ARCHIV DER PHARMACIE.

XCVIII. Bandes zweites Heft.

Erste Abtheilung.

I. Physik, Chemie und praktische Pharmacie.

Chemische Untersuchung des Ludwigsbrunnens in Homburg vor der Höhe;

von

Dr. Jul. Hoffmann,

Besitzer der Engel-Apotheke daselbst.

Der Ludwigsbrunnen in Homburg war in früheren Jahren ein Säuerling, welcher durch den geringen Gehalt an Salzen und Reichthum an freier Kohlensäure für den Geschmack sehr angenehm war. Verschiedene Umänderungen, welche man mit der Brunnenfassung vornahm, hatten die Quelle ganz verdrängt, und die vor einigen Jahren neu erbohrte Quelle lieferte ein sehr salzreiches Wasser, wie die Analyse von den Herren Will und Fresenius ausweist. Indessen versandete sich das Bohrloch, das Blechrohr zerfiel theilweise, wesshalb eine Reinigung nöthig war, welche in diesem Frühjahr beendet und bei welcher Gelegenheit zugleich neue gusseiserne Röhren in das Bohrloch eingesetzt wurden. Der Gehalt des Wassers bekam dabei eine derartige Veränderung, welche sich durch Ermittlung des specifischen Gewichtes, sogar schon durch den Geschmack zu erkennen gab, dass eine neue chemische Untersuchung dieser Quelle erforderlich war, nach deren Resultat in Aussicht steht, mit der Zeit viel-

leicht wieder den früheren angenehmen Sauerling zu erhalten.

Das Wasser ist hellperlend, von stark prickelndem, salzigem, nicht unangenehmem Geschmack. Seine Temperatur betrug am 2. August 1846 bei 48° R. Temperatur der Luft = 9½° R. Die Masse der sich daraus entwickelnden Kohlensäure drängt sich so sehr, dass das Wasser von Viertelstunde zu Viertelstunde über sein gewöhnliches Niveau gehoben, oftmals, namentlich gegen Abend hin, 3 bis 4 Fuss über dasselbe in die Höhe getrieben wird.

Specifisches Gewicht.

Zur Bestimmung desselben wurde ein Gläschen mit gut eingeriebenem Stöpsel mit Mineralwasser an einen erwärmten Ort gestellt, bis sich die Kohlensäure vollkommen entwickelt hatte; dasselbe fasste bei 49,5° R. — 40,345 Grm. Mineralwasser und 40,263 destillirtes Wasser von gleicher Temperatur, woraus sich das specifische Gewicht als 1,00708 ergab.

Qualitative Analyse.

Aus dem Mineralwasser schied sich beim Stehen in offenen Gefässen ein gelblich weisser Niederschlag ab, welcher sich durch Kochen des Wassers vermehrte; derselbe wurde nach dem Auswaschen in Salzsäure gelöst, wobei Kohlensäure unter Aufbrausen sich entwickelte, und mit Salpetersäure versetzt. Seine Lösung gab zu erkennen:

- 1) durch Zusatz von Ammoniak — Eisen;
- 2) durch Behandeln des mit Ammoniak erhaltenen Niederschlags mit Kalilauge und Chlorammonium — Thonerde;
- 3) durch oxalsaures Ammoniak in der von 1 abfiltrirten Flüssigkeit — Kalkerde;
- 4) durch phosphorsaures Natron-Ammoniak in der von 3 abfiltrirten Flüssigkeit — Talkerde;
- 5) durch Löthrohrversuche des aus dem gekochten Wasser erhaltenen Niederschlags — Mangan, indem derselbe, gelöst, zur Fällung des Eisens mit doppeltkoh-

lensaurem Natron, zur Ausscheidung des Mangans mit unterchlorigsaurem Natron behandelt, das Filtrum von letzterem verbrannt und die Asche desselben vor dem Löthrohre geprüft wurde;

- 6) durch Kochen des aus dem gekochten Wasser erhaltenen Niederschlags mit Aetzlauge, Behandeln des davon erhaltenen Filtrats mit Essigsäure und essigsau-rem Kupferoxyd — Quellsatzsäure; sowie durch Behandeln der hiervon erhaltenen filtrirten Flüssig-keit mit kohlensaurem Ammoniak — Quellsäure.

Das von dem durch Kochen ausgeschiedenen Nieder-schlag abfiltrirte Wasser gab zu erkennen:

- a) durch oxalsaures Ammoniak — Kalkerde;
- b) durch phosphorsaures Natron-Ammoniak in der von a) abfiltrirten Flüssigkeit — Talkerde;
- c) durch Fälln der Magnesia mit Barytwasser und Fäl-len des Kalks und Barytüberschusses mit kohlensau-rem Ammoniak, Abdampfen des Filtrats und Glühn des Rückstandes — Chlornatrium;
- d) durch Auflösen des in c) erhaltenen Chlornatriums, Behandeln mit Platinchlorid, Eindampfen zur Trockne, Uebergiessen mit Spiritus — Kali, indem das Kalium-platinchlorid ungelöst blieb;
- e) durch salpetersaures Silberoxyd — Chlor;
- f) durch Chlorbaryum — Schwefelsäure.

Eine Flasche Wasser wurde unter Zusatz von Salz-säure eingedampft; der Rückstand entwickelte durch Kali-hydrat einen Ammoniakgeruch.

Die Mutterlauge einer bedeutenden Quantität einge-ngten Wassers wurde mit Chlorwasser und Aether, letz-terer mit Kalilauge geschüttelt, die vom überstehenden Aether getrennte Lauge eingedampft, der Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure und Braunstein destillirt. Das Destillat zeigte durch Reaction auf Amylum die Gegen-wart von Brom an. (Jod wurde nicht gefunden)

Der durch Eindampfen des mit Chlorwasserstoffsäure versetzten Wassers erhaltene trockene Rückstand hinter-

liess beim Auflösen in Wasser und Salzsäure — Kieselsäure.

Das gekochte und filtrirte Wasser hinterliess durch Eindampfen desselben zur scharfen Trockniss und Behandeln des Rückstandes mit Wasser eine unlösliche bräunliche organische Materie.

Quantitative Analyse.

Der Gang derselben zerfiel im Allgemeinen in die Bestimmung der in dem durch Kochen entstehenden Niederschlag und der in dem gekochten filtrirten Wasser enthaltenen Bestandtheile.

Der Niederschlag wurde in Salzsäure gelöst, die Lösung mit Ammoniak behandelt, das Eisen abfiltrirt, aus dem Filtrat unter Zusatz von Salmiak mit oxalsaurem Ammoniak die Kalkerde gefällt, sowie das hiervon erhaltene Filtrat mit phosphorsaurem Natron-Ammoniak versetzt, um die Talkerde zu fällen. Zur Controle dieser Bestimmung wurden die Resultate nebst dem Eisenoxydul, welches besonders bestimmt wurde, addirt und die Summe mit der angewandten Menge verglichen.

Im Filtrat von dem durch Kochen des Wassers ausgeschiedenen Niederschlag wurden ebenfalls mit oxalsaurem Ammoniak die Kalkerde, und nachdem solche abfiltrirt, mit phosphorsaurem Natron-Ammoniak die Talkerde bestimmt.

Zur Controle der Kalk- und Magnesia-Bestimmungen wurden die Totalquantitäten derselben in mit Salzsäure und Salpetersäure angesäuertem eingedampften Wasser, aus welchem zuerst die Kieselerde und das Eisenoxyd entfernt wurden, bestimmt und die Resultate mit den addirten Gewichtsmengen der aus dem Rückstand des gekochten Wassers und aus letzterem erhaltenen Niederschläge verglichen.

Die Alkalien wurden in einer besonderen Quantität gekochten (filtrirten) Wassers bestimmt, und zwar von der Magnesia durch Barytwasser, von der überschüssigen Baryterde und der Kalkerde mit kohlensaurem Ammoniak

getrennt, das Filtrat eingedampft und gegläht, die geglähten Alkalien gelöst, aus der Lösung alsdann das Kali als Kaliumplatinchlorid geschieden.

Zur Controle der Kochsalzbestimmung wurde die aus den Chlormetallen berechnete Menge Chlor mit der direct gefundenen Menge Chlor verglichen.

Die Kieselerde und das Eisenoxyd wurden bei der Bestimmung der Totalquantitäten Kalkerde und Magnesia bestimmt, indem das Wasser mit Salzsäure, gegen Ende mit Salpetersäure, zur Trockniss eingedampft, der Rückstand in mit Chlorwasserstoffsäure angesäuertem Wasser gelöst, die Kieselerde abfiltrirt, sowie aus dem Filtrat das Eisenoxyd mit Ammoniak niedergeschlagen wurde.

Schwefelsäure wurde durch Fälln mit Chlorbaryum, unter Zusatz von Salzsäure, und Chlor durch Fälln mit salpetersaurem Silber, unter Zusatz von Salpetersäure, mit der dabei zu beachtenden Vorsicht bestimmt.

Die Totalquantität der Kohlensäure wurde an der Quelle aufgefangen, indem in einer Flasche, welche mit einer langen und kurzen durch einen schliessenden Korkstöpsel gehenden Glasröhre (zum Entweichen der Luft beim Eindringen des Wassers durch die in die Flasche führende längere Röhre) versehen war, bestimmte Volumina frischen Wassers mit einer zuvor in die Flasche gegebenen Mischung von Chlorcalcium und Ammoniak zusammengebracht wurden. Die gebildeten Niederschläge wurden auf einem gewogenen Filtrum gesammelt, theils im Wasserbad getrocknet, theils für sich und hernach mit kohlensaurem Ammoniak erhitzt und gewogen, sodann in ein am untern Ende zugeschmolzenes Glasröhrchen gebracht, dieses aufrecht in ein Kölbchen geschoben, Salzsäure in das Kölbchen gegeben, ein Chlorcalciumrohr aufgesteckt und durch Schütteln das Röhrchen mit dem Niederschlag umgestürzt, wodurch letzterer erst (nach Verschluss des Kölbchens mit dem Chlorcalciumrohre) mit der Salzsäure in Berührung kam. Sämmtliche Theile dieses Apparates waren zuvor gewogen, der ganze Apparat wurde nach dem Ausströmen der Kohlensäure, an einem warmen

Orte, wiederum gewogen, wodurch die Quantität der Kohlensäure durch den Gewichtsverlust bestimmt wurde.

Als Controle der Apalyse im Ganzen wurden die fixen Bestandtheile durch Abdampfen des Wassers direct bestimmt und die Quantität des direct gefundenen Gewichtes mit der Summe der durch die Analyse gefundenen fixen Bestandtheile verglichen.

Hinsichtlich der Quantitäten des Wassers, welche zu den verschiedenen Bestimmungen verwandt wurden, sind solche nicht bei jeder Bestimmung besonders abgewogen, sondern es wurde eine Flasche mit eingeriebenem Stöpsel, welche genau 483 Grm. Mineralwasser fasste, angewandt und solche als Maass für die zu analysirenden Wassermengen benutzt.

1) Bestimmung des Gesamtquantums der fixen Bestandtheile.

Das Wasser wurde bei gelinder Wärme unter Zusatz von kohlensaurem Natron abgedampft und der Rückstand so lange im Wasserbade erhitzt, bis er an Gewicht nicht mehr abnahm.

69,05 Grm. Wasser gaben trocknen Rückstand 0,598.

100 Theile gaben demnach 0,86630.

2) Bestimmung der kohlensauren Kalkerde.

a) 483 Grm. Wasser gaben durch Glühen hohlensaure Erden 0,380.

b) 483 Grm. Wasser gaben durch Trocknen im Filtrum kohlensaure Erden 0,385.

Mittel 0,3825.

0,288 dieser Erden gaben 0,272 kohlensaure Kalkerde, also 0,3825 enthaltend $0,36425 = 0,07479$ Proc. kohlensaure Kalkerde, welche entsprechen 0,03268 Proc. Kohlensäure.

3) Bestimmung der kohlensauren Talkerde.

Von dem durch Abdampfen von 483 Grm. Wasser bei der Bestimmung der kohlensauren Kalkerde erhaltenen 0,3825 Rückstände gaben 0,288 Grm. — 0,006 phosphorsaure Magnesia, also 0,3825 enthaltend 0,00796 phos-

Untersuchung d. Ludwigsbrunnens zu Homburg v. d. H. 435

phorsaure Magnesia, entsprechend 0,00603 kohlen-saurer Magnesia; mithin in 400 Theilen Wasser 0,00424 kohlen-saure Magnesia, welche enthalten 0,00064 Kohlensäure.

4) Controle der sub 2) und 3) erwähnten Bestimmungen.

Durch Abdampfen von 483 Grm. Wasser wurden erhalten kohlen-saure Erden 0,3825, entsprechend 0,07949 Proc. Addirt man die gefundenen Gewichtsmengen der kohlen-sauren Kalkerde $0,36125 = 0,07479$ Proc.
der kohlen. Talkerde $0,00603 = 0,00424$ »

0,07603 Proc.

so bleibt der Rest für die Gewichts-menge des Eisenoxyduls, welche nach 48) beträgt 0,00324 »

Verglichene Summa 0,07937 Proc.

5) Bestimmung des Kalks, welcher an Chlor und Schwefelsäure gebunden ist, zusammengenommen.

a) 483 Grm. Wasser gaben 0,468 kohlen-saure Kalkerde
b) 483 » » » 0,462 » »

Mittel 0,465 = 0,09628 Proc.

6) Bestimmung der schwefelsauren Kalkerde.

a) 483 Grm. Wasser gaben 0,015 schwefelsauren Baryt
b) 483 » » » 0,048 » »

Mittel 0,0165 = 0,00342 Proc.

entsprechend schwefelsaurer Kalkerde 0,00204 Proc. und kohlen-saurer Kalkerde 0,00448 Proc.

7) Bestimmung des Chlorcalciums.

Die Gesamtmenge des an Chlor und Schwefelsäure gebundenen Kalks beträgt, ausgedrückt in kohlen-saurem Kalk nach 5) 0,09628 Proc.

Die Menge des schwefelsauren Kalks be-trägt nach 6) ausgedrückt in kohlen. Kalk 0,00448 »

bleibt Rest 0,09480 Proc.
entsprechend 0,10474 Proc. Chlorcalcium, welche enthal-ten an Chlor 0,06635 Proc.

14) Bestimmung des Chlors.

20 Grm. Wasser gaben Chlorsilber 0,366

20 » » » » 0,361

Mittel $0,3635 = 1,81750 \text{ Proc.}$

welche entsprechen Chlor. 0,44857 »

20 Grm. Wasser gaben ferner durch

Verbrennung des Filtrums vom Chlorsilber

— 0,018 Silber = 0,090 Proc., entspre-

chend Chlor — 0,02947 »

mithin in 100 Theilen Wassers enthaltend Chlor 0,47804 Proc.

15) Vergleichung des direct gefundenen Chlors mit dem aus den Chlor-
metallen berechneten Chlor, wodurch zugleich die Controle der
Chlornatrium-Bestimmung dargethan ist.

Nach 44) enthalten 100 Theile Wasser Chlor 0,47804

Nach 7) entspr. 0,40474 Chlorcalcium 0,06635 Chlor

» 8) » 0,03989 Chlormagnes. 0,02938 »

» 12) » 0,02233 Chlorkalium 0,04058 »

» 13) » 0,62446 Chlornatrium 0,37682 »

Summa des berechneten Chlors. 0,48343

welches mit der direct gefundenen Menge Chlor nahe
übereinstimmt.

16) Bestimmung des Gesamtquantums der Magnesia.

483 Grm. Wasser gaben 0,234 phosphorsaure Magnesia.

17) Controle der Magnesia-Bestimmung.

Nach 8) gaben 483 Grm. Wasser 0,226 phosphorsaure Magnesia

» 3) » 483 » » 0,007 » »

Summa . . . 0,233

» 16) betrug von 483 Grm.

Wasser das Gesamtquantum 0,234 phosphorsaure Magnesia.

18) Bestimmung des kohlensauren Eisenoxyduls.

483 Grm. Wasser gaben 0,018 Eisenoxyd = 0,01615

Eisenoxydul, also in 100 Theilen Wasser 0,00334, welche

entsprechen 0,00544 kohlensaurem Eisenoxydul und 0,00210

Kohlensäure.

19) Bestimmung der Kieselsäure.

483 Grm. Wasser gaben 0,012 Kieselsäure

483 » » » 0,013 »

Mittel 0,0125

also enthalten 100 Theile Wasser 0,00258 Kieselsäure.

20) Vergleichung der durch Abdampfen des Wassers gefundenen Gewichtsmenge fixer Bestandtheile mit der durch Addition der einzelnen Salze etc. erhaltenen.

Nach 1) gaben 400 Theile Wasser fixen Rückstand 0,86630.

400 Theile Wasser liefern:

Chlornatrium	0,62446
Chlorkalium	0,02233
Chlormagnesium	0,03989
Chlorcalcium	0,09480
Schwefelsauren Kalk . .	0,00201
Kohlensauren Kalk . . .	0,07479
Kohlensaure Magnesia . .	0,00124
Eisenoxydul	0,00334
Kieselerde	0,00258
	<hr/>
	0,86544

Organische Materie
und Verlust . . . 0,00086

Summa 0,86630.

21) Bestimmung der Totalquantität der Kohlensäure.

347,45 Kubikcentimeter = 349,69 Grm. Wasser gaben,
mit Chlorcalcium und Ammoniak zusammengebracht —
Niederschlag 2,227, also in 400 Theilen . . . 0,70424

348,5 Kubikcentimeter = 320,75 Grm.
Wasser gaben auf gleiche Weise Niederschlag
2,246, also in 400 Theilen 0,70546

Mittel . . . 0,70348 Proc.

0,482 dies. Niederschl. gaben Kohlensäure 0,208 = 44,07 »
0,447 » » » » 0,183 = 40,94 »

Mittel . . . 44,00 Proc.

Mithin entsprechen (400: 44,00 = 0,70348) 0,70348
dieses Niederschlages = 400 Th. Wasser 0,28830 Kohlensäure.

22) Bestimmung der freien Kohlensäure.

Die Gesamtmenge der Kohlensäure in
400 Theilen Wassers beträgt 0,28830

Gebundene Kohlensäure beträgt:

a) an Kalkerde	0,03289
b) an Eisenoxydul	0,00240
c) an Magnesia	0,00064

in Summa 0,03542

Mithin enthält 400 Thle. Wasser freie Kohlensäure 0,25288,

entsprechend 127,73 Kubikcentimetern bei 0° C. = 133,253 Kubikcentimetern bei $9\frac{1}{2}$ ° R. oder 11,8° C., als der Temperatur der Quelle.

Zusammenstellung.

I. 400 Gewichtstheile Mineralwasser enthalten:

A. Fixe Bestandtheile.

a) In wägbarer Menge vorhandene:

Chlornatrium	0,62446
Chlorkalium	0,02233
Chlormagnesium	0,03989
Chlorcalcium	0,09480
Schwefelsauren Kalk	0,00201
Kohlensauren Kalk	0,07479
Kohlensaure Magnesia	0,00124
Kohlensaures Eisenoxydul	0,00544
Kieselerde	0,00258

b) In unwägbarer Menge vorhandene:

Bromnatrium
Thonerde
Kohlensaures Manganoxydul
Quellsäure
Quellsatzsäure
Organische Materie

Summa der fixen Bestandtheile... 0,86754

B. Flüchtige Bestandtheile.

Freie Kohlensäure	0,25288
Chlorammonium	Spuren

Summa aller Bestandtheile... 1,12042

Diese 0,25288 Gewichtstheile freier Kohlensäure entsprechen (1 Theil = 1 Grm. angenommen) bei 11,8° C. als der Temperatur der Quelle 133,253 Kubikcentimetern.

Nach dem gefundenen specifischen Gewichte sind 100,708 Gewichtstheile Mineralwasser = 100 Volumtheilen. — 100 Gewichtstheile enthalten aber 133,126 C. C. Kohlensäure. — 100,708 demnach 134,296. — 100 Volumtheile Mineralwasser enthalten demnach 134,296 Volumina Kohlensäure.

II. Ein Pfund Wasser = 46 Unzen = 7680 Gran enthält :

A. Fixe Bestandtheile.

Chlornatrium	47,95852 Gran
Chlorkalium	1,71494 „
Chlormagnesium	3,06355 „
Chlorcalcium	7,28064 „
Schwefelsauren Kalk...	0,15437 „
Kohlensauren Kalk....	5,74388 „
Kohlensaure Magnesia..	0,09523 „
Kohlens. Eisenoxydul..	0,41780 „
Kieselerde	0,19814 „

Summa der fixen Bestandtheile . 66,62707 Gran

B. Flüchtige Bestandtheile.

Freie Kohlensäure....	19,42118 „
-----------------------	------------

Summa aller Bestandtheile . 86,04825 Gran.

49,42118 Gran Kohlensäure entsprechen 43,58863 Kubikzollen. (1 Pfund Wasser = 32 Kubikzoll.)

Homburg v. d. H., den 4. September 1846.

Bestimmung des Sauerstoffgehaltes der Pentathionsäure;

von

H. Wackenroder.

In der Abhandlung über die neue Säure des Schwefels, welche aus der Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf wässrige schweflige Säure entsteht und von mir Pentathionsäure genannt worden ist, weil sie in ihrer Verbindung mit Baryt 5 At. S gegen 4 At. der Salzbasis enthält, bin ich noch den Beweis schuldig geblieben, dass mit den 5 At. S. auch 5 At. O verbunden sind. Indem ich hier auf jene Abhandlung in diesem Archiv *B. 47. H. 3. p. 272.* und die den Sauerstoffgehalt der Säure betreffenden Aeusserungen darin verweise, will ich die Versuche mittheilen, welche zur Erledigung dieses wichtigen Punctes von uns angestellt worden sind. Nur durch das eifrige Bemühen des Herrn Assistenten Ludwig ist es möglich geworden, die ebenso schwierige, als umfang-