/Stunde und bedeuteten eine gute Übereinstimmung mit dem durch normale Emanationsentwicklung ermittelten Betrag.

Liess ich die Hitze auf 200° mit demselben Schlamm steigen, so fiel die Zerstreuung auf 38 Volt/Stunde bei 300° auf 22.2 Volt-Stunde und bei Rotglut war trotz längerer Beobachtung keine merkliche Veränderung der normalen bei leerem System gemessenen Leitfähigkeit zu bemerken.

Möglicherweise hatte der verwendete Kautschuk die Hauptmenge der Emanation absorbiert. Analoges konnte ich beim Leuker Quellabsatz konstatieren.

#### **Einzeluntersuchung analytisch abgeschiedener Bestandteile des Tarasper Schlammes.**

Wurden 100 gr. davon in heißer conc. Salzsäure gelöst, so hinterblieb nur ein minimaler Rückstand, welcher zumeist aus beigemengten kleinen Kieselsteinchen bestand und inaktiv befunden wurde. Erfolgte die Lösung in einem kleinen Rundkolben und wurden die Salzsäure- und Wasserdämpfe zurückgehalten, so erwies sich das entwickelte Kohlendioxyd-Gas beträchtlich aktiv, indem es die normale Zimmerluftzerstreuung zur doppelten Höhe steigerte. Der getrocknete Salzsäureauszug enthielt jedenfalls einen aktiven Bestandteil, obgleich er anfangs nur 2.2 Volt/Stunde ergab; denn bei solchen Präparaten stellt sich das Maximum gewöhnlich erst nach 4-5 Wochen ein. Nun wurde der zum Zweck einer Aktivitätsbestimmung eingedampfte Salzsäureauszug wieder gelöst und nachdem ich mich überzeugt hatte, dass Schwefelwasserstoff keinen nennenswerten Niederschlag hervorrief, teilte ich die Flüssigkeit in zwei Hälften. In dem einen Teil wurden erst durch heiße Schwefelsäure Sulfate gefällt und dann mit Ammoniak und Ammoniumhydrosulfid die Hydroxide niedergeschlagen; in dem anderen umgekehrt erst Hydroxide und Sulfide niedergeschlagen und darauf die Sulfate bestimmt.

Diese doppelte Ausführung hatte den Zweck das Verhalten der radioaktiven Bestandteile besser kontrollieren zu

können; denn bekanntlich werden diese äusserst leicht durch künstlich bewirkte Niederschläge verwandter chemischer Gruppen mit niedergerissen.

In beiden Fällen erhielt ich fast unmessbare Werte beim Schwefelsäure-Niederschlag, selbst bei den erstmaligen Anwendung dieser Säure nur 1.8 Volt/Stunde.

Aus den Hydroxiden dagegen erhielt ich nach dem Abscheiden von Eisen, Mangan etc. 8 gr. Aluminiumhydroxid, welche unter Abzug der Luftzerstreuung 11 Volt/Stunde zerstreuten oder 0.03 Urankaliumsulfateinheiten besassen. Dieser Wert stieg im Verlauf eines Monats auf 27.2 Volt/Stunde oder 0.068 Urankaliumsulfateinheiten. Nach 5 Monaten betrug die Aktivität nur noch  $\frac{1}{4}$  der maximalen.

Sehr abweichende Erscheinungen zeigte hingegen der ebenso lange aufbewahrte Sulfat-Niederschlag. Dieser im Wesentlichen aus Calciumsulfat und Bariumsulfat bestehende Rückstand verursachte nämlich durch seine Anwesenheit eine Verminderung des Zerstreuungsvermögens im Messraume, wirkte also sozusagen negativ aktiv oder entionisierend (vgl. Seite 215).

Die normale Zimmerluftzerstreuung betrug bei einem Apparat z. B. 48 Volt/Stunde.

Bei Einwirkung der Sulfate sank dieselbe nach 30 Minuten auf 38.0 Volt/Stunde.

Wurde der Niederschlag von zirka 30 gr. frisch geäugt, so erlangte er eine scheinbare Aktivität von + 7.2 Volt/Stunde, aber schon nach Verlauf einer Stunde hatte dieselbe einer negativen Differenz von — 8.8 Volt/Stunde Platz gemacht und blieb dann dauernd wie oben auf — 10 Volt/Stunde stehen. Ähnliche Beobachtungen hat v. d. Borne (16) gemacht.

Wurde in dem oben (Seite 199) beschriebenen Messingapparat von 1.9 Volt/Stunde normalem Verlust beobachtet, so stieg die Zerstreuung 15 Minuten nach Einführung des Sulfatniederschlages auf 3.6 Volt/Stunde, sank nach 30 Minuten auf 2.4 Volt/Stunde und von hier an war, trotz sorgfältiger Prüfung, durch volle 3 Stunden auch keine Spur von

einer Abnahme der elektrischen Ladung mehr zu bemerken. Es blieben die Aluminiumblättchen des Elektroskopes, im Widerspruch zu der notwendig erscheinenden Zerstreuung im Untersuchungsraum, unbeweglich auf demselben Ausschlage stehen. [29.0 Skalenteile].

Ein Rückstand der Sulfate, welcher, wie beim Leuker Sediment (Seite 215) angegeben, durch alkoholische Auszüge vom Calciumsulfat befreit worden war und nur noch Bariumsulfat und X enthielt, liess ebenfalls in der ersten halben Stunde eine sehr schwache Aktivität erkennen, um dann konstant jede noch messbare Zerstreuung zu verhindern.

Der zur Verfügung stehende Quellabsatz (400 gr.) erlaubte eine Nachprüfung dieser Erscheinungen mit einer grösseren Menge nicht.

Da nach Verlauf von  $3\frac{1}{2}$  Monaten der unverändert aufbewahrte Rest des Schlammes sich inaktiv erwies, scheint auch in diesem Falle die anfänglich gemessene Aktivität von induzierter Natur und das Quellsediment selbst nur induziert.

### Schwefelwasserstoffhaltige Quellen.

Da von verschiedenen Autoren die Radioaktivität von Quellen, welche Schwefelwasserstoff enthalten, besonders betont wird [v. Moissan C. R. CXXXVII, p. 600, 1903], wurden einige derartige Wässer aus hiesiger Gegend untersucht.

Die sogenannten Préalpes romandes bilden eine grosse überschobene Platte, welche am Rande rings emporgebogen ist. Ihre äusserste und Grundschicht bildet die Trias, und diese kommt so direkt auf das helvetische Eocän oder Flysch zu liegen. An dieser Berührungsline sind nun viele schwefelwasserstoffhaltige, meist sehr schwache, stagnierende Quellen zu finden. Der Schwefelgehalt stammt dabei aus dem Gyps, welchen die Trias ebendort enthält.

Anlässlich einer geologischen Excursion fasste ich am Fusse der Branlère 100 cc. Wasser einer solchen Schwefelquelle.

Nach 1 Tag fand ich im Maximum	64.3	Volt/Stunde.
Luftzerstreuung	55.1	»
Also	9.2	Volt/Stunde.

Pro 1 Liter  $i \times 10^3 = 0.72$  E. S. E.

Induzierte Aktivität unbestimmbar.

### Bad Bonn.

1  $\frac{1}{2}$  Stunde von Freiburg an der Saane gelegen. Das Auftreten einer Schwefelquelle ist geologisch noch nicht ganz aufgeklärt. Jedoch kann man ähnliche Verhältnisse annehmen, wie bei den vorhin aufgeföhrten Quellen, wenn die Vermutung sich als richtig erweist, dass die Süßwassermo- lasse an jener Stelle nur eine sehr geringe Mächtigkeit besitzt. Es würde dann der Schwefelwasserstoff der Quelle aus der tiefer liegenden marinen Ablagerung stammen und diese durch ihren Gypsgehalt die Quelle speisen.

Ich entnahm eine Probe I, der kleinen Quelle selbst. Sie liegt in dem Waldabhang 100 m. hinter dem Kurhôtel und wurde mir als einzige bekannte angegeben.

Probe II, schöpfte ich aus dem Reservoir, welches zu Badezwecken dient und je nach Bedarf verwendet wird, so dass frisches Wasser mit wochenaltem zusammenrinnt, weshalb das Alter der Probe unbestimmbar war.

Probe I. Angewandt 500 ccm.

Korrigierte Zeit :	3 Stunden.
Maximum	84.3 Volt/Stunde.
Luftzerstreuung	56.0
Also	28.3 Volt/Stunde.
Nach 3.80 Tagen	14.2 Volt/Stunde.
Induzierte Aktivität:	Zeit in Minuten.
$I_0$	$I_{10}$
9	2.5
	2
	0 Volt/Stunde.

Probe II. Maximum nach 3 Stunden 12 Volt/Stunde.

Probe I. Unter Berücksichtigung der Induktion pro Liter berechnet 38.6 Volt-Stunde oder in  $E. S. E. 10^3 i = 0.29$  pro Liter.

### Thon aus Düdingen.

Er stammt aus dem Gebiete von Bad Bonn. In Übereinstimmung mit anderen Beobachtern fand ich denselben zwar aktiv, jedoch nur in sehr geringem Grade (106).

50 gr. grauen Thones zerstreuten im Maximum, unter Abzug der Luftzerstreuung, 4 Volt-Stunde.

50 gr. gelben Thones aus demselben Fundorte dagegen 5.5 Volt-Stunde.

Dabei entspricht in Urankaliumsulfateinheiten die Aktivität des grauen Thons 0.0018,  
jene des gelben Thons 0.0024

### **Wasser aus Schwarzenburg (Kanton Bern.)**

Entnommen einer Molasseablagerung hinter dem Aussichtspunkte Höchstatt, im sogenannten Zelg.

Korrigiertes Maximum nach  $2 \frac{1}{2}$  Stunden 19.2 Volt/Stunde oder in E. S. E.  $i \times 10^3 = 0.16$ .

Von hiesiger *Sandsteinmolasse* wurden an verschiedenen Orten entnommene Proben untersucht, welche sich, wie Prof. Gockel bereits angegeben, als inaktiv erwiesen.