VIII.

Einiges aus GREN'S nachgelassenen Papieren.

(A. d. Ph. II. 484. Beschlufs.)

*5. Chemische Untersuchung des Amalienbades zu Morleben im Magdeburgischen.**A) Untersuchung des rohen Wassers.*

Ich erhielt das Wasser zu meiner Untersuchung in gut verwahrten und ganz damit angefüllten steinernen Flaschen.

Das specifische Gewicht desselben fand ich bey 15° R. 1,00042, also nur wenig vom destillirten Wasser verschieden; ein Beweis, daß es bey seinem starken, schon durch den tintenhaften Geschmack merkbaren Eisengehalt, wenig andere Substanzen aufgelöst enthielt. Es war völlig klar und farbenlos, der Geruch etwas hepatisch, und, setzte man es der Luft aus, so überzog es sich mit einer dünnen Haut, und ließ, nachdem viel Luft sich entwickelt hatte, einen gelben Niederschlag fallen. Um die Quantität seiner Bestandtheile zu erfahren, untersuchte ich es mit folgenden gegenwirkenden Mitteln.

1) *Lackmustinctur* wurde davon sogleich geröthet, nach Erwärmung des Wassers aber wieder blau.

2) *Fernambucpapier* wurde vom Wasser nicht verändert, und nur erst spät zeigte sich ein etwas dunklerer Teint seiner Farbe.

3) *Cur-*

3) *Curcumapapier* blieb unverändert.

4) *Concentrirte Vitriolfäure* brachte keine Veränderung zuwege, ausser daß sich einige Luftbläschen entwickelten.

5) *Zuckerfäure* machte erst nach 24 Stunden einen äußerst geringen weissen Niederschlag.

6) *Zuckersaures Gewächssalkali* brachte zwar sogleich einen weissen, aber doch nicht sehr beträchtlichen Niederschlag zuwege.

7) *Aetzendes Mineralalkali* dazu getrüpfelt, bewirkte einen dunkel olivengrünlischen Niederschlag, der nach 24 Stunden gelblich war.

8) *Aetzendes Ammoniak* machte einen schwärzlichgrünen Niederschlag.

9) *Kalkwasser*. Es wurden gleiche Theile von beiden mit einander vermischt. Es entstand sogleich eine Trübung, und es sonderte sich ein schmutzig grünlicher Niederschlag ab, der in dem offenen Gefäße nach 24 Stunden gelblich war.

10) *Bittersalz* löste sich darin auf, ohne die Klarheit des Wassers im mindesten zu trüben.

11) *Sulzfäure Schwereerde* bewirkte eine Trübung, und einen weislichen Bodensatz, doch auch in geringer Menge.

12) *Salpetersäure Silberauflösung* machte einen weislichen Niederschlag, mit einer darüber stehenden dunkleren Wolke.

13) *Salpetersäure Quecksilberauflösung*. Das Wasser wurde getrübt, und es entstand ein schmutzig weisser Niederschlag.

14) *Regulinisches Silber*. Eine neue Silbermünze wurde in das Wasser gelegt. Sie war nach 24 Stunden schwach angelauten.

Winkel größer als die doppelte scheinbare Größe der Lampen und des Reflectors ins Auge fallen, so vermischen sich beide Bilder, und der helle Glanz dauert eine kürzere Zeit über. Es würde daher interessant gewesen seyn, die Zeit, wie lange bey unsrer Fahrt der helle Glanz jedes Lichtes währete, zu beobachten; doch das geschah damals nicht, und seitdem habe ich nicht wieder Gelegenheit dazu gefunden. Indefs empfehle ich es den Seefahrern, von Leuten, die in verschiedner Höhe gestellt sind, ein Licht beobachten zu lassen, um es nahe am Horizont im größten Glanze wahrzunehmen*).

*) Diese so einfache Erklärung läßt sich, wie mich dünkt, ebenfalls auf den starken Glanz übertragen, den wir auch bey uns an entferntern hochstehenden Lichtern und an Sternen nahe am Horizonte wahrnehmen. An hellen Abenden ist auch über der Erdoberfläche die Ausdünstung so stark, daß dadurch dieselbe doppelte Brechung erzeugt werden kann. Wir sehn dann ein entferntes hochstehendes *Licht* zweyfach, und daher nicht nur eine noch einmal so große Helligkeit als sonst, sondern auch, weil die Strahlung beider Bilder in einander schwindet, einen Glanz von einem viel größern Umfang, der sich, besonders wenn das Licht hoch steht, durch ein Fernrohr gesehen, vielleicht in zwey Bilder auflösen möchte. Grade das scheint bey den *Sternen* der Fall zu seyn, die beym Auf- und Untergang sich dem bloßen Auge in ihrer Strahlung so sehr viel größer, als hoch am Himmel zeigen. Ferner ließe sich

6) *Salpetersaure Silberauflösung.* Es entstand ein weißer Niederschlag.

7) *Galläpfeltriac tar.* Sie gab keine Spur eines Eisengehaltes an.

8) *Seifenspiritus* machte das Wasser etwas trübe.

9) *Salpetersaure Quecksilberauflösung.* Das Wasser wurde gelblichweiß getrübt.

10) Die Auflösung des reinen schwefelsauren Silbers bewirkte einen zarten weißen Niederschlag.

C. *Folgerungen aus den angeführten Versuchen.*

Schon der starke dintenhafte Geschmack des Wassers liefs ganz offenbar auf einen Gehalt an *Eisen* schließen; die Versuche A. 18. u. 19. setzten es außer Zweifel, so wie auch A. 7. 8. 9. 20. u. 21. es zeigen. Das Daseyn der *Luftsäure* erbhellet aus A. 1. u. 9.; besonders aus dem Verlauf von A. 1. und aus der Vergleichung mit B. 1. u. 4. Der Mangel alles Eisengehaltes in dem gekochten und klar vom Bodensätze abgeseihten Wasser, nach B. 7, beweist, daß das Wasser ein *luftsaures Stahlwasser* ist, daß es keinen Eisenvitriol enthält, und daß das *Eisen* darin nur allein durch *Luftsäure* aufgelöst ist.

Die Beschaffenheit des Eisens und seines Menstruums in diesem Wasser erklären denn nun auch sehr leicht die Veränderungen, die es erleidet, wenn es an der Luft steht, wenn es erwärmt, und wenn es gekocht wird, und geben über den Eisenoxyd-Aufschluß, den es in den Bassins und Gerinnen fallen läfst.

Die Versuche von A. 2. u. 3. zeigten die Abwesenheit von freyem Mineralalkali; aber A. 5. u. 6. be-

wiesen die Anwesenheit von *Kalkerde*, die durch *Luftsäure*, oder eine andere mineralische Säure, aufgelöst seyn konnte. *A. 11.* zeigte die *Vitriolsäure*, folglich *vitriolsäure Kalkerde* an, was sich durch *B. 5.* bestätigte. Indessen bewiesen die Versuche mit dem gekochten Wasser, daß ein Antheil der Kalkerde, auch durch *Luftsäure* im Wasser aufgelöst sey. Die Versuche von *A. 17.* u. *B. 8.* zeigten das Daseyn *erdiger Mittelsalze* überhaupt an; *B. 4.* aber die Abwesenheit jedes Mittelsalzes, das Bittererde oder Thonerde zur Grundlage hat. *A. 12. 13. u. 15.* ließen auf *Vitriolsäure* und *Salzsäure* schließen, und *B. 6. u. 9.* gaben die Bestätigung. So wie aber *B. 5.* die *Vitriolsäure* bewies, so gab *B. 10.* die *Salzsäure* unwidersprechlich an.

Das *Hepatische Gas* des Wassers gab sich deutlich durch den Geruch zu erkennen; aber das Anlaufen des Silbers unter dem Wasser nach *A. 14.* und die Färbung der Niederschläge aus der Auflösung des Silbers, Quecksilbers und Bleies, nach *A. 12. 13. u. 15.*, zeigten offenbar darauf hin; indessen ließ doch der Versuch von *A. 16.* schließen, daß die Basis dieses Gas in nicht sehr beträchtlicher Menge zugegen seyn könne.

D. *Scheidung der Bestandtheile des Wassers.*

Ich ließ das Wasser in einem glatten porzellänen Napfe, der im Sandbade stand, und wenn es nöthig war, mit einem Deckel verschlossen werden konnte, nach und nach abdunsten. Ich brachte die Vorsicht, die Flaschen, aus denen ich das Wasser nahm, jedesmal mit destillirtem Wasser nachzuspülen, um so die Eisentheile, die das Wasser etwa hätte fallen lassen, nicht verlohren gehen zu lassen.

Ich concentrirte auf diese Weise nach und nach 24 Pfunde Wasser (zu 36 Unzen deutsches M. G.) bis auf etwa 3 Pfunde.

1) Es hatte sich eine Menge eines braungelben Ochers gesammelt, und das Wasser hatte sein *Eisen* und seine *luftsaure Kalkerde* fallen lassen. Um diese zu scheiden, schüttete ich alles durch ein Filtrum von ungeleimtem Seihpapier, spülte den Napf sorgfältig mit destillirtem Wasser aus, und küßte den Rückstand im Filtro damit aus.

2) Den im Filtro gesammelten Bodensatz (1.) übergoß ich, ehe er noch trocken war, mit verdünntem Königswasser. Er löste sich mit müßigem Aufbrausen darin auf. Die durchgeseihete und mit destillirtem Wasser aus dem Filtro nachgespülte Lauge hatte eine goldgelbe Farbe, und enthielt das *Eisen* und die *Kalkerde*. Ich schied das erstere durch ätzendes Ammoniak, die letztere durch luftsaures Gewächssalkali, und erhielt an *Eisen* 12 Gran, und an *luftsauren Kalkerde* 9 Gran. Dafs die letztere keine Bittersalzerde enthielt, erhellte, daraus, dafs ihre Auflösung in Salpetersäure vom Kalkwasser nicht getrübt wurde.

3) Das durchgeseihete Wasser und die vom Ausfüßen des Rückstandes im Filtro (1.) gesammelte Lauge liefs ich nun in dem porzellänenen Napfe bis zur völligen Troekniß verdunsten. An der Wand des Gefäfses hatte sich ein Ueberzug angelegt, der durchs Mikroskop betrachtet spiefsigt aussehe; auf dem Boden des Napfes befand sich etwas graulich-weiße, mehr körnige, Salzmasse, die nachher wieder etwas Feuchtigkeit anzog. Ich sammelte diesen Rückstand genau zusammen, schüttete ihn in ein kleines Filtrum von Löschpapier, das in einem kleinen gläsernen Trichter lag, spülte den Napf

mit Alkohol rein aus, und goß die Lauge auf den Rückstand im Filtro. Die durchgelaufene geistige Lauge goß ich zu wiederholtenmalen wieder aufs Filtum zurück, und küßte zuletzt den Rückstand darin mit frischem Alkohol aus.

4) Die durchgeföhete geistige Lauge (3.) ließ ich in einem auf einer empfindlichen Waage abtarirten kleinen Glase auf dem Stubenofen bis zur völligen Trockniß abdunsten. Sie hatte eine gelbliche Farbe, und gab an zerfließbarer Salzmasse $7\frac{1}{2}$ Gran. Es war *salzsaure Kalkerde*. Denn die Auflösung davon im destillirten Wasser schlug den Silbervitriol nieder, wurde aber mit dem Kalkwasser nicht trübe. Sie enthielt folglich auch nichts von Bittersalz-erde oder Thonerde.

5) Der im Filtro gebliebene Rückstand von der geistigen Ausziehung (3.) wog nach dem Trocknen 18 Gran. Er war *vitriolfaure Kalkerde*, oder *Gyps*. Kochsalz konnte ich in ihm nicht entdecken. Glaubersalz oder Bittersalz konnten aber, schon wegen der salzsauren Kalkerde (4.), nicht im Wasser seyn.

6) Die aus 24 Pfunden Wasser erhaltenen festen Bestandtheile waren also: 12 Gran *Eisen*; 9 Gran *luftsaure Kalkerde*; $7\frac{1}{2}$ Gran *salzsaure Kalkerde*, und 18 Gr. *Gyps*.

7) Jetzt waren nun noch die *flüchtigen* Bestandtheile des Wassers zu bestimmen. Ich brachte zu dem Ende von dem Wasser aus den am besten verwahrten Boutheillen in eine gläserne Retorte, die mit einem langen Halse versehen und mit dem pneumatischen Apparat verbunden war. Ich füllte die Retorte ganz damit an, und brauchte dazu $21\frac{1}{2}$ Unzen-Maasse Wasser. Ich brachte das Wasser im Sandbade zum Kochen, und erhielt es darin so lange, bis

keine Luft mehr überging. Ich erhielt nach Abzug der atmosphärischen Luft 8 Unzen - Maasse Luftsaures Gas, die vom Kalkwasser verschluckt wurden. Das Wasser enthält also im Pfunde sehr nahe 6 Unzen Maasse an *luftsaurem Gas*. Ich bin indessen überzeugt, daß das frische Wasser an der Quelle einen merklich größern Gehalt an Luftsäure haben müsse.

Ohngeachtet der Geruch des Wassers und die gegenwirkenden Mittel Spuren von hepatischem Gas anzeigten, so konnte ich doch durch Destillation des Wassers nichts dergleichen, auf keine Weise, besonders darstellen.

E. Resultat dieser Untersuchung.

Aus den bisher erzählten Versuchen erhellt also, daß das Wasser des Amalienbrunnens ein *luftsaures Stahlwasser*, mit etwas *hepatischem Gas* verbunden, sey; und es enthält

1 Pf. Wasser (zu 16 Unzen medic. Gew.)

an Eisen	-	$\frac{1}{2}$ Gr.
luftsaurer Kalkerde	-	$\frac{3}{8}$ —
salzsaurer Kalkerde	-	$\frac{5}{16}$ —
vitriolhaurer Kalkerde	-	$\frac{1}{16}$ —

an festen Substanzen überhaupt $1\frac{1}{16}$ Gr.

an luftsaurem Gas 6 Unzenmaasse:

an hepatischem Gas eine noch unbestimmte Menge.

Es gereicht dem Wasser zu einem sehr großen Vortheil, daß es bey seinem starken Eisengehalt eine so ungewöhnlich geringe Menge anderer Bestandtheile enthält. So wie der Arzt in sehr vielen Fällen einfache Arzneymittel den zusammengesetzten orzieht, so wie er es da in seiner Gewalt hat, ihre wesentlichen Kräfte besser beurtheilen, sie nach Ge-

fallen abändern, verstärken und schwächen zu können; so verdient dieses so reine Stahlwasser gewiß die Aufmerksamkeit der Aerzte, die es zu benutzen Gelegenheit und guten Willen haben. Wenn nicht schon eine mehrjährige Erfahrung den großen Nutzen beym äußern und innern Gebrauch dieses Wassers bewährt hätte, für welchen auch die öffentliche Empfehlung meines verehrungswürdigen Lehrers, des Hrn. Hofrath *Beireis* in Helmstädt, bürgt, so wird doch jeder rationelle Arzt aus den jetzt zergliederten Bestandtheilen desselben sehr leicht die zahlreichen Fälle beurtheilen können, wo seine Anwendung indicirt ist, und sein nützlicher Gebrauch stattfindet.

Dr. F. A. C. Grens.

Fig: 1

Fig: 2

Fig: 3

Fig: 4

Fig: 5

Fig: 6

Fig: 7

Taf: IV

Taf. I.