

## Zur Hydrologie.

---

### I.

#### *Chemische Untersuchung einiger Grubenwasser aus dem Mannsfeldischen.*

Vom  
Berg-Probirer HEINE.

**V**or einiger Zeit wurden in das Laboratorium zu Eisleben 4 Sorten Grubenwasser zur Untersuchung auf ihre Bestandtheile abgegeben, und zwar:

I. zwei versiegelte Glasflaschen mit der Etikette: *Salzwasser vom Heinitzstolln*,

II. zwei dergleichen mit der Etikette: *Salzwasser vom Nauendorfer Reviere*,

III. zwei Steinflaschen mit: *schwefelwasserstoffhaltigem Grubenwasser aus dem Syldaer Versuchschachte* und

IV. zwei Steinflaschen mit: *salzigem Wasser vom Schaafbreiter Reviere*, welches bei dem Aufschliessen des Vorgesümfpes im Liegenden vor der vierten Gezeugstrecke erschrotten wurde.

Die Puncte, an welchen diese Wasser aufgefangen wurden, sollen am Schlusse dieses Aufsatzes, welcher übrigens nur deshalb bekannt gemacht wird, weil derselbe zu Aufschlüssen über den Ursprung der kochsalzhaltigen Wasser durch Männer, welche das Mannsfeldische Flützgebirge und überhaupt die auf Kupferschiefer bebauten Reviere der Grafschaft speciell kennen, führen könnte, etwas näher angegeben werden.

#### *Eigenschaften der Grubenwasser.*

No. I war beim Ausgiessen aus den Flaschen bis auf den letzten Rest durchgängig klar. Eine Gasansammlung machte

## 66 Heine, chem. Untersuchung einiger Grubenwasser.

sich weder beim Oeffnen der Flaschen durch Knallen, noch beim Ausgiessen durch besonderes Perlen und Schäumen, noch durch Schütteln in einem Glase bei aufgehaltenem Daumen bemerklich. Geruch war nicht wahrzunehmen. Der Geschmack war ziemlich salzig. Beim Abdampfen in sehr gelinder Wärme trübte sich das Wasser erst ziemlich spät, nachdem etwa  $\frac{1}{8}$  desselben verdampft waren; beim Kochen erfolgte sehr bald eine unbedeutende Trübung. Das ungekochte Wasser reagirte kaum merklich sauer, das gekochte war ohne Einwirkung auf Pflanzenfarben.

No. II fand sich ebenfalls klar und ohne Bodensatz, verhielt sich überhaupt wie No. I, nur war der Geschmack viel salziger. Die Trübung beim Kochen des Wassers war kaum merklicher, auch erfolgte sie beim langsamen Verdampfen nicht früher als bei No. I.

No. III konnte bis auf  $\frac{3}{4}$  des Inhalts der Flaschen beim vorsichtigen Ausgiessen klar erhalten werden, das letzte  $\frac{1}{4}$  war trübe durch im Wasser herumschwimmende grauliche, sehr feine Flöckchen. In der ersten Flasche, welche nicht luftdicht verschlossen gefunden wurde, war die Trübung bedeutend stärker als in der zweiten. Der Geruch aus der ersten Flasche war dumpfig, aus der zweiten deutlich nach Schwefelwasserstoff, der Geschmack des Wassers aus beiden Flaschen fade und widerlich. Wurden die im Wasser herumschwimmenden Flöckchen auf einem Filtrum gesammelt und verbrannt, so entwickelte sich ein Geruch von schwefriger Säure, ohne dass ein Rückstand geblieben wäre. Das Wasser der ersten Flasche reagirte unmerklich, das der zweiten deutlich sauer; nach dem Kochen verschwand jede Reaction auf Pflanzenfarben, ohne dass man deutlich eine Trübung bemerken konnte. Die im Wasser herumschwimmenden Flöckchen von Schwefel rührten offenbar von Zersetzung des darin enthaltenen Schwefelwasserstoffgases her.

No. IV verhielt sich in vieler Hinsicht ganz ähnlich wie No. III. Im Wasser fand sich ein eben solcher Bodensatz von ausgeschiedenem Schwefel neben deutlich wahrnehmendem Geruch nach Schwefelwasserstoffgas. Der Geschmack dieses Wassers war indessen bedeutend salzig, fade und widerlich. Auch hier reagirte das ungekochte Wasser sauer, das längere

## Heine, chem. Untersuchung einiger Grubenwasser. 67

Zeit gekochte zeigte sich neutral. Eine Trübung des Wassers beim langsamem Abdampfen war hier früher bemerklich als bei No. II.

Die spezifischen Gewichte jener Grubenwasser fand bei 14° R. Temperatur:

No. I.	No. II.	No. III.	No. IV.
1,0104.	1,0230.	1,0003.	1,0256.

### *Qualitative Untersuchung.*

1. Sämtliche Wasser blieben bei Zusatz von etwas Schwefelwasserstoffammoniak klar, hielten also keine Metalloxyde.

2. Wurde ein Theil der Grubenwasser zur Trockne abgedampft, der Rückstand schwach geeglüht, dann mit einigen Tropfen Chlorwasserstoffsäure befeuchtet, so erfolgte ein Aufbrausen von entweichender Kohlensäure. Liess man die Säure einige Zeit mit dem Rückstande in Berührung und setzte dann destillirtes Wasser hinzu, so löste sich Alles bis auf einen höchst geringen weissen Rückstand auf, der leicht als Kieseläsre zu erkennen war. Eine Bräunung beim Glühen des Rückstandes wurde nicht bemerkt, was auf die Abwesenheit von organischen Stoffen deutet.

3. Schwefelsäure bewirkte in den durch Abdampfen concentrirten und mit Chlorwasserstoffsäure angesäuerten Grubenwassern keine Trübung.

4. Zu den durch Abdampfen concentrirten und von dem dabei ausgeschiedenen Niederschlage durch Filtration befreiten Grubenwassern wurde etwas Ammoniak gefügt; es entstand bei No. III eine kaum bemerkbare Trübung, bei den übrigen Wassern aber ein weisser Niederschlag, der namentlich bei No. IV ziemlich stark war. Löste man denselben mit Chlorwasserstoffsäure in der Flüssigkeit wieder auf und fügte von Neuem Ammoniak hinzu, so blieben die Wasser No. I und II vollkommen klar, wogegen No. III und IV nach längerer Zeit ein paar Flocken von Thonerde fallen liessen.

5. In den concentrirten und chlorwasserstoffammoniakhaltigen Grubenwassern (nach §. 4) brachte Oxalsäure, besonders wenn noch etwas freies Ammoniak zugefügt wurde, starke weisse Niederschläge hervor, nur bei No. III war der Niederschlag kaum merklich.

## 68 Heine, chem. Untersuchung einiger Grubenwasser.

6. Zu den nach §. 5 dargestellten Solutionen, welche freies Ammoniak hielten und von der oxalsauren Kalkerde durch Filtration befreit worden waren, gab phosphorsaures Natron eine nicht unbedeutende Fällung von phosphorsaurer Talkerde, nur bei No. III war der Niederschlag äusserst gering und erst nach längerer Zeit bemerkbar.

7. Der grösste Theil der nach §. 5 dargestellten Solutionen, aus welchen die Kalkerde durch oxalsaures Ammoniak abgeschieden worden war, wurde zur Trockne gebracht und zur Verjagung der Ammoniaksalze geglüht, der Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure behandelt und nach erfolgter Auflösung zur Verjagung der freien Schwefelsäure und Darstellung neutraler Salze heftig im Platintiegel geglüht. Nach Wiederauflösen der so erhaltenen schwefelsauren Salze im Wasser geschah die Ausfällung der Schwefelsäure durch essigsauren Baryt. Nach erfolgter Filtration des schwefelsauren Baryts kamen die so erhaltenen Flüssigkeiten von Neuem zum Abdampfen und gelinden Glühen. Bei Behandlung des nun Zurückgebliebenen mit Wasser blieben kohlensaure Baryerde und kohlensaure Talkerde ungelöst und aufgelöst fanden sich im Wasser wenigstens bei den Grubenwassern No. I, II und IV bedeutende Quantitäten Alkalien.

8. Die nach §. 7 dargestellten Auflösungen kohlensaurer Alkalien in Wasser wurden in ziemlich concentrirtem Zustande mit etwas Alkohol versetzt, dann etwas Platinchlorid zugefügt und längere Zeit hingestellt; es zeigte sich jedoch nicht die mindeste Ausfällung von Kaliumplatinchlorid.

9. Stellte man sich etwas schwefelsaures Alkali dadurch dar, dass man etwas von den nach §. 7 erhaltenen Solutionen, denen Schwefelsäure zugefügt worden war, zur Trockne abdampfte und stark glühte, pulverte man alsdaun das schwefelsaure Salz, übergoss es mit Alkohol, filtrte nach einiger Zeit und verdunstete hierauf den Alkohol, so fand sich, dass kein Rückstand blieb, also kein Lithion anwesend war.

10. Ein Theil der verschiedenen Grubenwasser wurde durch Abdampfen concentrirt, mit kohlensaurem Kali versetzt und einer Destillation unterworfen. Die in die mit etwas Chlorwasserstoffsaure versehene Vorlage übergegangene Flüssigkeit

verdampfte bei sehr gelinder Wärme ohne einen Rückstand zu hinterlassen.

11. Zu einem Theile der verschiedenen Grubenwasser wurde nach vorheriger Ansäuerung mit Chlorwasserstoffsäure, Chlorbaryum gesetzt, worauf augenblicklich ein Niederschlag von schwefelsaurem Baryt erfolgte.

12. Zu einem andern Theile, welcher mit Salpetersäure angesäuert wurde, fügte ich salpetersaures Silberoxyd, worauf bei den Wassern No. I und II starke weisse käsige Niederschläge entstanden, die sich am Lichte schwärzten. Bei No. III war der Niederschlag nicht bedeutend aber schwarz; bei No. IV sehr bedeutend und ebenfalls schwarz.

13. Da sich bei den Wassern No. III und IV schon durch den Geruch Schwefelwasserstoffgas erkennen liess, so wurde zunächst durch eine Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd dasselbe als Schwefelkupfer ausgefällt und durch Filtration entfernt. Alsdann entstand in dem Wasser No. IV, wenn man es mit Salpetersäure ansäuerde und salpetersaures Silberoxyd zufügte, ein starker weisser Niederschlag von Chlorsilber; in dem Wasser No. III blieb es bei einer unbedeutenden weissen Trübung, die am Lichte einen violetten Schein annahm; erst nach langer Zeit hatte sich etwas Chlorsilber abgesetzt.

14. Kalkwasser bewirkte in den 4 verschiedenen Grubenwassern stets nur eine so geringe Trübung, dass der freie Kohlensäuregehalt ganz vernachlässigt werden konnte.

15. Durch Abdampfen eines Theils der Grubenwasser zur Trockne und gelindes Erhitzen, Behandeln der Rückstände mit Wasser und Filtration, blieben auf den Filtern in Wasser unlöslich gewordene Rückstände, die ich mit *a* bezeichnen will, und Flüssigkeiten zurück, welche die in Wasser auflöslichen Salze enthielten. Sie kamen ebenfalls zum Abdampfen bis zur Trockne und lieferten die Salzmassen, welche ich mit *b* bezeichnen werde.

16. Ein Theil von den Salzmassen *b* wurde mit etwas Kohlenpulver gemengt und bis zum Glühen erhitzt, ohne dass eine Verpuffung erfolgte.

17. Ein anderer Theil derselben Salzmassen wurde mit einigen Tropfen Schwefelsäure befeuchtet und in einem Porcellantiegel mit Alkohol übergossen. Derselbe braunte ange-

## 70 Heine, chem. Untersuchung einiger Grubenwasser.

zündet, ohne die charakteristische grüne Flamme der Bor-säure ab.

• 18. Die Rückstände *a* wurden in Chlorwasserstoffsäure gelöst, wobei viel Kohlensäure brausend entwich. Die Lösungen blieben einige Tage im mässig erwärmt Sandbade stehen, kamen dann in Flaschen, welche verkorkt werden konnten, und wurden hierauf, mit Ammoniak versetzt, einige Zeit unter Ausschluss der Luft stehen gelassen. Es erfolgten indessen keine Niederschläge, was auf Abwesenheit von Phosphorsäure und Fluor hindeutet.

19. Ein Theil derjenigen trocknen Massen, welche durch Abdampfen der verschiedenen Sorten Grubenwasser zur Trockne erhalten waren, wurde auf Jodgehalt untersucht. In einem geräumigen Pulverglas wurde etwas der trocknen Masse mit Schwefelsäure übergossen, die mit etwas Wasser verdünnt worden war, ohne den Hals des Glases nass zu machen. Hierauf wurde ein feuchter mit Stärkemehl bestreuter Papierstreifen durch den Glasstopfen in den Hals der Flasche festgeklemmt, man konnte aber keine Färbung des Stärkemeils wahrnehmen.

20. Eben so wenig konnte ich in irgend einem der 4 Grubenwasser nach der von Balard angegebenen Methode nur eine Spur Brom auffinden.

Aus diesen Versuchen ergab sich die Gegenwart von Kieselsäure, Thonerde, Kalkerde, Talkerde (letztere beide zum Theil als doppelt kohlensaure Salze), Natron, Schwefelsäure und Chlor.

### *Quantitative Untersuchung.*

21. Um zunächst das Schwefelwasserstoffgas der Grubenwasser No. III und IV zu entfernen, welches darum nicht bestimmt wurde, weil, wie es der ausgeschiedene Schwefel bewies, ein grosser Theil sich zersetzt hatte und daher die ganze Menge nicht ermittelt werden konnte, liess man eine Quantität dieser Wasser so lange in einem Glase mit engem Halse an der Luft stehen, bis kein Geruch nach Schwefelwasserstoff und keine Reaction darauf mehr bemerklich war.

22. Eine gewogene Menge von jedem Grubenwasser wurde hierauf mit Chlorwasserstoffsäure sauer gemacht und mit Chlortbaryum versetzt. Nachdem die Flüssigkeiten bis nahe zum

Sieden erhitzt worden waren und der schwefelsaure Baryt sich zu Boden gesetzt hatte, wurde er abfiltrirt, geäugt, gewogen und aus dem Gewichte die Menge der Schwefelsäure berechnet.

23. Eine andere abgewogene Menge der Grubenwasser versetzte ich mit Salpetersäure, fügte salpetersaures Silberoxyd hinzu und liess die Niederschläge in mässiger Sandbadwärme sich absetzen. Das abfiltrirte Chlorsilber wurde nach vollständiger Trocknung in einen tarirten Porcellantiegel gethan und bei nicht zu starker Hitze und aufgelegtem Deckel geschmolzen; das Filtrum mit dem wenigen daran hängen gebliebenen Chlorsilber verbrannte ich auf einem Platintiegeldeckel, worauf das Wiegen und die Berechnung der Chlormengen erfolgte.

24. Eine neue, ziemlich bedeutende Quantität der Grubenwasser wurde abgewogen und in einem Platin-Kessel im Wasserbade zur Trockne abgedampft. Die rückständigen Salzmassen glühte ich ganz schwach und behandelte sie nach vorherigem Wiegen mit destillirtem Wasser. Nach Verlauf von 24 Stunden wurde auf gewogenen Filtern filtrirt und nach erfolgter Trocknung gewogen. Das Gewicht der Rückstände blieb bis auf ganz unbedeutende Differenzen demjenigen gleich, welches durch vorsichtiges Einäschern der Filter erhalten wurde. Durch Abzug des in Wasser unlöslich gewordene von dem oben gefundenen ganzen Gewichte ergaben sich die Mengen der in Wasser löslichen Salze.

25. Die nach §. 24 erhaltenen Rückstände löste ich in Salpetersäure und trennte dann die Solutionen von der zurückgebliebenen Kieselsäure durch Filtriren, welche letztere geäugt und gewogen wurde.

26. Von den nach §. 25 entstandenen von der Kieselsäure abfiltrirten Solutionen wurden diejenigen, welche bei der qualitativen Analyse einen Thonerdegehalt zeigten, mit Ammoniak übersättigt, die sehr unbedeutenden Niederschläge abfiltrirt, geäugt und gewogen.

27. Die nach dieser Behandlung noch kalkerde- und talkerdehaltigen Flüssigkeiten versetzte ich mit Oxalsäure, liess sie hierauf einige Tage in mässiger Wärme stehen und die oxalsaure Kalkerde absetzen, worauf die Filtration und Umwandlung derselben in kohlesaure Kalkerde durch Glühen erfolgte.

## 72 Heine, chem. Untersuchung einiger Grubenwasser.

28. In den nun erhaltenen Flüssigkeiten war noch Talkerde enthalten. Sie wurde bestimmt, indem man die Flüssigkeiten zur Trockne brachte, den Rückstand stark glühte und sein Gewicht bestimmte. Zur Controlle wurde derselbe zuerst mit Wasser behandelt, um zu sehen, ob dieses etwas aufnahm, dann in Schwefelsäure gelöst und zur Verjagung der überschüssig angewendeten Schwefelsäure wieder gegläut. Aus dem Gewichte der so erhaltenen schwefelsauren Talkerde berechnete sich leicht der Gehalt an kohlensaurer Talkerde.

29. Die beim Behandeln der schwach gegläuteten Rückstände mit destillirtem Wasser von den kohlensauren Erden getrennten und nun in Wasser gelösten Salze (nach §. 24) wurden mit etwas Chlorwasserstoffsaure versetzt, die Kalkerde dadurch ausgeschieden, dass Ammoniak im Ueberschuss und Oxalsäure zugefügt, die oxalsaurer Kalkerde nach ruhigem Absezzen in mässiger Wärme filtrirt, durch Glühen in kohlensaurer Kalkerde verwandelt und aus ihrem Gewichte der Kalkerdegehalt berechnet wurde.

30. Die Flüssigkeit, aus welcher noch Talkerde und Natron bestimmt werden musste, wurde zur Trockne abgedampft, mit Schwefelsäure versetzt, und die trockne Masse so lange erhitzt, bis alle freie Säure verjagt war. Nach etwas starkem Glühen bestimmte man das Gewicht der schwefelsauren Salze.

31. Aus der Lösung der letzteren in Wasser fällte nach vorheriger Ansäuerung mit Essigsäure eine Auflösung von essigsaurem Baryt die Schwefelsäure. Der schwefelsaure Baryt wurde zur Controlle gegläut, gewogen und der Gehalt an Schwefelsäure durch Rechnung ermittelt.

32. Die in der Lösung enthaltenen essigsauren Salze wurden zur Trockne gebracht und durch starkes Glühen zersetzt. Die Talkerde und mit ihr die kohlensaurer Baryterde blieben bei Behandlung mit Wasser zurück und in der Auflösung fand sich das kohlensaurer Natron, welches durch Abdampfung, Glühung und Wiegung seiner Menge nach leicht zu bestimmen war.

33. Die durch Filtriren gesammelten Rückstände von Talkerde und kohlensaurem Baryt äscherte ich ein und behandelte sie mit verdünnter Schwefelsäure. Der unlöslich am Boden des Glases gefundene schwefelsaure Baryt wurde durch Fil-

## Heine, chem. Untersuchung einiger Grubenwasser. 73

tration beseitigt, die durchgelaufene Flüssigkeit aber abgedampft, die zurückgebliebene schwefelsaure Talkerde gegläht, gewogen und aus ihrem Gewichte der Gehalt an Talkerde berechnet.

Auf diese Weise wurden in 100 Thellen des Wassers No. I gefunden:

0,0540 in Wasser unlösliche Stoffe, bestehend aus:

0,0040 Kieselsäure  
0,0310 kohlensaurer Kalkerde  
0,0190 kohlensaurer Talkerde

1,4931 in Wasser lösliche Stoffe, welche bestanden aus:

0,0890 Schwefelsäure  
0,7170 Chlor  
0,0875 Kalkerde  
0,0136 Talkerde  
0,5860 Natron.

Diess giebt, angenommen dass sich die stärksten Säuren mit den stärksten Basen verbinden, folgende Zusammensetzung in 100 Theilen des Wassers No. I:

0,0040 Kieselsäure  
0,0446 doppelt kohlensaure Kalkerde  
0,0289 doppelt kohlensaure Talkerde  
0,1590 schwefelsaures Natron  
0,1695 Chlorcalcium  
0,0300 Chlormagnesium  
0,9720 Chlornatrium  
1,4080.

In 100 Theilen des Wassers No. II waren enthalten:

0,0705 in Wasser unlösliche Stoffe, nämlich:

0,0020 Kieselsäure  
0,0473 kohlensaure Kalkerde  
0,0212 kohlensaure Talkerde

3,4036 in Wasser lösliche Stoffe, und zwar:

0,1310 Schwefelsäure  
1,6910 Chlor  
0,0846 Kalkerde  
0,0110 Talkerde  
1,4860 Natron.

Darnach bestände das Wasser No. II in 100 Theilen aus:

## 74 Heine, chem. Untersuchung einiger Grubenwasser.

0,0020 Kieselsäure  
0,0680 doppelt kohlensaurer Kalkerde  
0,0320 doppelt kohlensaurer Talkerde  
0,2330 schwefelsaurem Natron  
0,1660 Chlorcalcium  
0,0260 Chlormagnesium  
2,5970 Chlornatrium  
3,1240.

Von dem Wasser No. III hielten 100 Theile:

0,0180 in Wasser unlösliche Stoffe, bestehend aus:

0,0016 Kieselsäure  
0,0003 Thonerde  
0,0094 kohlensaurer Kalkerde  
0,0067 kohlensaurer Talkerde

0,0062 in Wasser lösliche Stoffe und namentlich:

0,0027 Schwefelsäure  
0,0010 Chlor  
0,0004 Kalkerde  
0,0009 Talkerde  
0,0012 Natron.

Diesemnach würde das Wasser No. III obiger Annahme gemäss in 100 Theilen bestehen aus:

0,0016 Kieselsäure  
0,0135 doppelt kohlensaurer Kalkerde  
0,0102 doppelt kohlensaurer Talkerde  
0,0005 schwefelsaurer Thunerde  
0,0010 schwefelsaurer Kalkerde  
0,0008 schwefelsaurer Talkerde  
0,0027 schwefelsaurem Natron  
0,0014 Chlormagnesium  
0,0317.

Ausserdem war, wie schon früher erwähnt, Schwefelwasserstoff in diesem Wasser enthalten.

Endlich fanden sich in 100 Theilen des Grubenwassers No. IV:

0,2060 in Wasser unlösliche Stoffe und namentlich :

0,002 Kieselsäure  
0,001 Thunerde  
0,108 kohlensaure Kalkerde  
0,095 kohlensaure Talkerde

3,8360 in Wasser lösliche Stoffe, bestehend aus:

0,226	Schwefelsäure
1,845	Chlor
0,174	Kalkerde
0,039	Talkerde
1,552	Natron

und hiernach bestände das Wasser No. IV, den nachgewiesenen Gehalt an Schwefelwasserstoff unberücksichtigt gelassen, in 100 Theilen aus:

0,0020	Kieselsäure
0,1552	doppelt kohlensaurer Kalkerde
0,1448	doppelt kohlensaurer Talkerde
0,0018	schwefelsaurer Thonerde
0,4020	schwefelsaurem Natron
0,3410	Chlormalcium
0,0950	Chlormagnesium
2,5830	Chlornatrium

3,7248.

Die gefundenen, nach dem Abdampfen und gelinden Glühen in Wasser löslichen Bestandtheile der Grubenwasser sind so zusammengestellt worden, dass eine Vereinigung der stärksten Säuren mit den stärksten Basen angenommen ist. Käme es auf eine Benutzung dieser Wasser auf ihren Kochsalzgehalt durch Gradiren und Abdampfen an, und entstände die Frage: wie viel Kochsalz zu gewinnen stehen möchte, so müsste angenommen werden, dass die Schwefelsäure des schwefelsauren Natrons theils mit der Kalkerde sich als Gips ausscheiden, theils mit der Talkerde als Bittersalz in der Mutterlauge zurückbleiben würde. Denkt man sich aber die Schwefelsäure an Kalkerde und Talkerde gebunden, so würde die Zusammensetzung der Grubenwasser in 100 Theilen folgende sein:

	No. I.	No. II.	No. III.	No. IV.
Kieselsäure . . . .	0,0040	0,0020	0,0016	0,0020
Doppelt kohlensaurer Kalkerde	0,0446	0,0680	0,0135	0,1552
Doppelt kohlensaurer Talkerde	0,0289	0,0320	0,0102	0,1448
Schwefelsaurer Thonerde .	—	—	0,0005	0,0018
Schwefelsaurer Kalkerde .	0,1520	0,2033	0,0010	0,3860
Schwefelsaurer Talkerde .	—	0,0179	0,0026	—
Schwefelsaures Natron .	—	—	0,0006	—
Chlormalcium . . . .	0,0477	—	—	0,0270
Chlormagnesium . . . .	0,0300	0,0110	—	0,0950
Chlornatrium . . . .	1,1008	2,7893	0,0017	2,9130
Summa	1,4080	3,1240	0,0317	<u>3,7248.</u>

## 76 Heine, chem. Untersuchung einiger Grubenwasser.

Das Grubenwasser No. I trat aus mehreren schwachen Klüften des Rothliegenden etwa in 150 Lachter Länge oberhalb des 32ten Lichtlochs des Heinitzstollns ungefähr 46 Lachter unter der Erdoberfläche hervor und wurde hier aufgefangen.

Das Grubenwasser No. II entnahm man den Zuflüssen des alten Naundorfer Stollns in der Gegend des 37sten Lichtlochs, etwa 40 Lachter unter der Erdoberfläche. Diese Wasser kamen hier aus dem Stink- und Rauchsteine. Als man die erwähnten schwachen Klüfte des Rothliegenden mit dem Heinitzstolln überfuhr, aus welchen die Wasser No. I hervortraten, wurde der ungefähr 6 Lachter über dem Heinitzstolln liegende alte Naundorfer Stolln in kurzer Zeit immer wasserärmer und zuletzt ganz von Wassern befreit; man nimmt deshalb an, dass die Grubenwasser No. I dieselben Wasser seien, welche früher dem Naundorfer Stolln zugingen, und dass daher die Wasser No. II nur in eine tiefere Sohle herabsanken. Ob diese Annahme richtig ist oder nicht und ob überhaupt die Wasser No. II dem Stink- und Rauchsteine angehören, oder ob sie aus dem Rothliegenden dem Stink- und Rauchsteine auf irgend eine Weise zugeführt werden, kann ich nicht entscheiden. Da die Wasser No. II bedeutend mehr feste Bestandtheile und namentlich gegen  $2\frac{1}{2}$  Mal mehr Kochsalz halten als die Wasser No. I, so muss man annehmen, wenn man die Richtigkeit jener Ansicht über die Einerleiheit der Wasser No. I und II voraussetzt, dass die Wasser No. II auf ihrem Wege nach dem tiefer liegenden Puncte im Heinitzstolln sich mit wilden Wassern mengten. — Man will bemerkt haben, dass die salzigen Wasser No. I und II gegen alle übrigen Stollnwasser gleichen Niveau's auffallend wärmer gewesen seien; eine Gasentwicklung wurde niemals bemerkt.

Das Grubenwasser No. III fand sich 6 bis 8 Lachter unter der Erdoberfläche in dem Erzversuchsschachte unweit des Dorfes Sylda in sehr eisenhaltigem rückischem Grünsteine. Es verbreitete in dem Schachte einen starken Geruch nach Schwefelwasserstoff.

Das Grubenwasser No. IV erschrotete man beim Aufschliessen des Vorgesümpfes im Rothliegenden vor dem Orte der 4ten Gezeugstrecke rechten Flügels im Schaafbreiter Be-

viere, ungefähr 54 Lachter unter der Erdoberfläche. Es trat hier mit einiger Kraft aus sehr schwachen mit Fasergips ausgefüllten Klüften des Rothliegenden, welche ziemlich in diagonaler Richtung mit dem Streichen und Fallen der Gebirgschichten aufsetzten, hervor. Zugleich mit den Wassern entwickelten sich Gasblasen und es wäre wohl nicht uninteressant gewesen, die Bestandtheile des Cases in Erfahrung zu bringen. Leider hatte aber die Gasentwickelung zur Zeit, als über die Untersuchung der Wasser verfügt wurde, schon aufgehört.

Im Jahre 1831 schon hatte man Kenntniss von im Rothliegenden vorhandenen salzigen Wassern in dem Schaaßbreiter Reviere. Beim Abbau der Kupferschiefern fuhr man nämlich zwischen der 3ten und 4ten Gezeugstrecke ähnliche Klüfte wie die oben beschriebenen an, aus welchen nicht nur salzige Wasser, sondern auch Gasblasen hervortraten. Der nun verstorbene Apotheker Fleck analysirte im Sommer 1831 „ein Wasser von der Salzquelle aus dem flachen Abteufen auf dem 19er Rücken (circa 15 Lachter flach über der 4ten Gezeugstreckensohle) des Schaaßbreiter Reviers.“ Er fand neben dem salzigen Geschmacke einen entfernten Geruch nach Schwefelwasserstoff, das specifische Gewicht bei  $16^{\circ}$  R. und  $27^{\prime\prime} 9'''$  Barometerstand = 1,021. In 100 Theilen dieses Wassers, welches durchaus keine Reaction auf Pflanzenfarben erkennen liess, giebt er an:

0,782	Salzsäure
0,275	Schwefelsäure
0,161	Kalkerde
0,094	Talkerde
0,789	Natron
<hr/>	
2,101.	

Aus diesen Bestandtheilen berechnet Fleck:

0,316	salzsaurer Kalkerde
0,220	salzsaurer Talkerde
0,488	schwefelsaurer Natron
1,077	salzaures Natron
<hr/>	
2,101.	

Ausser den Nachrichten, die man von dem kurzen Bestehen eines Salzwerks älterer Zeit in der Nähe des salzigen See's beim Dorfe Unterröblingen hat, wo man mit einem nicht tiefen

Schachte die Soole gefasst hatte, scheint durch den Bergbau die erste Salzquelle in der sogenannten Bärlochssohle vor einigen 50 Jahren angesfahren worden zu sein, wenigstens ist beim Mannsfeldischen Bergbau vor dieser Zeit nichts bekannt geworden. Diese Salzquelle, seit ihrer Entdeckung an Stärke sich ziemlich gleich bleibend und einige 20 Cubicfuss Wasser pro Minute liefernd, ist etwa eben so salzhaltig als die Soole zu Artern, kommt aus dem Zechsteine und zeigt stets 11° R. Temperatur, während die Stollnwasser des Froschmühlenstollns, welche in gleichem Niveau liegen, nur durchschnittlich 9° R. Wärme haben.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass jeder Versuch zur Auffindung und Bestimmung von in den untersuchten Grubenwässern möglicherweise in sehr kleinen Mengen enthaltenen Gasen deshalb unterbleiben musste, weil einerseits der Verschluss der Flaschen nicht sorgfältig genug erfolgt, andererseits auch viel zu wenig Wasser eingesendet war, als dass Material genug dazu vorhanden gewesen wäre.

---

II.

*Fortgesetzte Beiträge zur Kenntniss verschiedener  
Wasser,\*)*

von

**W. A. LAMPADIUS.**

**Untersuchung zweier Schneeviarietäten.**

**Vorwort.**

Zwar habe ich schon in meinen *Beiträgen zur näheren Kenntniss der Quellwasser des sächsischen Erzgebirges, so wie der atmosphärischen Wasser* B. VI, S. 374 dieses Journ., die Resultate meiner mehrfachen Untersuchungen der in der Umgegend von Freiberg fallenden Meteorwasser mitgetheilt, und es könnten daher weitere Untersuchungen dieser Art überflüssig erscheinen. Da sich mir aber während der diessjährigen Weihnachtsferien Gelegenheit und Musse zu der Prüfung zweier wesentlich verschiedener Schneeviarietäten darboten, und mir auch bei dieser Prüfung noch einige bisher nicht angestellte

\*.) Man vergleiche B. VI, S. 365 dieses Journals.