
BESCHREIBUNG
DER
GESUNDBRUNNEN ZU EISEN.

III. ABTHEILUNG.

*Verhalten der Eisener Schwefelwässer
in verschiedenen Graden der
Temperatur.*

§. 19.

Einleitung.

Es ist eine den Chemikern und Hydrologen bekannte Sache, daß die luftsauren Mineralwässer der freyen Luft nicht lange blos gestellt werden dürfen, wenn man sie bey ihren eigenthümlichen Kräften, ihrer Durch-

sichtigkeit und ihren andern Eigenschaften erhalten will.

Diese Wässer werden in freyer Luft, vorzüglich wenn diese nur um etwas weniger wärmer ist, wie das Wasser, schnell von der Luftsäure entleert, trübe, und fade im Geschmack; weil jene Säure es ist, die dem Wasser den angenehmen Geschmack ertheilt und die erdartigen Substanzen aufgelöset enthält. So wie die Luftsäure verfliehet, fallen die Erden nieder, und es verliert sich der angenehme Geschmack.

Den Schwefelwässern, welche blos Schwefelgas enthalten, wiederfährt dasselbe, auch sie verlieren Geruch und Geschmack, und werden trübe, aber es ist dazu eine weit längere Zeit erforderlich, weil, wie ich oben §. 15. schon erwähnte, dieses Gas weit inniger mit den Erden vereinigt ist, wie die überschiefsende, die Erden auflösende Luftsäure, mit ihnen sich vereinigen kann. Schwefelwässer, welche wahre

Schwefelleber, sey es alkalischsalzige, oder alkalischerdige enthalten, verlieren den schwefelartigen Geruch und Geschmack nur dann erst, wenn der letzte Atom des geschwefelten Kali, oder der geschwefelten Erden, zerlegt ist. Diese bilden in Einem fort, so lange sie existiren, so lange Wasser da und die Temperatur der Atmosphäre nur etwas günstig ist, frisches Schwefelgas, und erhalten das Wasser bey seinem eigen thümlichen Geruche, seinem Geschmacke und seiner Klarheit. Eben so ist es mit den Mineralwässern beschaffen, welche, wie die Wässer zu Eilsen, — wie *Gimbernats* den Stoff nennt, — schwefelhaltiges Azot führen. *) Diese schwefelartigen Wässer

*) Was es mit diesem schwefelhaltigen Azot *Gimbernats* für Bewandnifs habe, das ist unten §. 37. zu sehen.

Gimbernats Versuche mit dem Wasser zu Achen, so wie die nähere Beschreibung des

verlieren den Geruch, den Geschmack nach Schwefel und ihre Klarheit langsam und nur in sehr erhöhter Temperatur gänzlich, weil auch höchst glaublich aus diesem sonderbaren Stoffe immer neues Schwefelgas gebildet wird, wenn das zuvor gebildete verflüchtigt ist. Sehr merkwürdig sind diese Erscheinungen und ist es daher der Mühe wohl werth, zu untersuchen, wie sich die Schwefelwässer in der Luft und in verschiedenen Graden der Temperatur verhalten.

§. 20.

Verhalten der Eisener Mineralquellen an der Luft.

a) 10 Pfund Schwefelwasser aus dem Julianen-Bade wurden in leicht bedeckten

von ihm gefundenen geschwefelten Stickgasen finden sich in *van Mons Journal de chimie et de physique, Tom. III, Cahier 7.*

Gefäßen am 7ten Junius, Morgens 6 Uhr, bey einer Wärme von 10° Reaumur, an die Luft gestellt. Das Wasser blieb 10 Stunden klar: dann setzte es Luftblasen an den Seiten des Glases ab und fing an trübe zu werden, welches Trübwerden während 18 Stunden immer mehr, nach und nach, zunahm. Das Wasser opalisirte am 8ten Junius, Abends 8 Uhr, roch aber da noch sehr stark, und Morgens, am 9ten Junius, 11 Uhr, noch stark nach Schwefelgas. Nach 96 Stunden, also erst nach 4 Tagen und Nächten, klärte sich das Wasser, obgleich es noch schwefelartig roch: der das Wasser opalisirende Bestandtheil hatte sich als ein weißgelbes Pulver am Boden gelagert. Er wurde gesammelt, ausgesüßt, getrocknet, *) er wog $13\frac{1}{4}$ Gran.

*) In diesem und dem folgenden Abschnitte lasse ich die mit den Eilsener Quellen angestellten Versuche nach der Rangleiter auf einander

Das Wasser des Julianen - Bades fand ich auch jetzt noch schwefelhaltig: Metall-Auflösungen wurden von demselben nach dem Durchseihen durch ungeleimtes Conceptpapier, obgleich es den Schwefelgasgeruch eingebüßt hatte, gefärbt und als geschwefelte Metalle gefällt: — So *Quecksilber* bräunlich, *Eisen* schwärzlich, *Spiesglanz* gelblich, *Silber* bräunlich, und *Arsenic*, das empfindlichste Reagens für den Schwefel und seine zahlreichen Verbindungsarten, schwach gelblich.

b) 10 Pfund Schwefelwasser aus dem Georgen - Brunnen wurden am 7ten, Morgens 6 Uhr, in einem leicht bedeckten Glase in die Temperatur von 10° Reaumur

folgen, auf der ich sie vermöge ihres Gehalts zu stellen für Pflicht halte, daher stehet hier und in der Folge das Julianen-Bad überall, als das reichste und merkwürdigste Mineralwasser, oben an.

gesetzt. Um $\frac{1}{2}$ auf 10 Uhr fing das Wasser an weißlich gelb sich zu trüben. Dieses nahm gegen 12 Uhr so zu, daß es undurchsichtig wurde, und Abends 8 Uhr ganz undurchsichtig war. Am andern Morgen um 6 Uhr war es klar geworden, roch aber noch sehr stark nach Schwefelgas, zeigte, wie oben unter a) angegeben, deutliche Spuren von Schwefelgehalt. So verhielt es sich am 8ten Abends, und noch am 9ten Juni Morgens 6 Uhr. Es roch noch schwefelartig, der Niederschlag, der sich nicht gänzlich gelagert hatte, wurde gesammelt, ausgesüßt, getrocknet. Er wog $12\frac{1}{4}$ Gran. Das filtrirte Wasser reagirte noch auf die Metalle wie Schwefelwasser.

c) Genau so, wie das Wasser des Georgen-Brunnens, verhielt sich das Wasser aus dem Augenbrunnen, oder der Quelle C. — Es verlohr erst nach 35 Stunden den Geruch, behielt aber auch da noch die Eigenschaft, Metallauflösungen zu zerlegen.

und die Metalle gefärbt oder geschwefelt zu fällen, bey. Der Niederschlag, den es lieferte, war gelblich mit einigen schwarzen Punkten vermenget; er betrug 10 Gran.

d) Ich habe diese drey Mineralwässer, nachdem sie jene Perioden — a) b) c) — durchlaufen hatten, in derselben Temperatur — 10° Reaumur — aber in offenen nur leicht bedeckten Gefäßen aufbewahret, und während andern 4 bis 5 Tagen noch schwache, aber immer schwächer werdende Spuren von Schwefelgehalt an ihnen bemerkt. *) Trübe wurden sie während dieser Zeit weiter nicht, konnten es auch nicht wer-

*) Der kalte Junius - Monath des Jahres 1800 war mir bey diesen Versuchen äuserst günstig. Selten zeigte der Wärmemesser 12° bis 14° Reaumur; Morgens früh stand er, vom 4ten bis zum 20ten Junius 9° , Mittags 1 Uhr 11° und Abends 6 Uhr 10° Reaumur. Bey höhern Graden der atmosphärischen Wärme

den, indem der Schwefel im Schwefelgase, und den andern schwefelartigen Verbindungen, die diese Wasser enthalten, zu Schwefelsäure abgeändert wurde, und die Erden, welche die Wasser führen, in wahre schwefelsäure Mittelsalze umänderte.

d) Das Schwefelwasser auf dem Tuffsteinhügel verhält sich anders. Es verliert an der Luft, während 4 Stunden, einen beträchtlichen Theil des Geruchs, opalisirt nach 6 Stunden, ist nach 12 Stunden trübe und lasset schon nach 20 Stunden die opalisirende Materie als ein hellgelbweißes Pulver fallen. Dieses Pulver beträgt auf 10 Pfund 7 Gran. Ich schied dieses Pulver

geht die Absonderung des Schwefelgases, der Erden, so wie die Zerlegung der andrer schwefelartigen Bestandtheile schneller von sich. Diefs glaube ich hier anführen zu müssen, damit man mich in folgenden Zeiten nicht einer Unwahrheit zeihen möge.

vermöge eines Fließpapiers, von ungeleimten Conceptpapiere, ab, und fand nach 24 und 30 Stunden noch einige, aber schwache Spuren von Schwefelgehalt, durch metallische Auflösungen, in diesem Wasser.

e) In gut verkorkten, wohl verbundenen und verpichteten Flaschen, erhalten die Eilsener Mineralquellen ihre Eigenthümlichkeit Jahre lang, wenn man sie in Kellern aufbewahrt, die nicht über 11° Reaumur warm sind. Ich habe Brunnen, aus allen Eilsener Quellen, vor mir stehen, die 3, 6 u. 9 Monath, 1, 2, 3, 4 Jahre alt, und doch klar wie Crystall, geruchreich und unzerlegt sind. In einigen dieser Flaschen finden sich schwarze Ringe, da wo das Wasser von der zugleich mit demselben eingeschlossenen Luft berührt wurde, oder zwischen dem Korke und der Oberfläche des Wassers unter demselben. Dafs auch hier und in Absicht auf Haltbarkeit das Wasser des Julianen Bades, das vorzüglichere sey, dem das Wasser des

Georgenbrunnens, des Augenbrunnens C und das Wasser auf dem Tufsteinhügel nachstehen, wie sie hier auf einander folgen, dieß glaube ich bemerken zu müßen.

f) Die schwarze Materie, die ich aus mehreren Flaschen sammelte, war ganz geruchlos, aber pechartig, im alcoholisirten Weingeiste auflöslich, nahm nun einen äußerst häßlichen und unausstehlichen schwefelartigen Geruch an, den ich mit nichts zu vergleichen weiß, wie mit dem Geruche von *Allium ursinum*, oder mit dem Geruche eben getödteter Wanzen. Dampfte ich die Auflösung dieses Stoffes in Weingeist langsam ab; dann nahm er ein öartiges Ansehen an, liefs graugelben Schwefel fallen, und verlor nur in einem Zeitraum von 14 Wochen den stinkenden Geruch. Diese Materie brannte übrigens, auf einem glühenden Eisen, mit blauer Schwefelflamme und dampfte zugleich den Geruch des brennenden Pechs aus.

*Verhalten der Eilsener Wasser in höheren
Temperaturen.*

a) Ich habe die Eilsener Mineralwasser verschiedenen Graden der Temperatur vom 20 bis zum 60° Reaumur ausgesetzt, und die Wirkungen sorgfältig beobachtet, welche diese höheren Temperaturen auf die Eilsener Mineralwasser hatten. Sie wurden sämtlich mit einer weissen Haut bedeckt, nahmen kurz darauf eine Opalfarbe an und verloren alle, um so schneller den Geruch nach Schwefelgas, je höher die Temperatur war, büßten aber die Eigenschaft, als schwefelhaltige Wasser auf Metallaufösungen zu reagiren, nur erst dann ein, wenn ich sie anhaltend hatte sieden lassen.

b) Ich brachte Eilsener Wasser aus dem *Julianenbade*, in einem Porcellantopfe, so geschwind wie möglich zum Sieden, und dampfte es dann bis zur Hälfte ab. Kurz

vor dem Sieden wurde das Wasser mit einer weissen Haut überzogen und dunstete einen starken Schwefelgas-Geruch aus. Beym Sieden wurde es durchaus trübe, dann aber plötzlich wieder klar, roch aber noch nach Schwefelgas, oder eigentlich wie Bärenlauch — *allium ursinum*. — *) Ich seihete das Wasser jetzt durch und erhielt, von 10 Pfunden, 22 Grane graulichgelben Niederschlag, der frisch wie Schwefelmilch roch, diesen Geruch aber beym Trocknen verlor. Das Wasser reagirte noch auf metallische Verbindungen, wie eine sehr schwache Schwefelauflösung. Es wurde bis auf ein halbes Pfund unter stetem Sieden abgedampft, lieferte nun 126 Gran lautern Selenit und hatte

*) Es ist dies blos Bezeichnung des Geruchs einer Gattung der Schwefelverbindungen, der doch bezeichnet werden muss. Dafs dieser Geruch genau der Geruch des *Allii ursini* sey, das will ich nicht behauptet haben.

erst jetzt die Eigenschaft der Schwefelverbindungen völlig eingebüßt.

c) Genau so verfuhr ich mit dem Wasser des Georgen-Bades und des Augenbrunnens C. Die Erfolge dieser Versuche waren den eben erzählten ganz ähnlich, nur verloren die Mineralwasser, aus beiden Quellen, gleich nach dem ersten Ansieden die Eigenschaften der Schwefelverbindungen. Der Georgen-Brunnen gab beym ersten Absieden 20 Gran Schwefelhaltendes Pulver, beym zweyten $119\frac{1}{2}$ Gran Selenit; der Augenbrunnen 21 Gran Schwefelhaltenden Niederschlag und 127 Gran Selenit, auf 10 Pfund Wasser.

d) Das Wasser der Quelle auf dem Tufsteinhügel wird beym 25° bis 30° Reaumur mit einer dünnen Haut bedeckt, wird zwischen den 35° und 45° trübe, beym 60° Reaumur klar und verlieret in eben diesem Hitzgrade den Schwefelgeruch, auch die Eigenschaften wie Schwefel zu reagiren.

Der Niederschlag, den es bey dem Ansieden giebt, beträgt 15 Gran, von 10 Pfunden Wasser, und der Selenit, der nach dem Abdampfen dieser Wassermenge bis auf $\frac{1}{20}$ gesammelt werden konnte, betrug 113 Grane.

§. 22.

Gehalt der Niederschläge, den die Eilsener Wasser an der Luft und in der Wärme absetzen.

a) Die Eilsener Mineralbrunnen setzen an freyer Luft ein mehr oder weniger gelbes, oder graugelbes Pulver ab, — §. 20.
 a) b) c) d). — Das Pulver, welches diese Mineralwasser, bey einer Temperatur von 10° Reaumur, in bedeckten Gefäßen, an der Luft fallen lassen, betrug auf 10 Pfunde Wasser:

- | | | |
|----|--|------------------------|
| 1) | aus dem Julianen-Bade . . . | 13 $\frac{1}{4}$ Gran, |
| 2) | — — Georgen-Brunnen . | 12 $\frac{1}{4}$ — |
| 3) | — — Augenbrunnen . . . | 10 — |
| 4) | — — Brunnen auf dem
Tufsteinhügel | 7 — |

b) Diese Niederschläge riechen wie Schwefelmilch; sie bronnen, auf einem glühenden Eisenbleche, mit blauer Schwefelflamme und brausen mit reiner Essigsäure auf. Filtrirt man die Auflösung, die dann entstehet, und süßt den Rückstand aus; denn behält man *die Hälfte des Ganzen völlig reinen Schwefel* im Filtro, das Übrige ist *Kalkerde*. Versetzt man nemlich das Filtrat mit reiner Kleesäure, dann fällt alles als kleesaurer Kalk nieder und die Flüssigkeit enthält weiter nichts.

c) *Die Niederschläge*, welche die Eisener Mineralwasser an freyer Luft absetzen, bestehen demnach *aus Kalkerde, Schwefel und Schwefelgas haltenden Kalk und Harz*. Für letzteres ist der Geruch beweisend, den diese Niederschläge ausdünsten. *)

*) Beweisender für diesen Satz werden die Versuche §. 37. 38. seyn.

d) Die Niederschläge, welche die Eilsener Mineralbrunnen bey erhöhten Temperaturen — §. 21. a) b) c) — geben, sind von diesem ersteren nur darin verschieden, dafs sie etwas weniges *Thonerde*, von 10 Pfunden Wasser noch nicht $\frac{1}{4}$ *Gran*, und beynahe die Hälfte des Ganzen *Selenit* enthalten; sie riechen Schwefelmilchartig wie jene, brennen mit blauer Schwefelflamme und brausen mit Säuren.

Die Thonerde findet sich, wenn nach Absonderung der Kalkerde, aus den sauren Auflösungen dieser Niederschläge, durch Kleesäure, das Filtrat mit Ammonium versetzt wird. Es entsteht alsdann eine weifsliche Wolke, die durch Zusatz von wasserleerem Weingeist körperlicher wird und in Fließpapieren gesammelt werden kann. *)

*) Warum die Eilsener Wässer die Kalkerde bey dem Erhitzen früher fallen lassen, wie die

Diese bey dem *Siedegrade* entstehenden *Niederschläge* — §. 21. a) b) c) — sind demnach gleichfalls *Kalkerde*, *Schwefel*, *Schwefelgas* und *Thonerde*. Bey fortgesetztem Sieden, bis zum 20 Theil ihrer Menge — §. 21. d) — liefern diese Mineralwasser *lautern Selenit*. War dieser in der Menge, in diesen und andern Schwefelwässern, wie die Analyse derselben uns ihn hier finden lässet? oder entstehet er erst während dem Abdampfen dieser Wässer und der Zerlegung ihrer Rückstände? Ich zweifle am erstern und glaube das letztere. Mir ist es nicht glaublich, daß eine so ungeheure Quantität Gyps, wie ich in manchem

Thonerde, welches gegen die bekannten Affinitätslehren ist, das vermag ich nicht anzugeben. Bildet etwa das Schwefelgas mit der Thonerde eine eigene Art Alaun, der erst bey dem Siedegrade durch Kalkerde und die ambirende Atmosphäre zerlegt wird?

Schwefelwasser fand — 17, 18, 19 Gran im Pfunde — *) in demselben, in seinem natürlichen Zustande, aufgelöset seyn kann. Ich halte dafür, dieser Selenit entstehe erst während dem Abdampfen des Wassers, und in der Folge bey der Analyse; hier durch die Wirkungen der Säuren auf den Schwefel und die Schwefelverbindungen, dort durch die Wirkungen der Hitze und der Atmosphäre auf eben dieselben Stoffe. Diese Materien sämmtlich ändern den Schwefel in Schwefelsäure um, diese ergreift nun die Kalkerde, die sie im Wasser und in den sauren Auflösungen ihrer Rückstände antrifft, und bildet einen großen Theil desjenigen Selenits, den man nachher als natürlichen Bestandtheil der Schwefelwasser, am Schlusse der Analyse, figuriren lässet.

*) Dies ist 3, 4, 5 Gran mehr im Pfunde, wie das Wasser bey einer Temperatur von 9° Reaumur aufgelöset enthalten kann.

d) Derjenigen Materien, die das Wasser, sich selbst überlassen, an freyer Luft und in den Canälen absetzt, die stets von der Atmosphäre beleckt werden, habe ich oben schon, §. 15., erwähnt. Es bestehen diese Materien größesten Theils aus geruchfreyem Schwefel. Sie brausen mit Säuren auf und enthalten, wie die Klee-säure und das Ammonium zeigen, *Kalkerde* und etwas wenig *Thonerde*, auch wohl, wie ich einigemahle, in den Abkochungen dieser Niederschläge, gefunden habe, etwas *Selenit*.