Chemische Analyse des Mineralwassers von Frankenhausen in Thüringen;

von

H. Wackenroder.

Die Soolquellen zu Frankenhausen, einer in der Geschichte Thüringens wohlbekannten Stadt in der Unterherrschaft des Fürstenthums Schwarzburg-Rudolstadt sind schon in alten Zeiten zur Salzgewinnung benutzt worden, ja sie dürften hier, wie bei allen alten Salzwerken, die wesentlichste Veranlassung zur Gründung der Stadt gewesen sein. Darauf weist auch der Umstand hin, dass das Salzwerk Eigenthum der Bürger der Stadt ist, deren Antheile oder Kuxe an dem Salzwerke früher sehr ergiebig gewesen sein mögen. Gegenwärtig, wo die freie Concurrenz der Salzproducenten aufgehört hat, mag der Ertrag des Salzwerks vermindert sein. Daher haben denn auch wohl die an dem Salzwerke theilhabenden Bürger oder die Pfännerschaft von Frankenhausen nach dem Eintritt Thüringens in den Zollverein versucht, das in so reichlicher Menge ihr zu Gebote stehende Kochsalz industriell durch Soda-production zu verwerthen. Zu beklagen ist, dass dieser vielleicht in zu grossem Maassstabe unternommene Versuch missglückt ist. Die Reinheit und Vortrefflichkeit des Frankenhauser Salzes habe ich übrigens schon vor mehreren Jahren (*S. dies. Archiv. Bd. 17. p. 317*) dargethan.

Neben den Soolquellen entspringt in einem kleinen Bergkessel mitten in der Stadt ein salinisches Mineralwasser, welches schon seit langen Jahren als Heilquelle benutzt worden ist. Im vorigen Jahre sollen über vierhundert Curgäste die Bäder, die theils kalt, theils warm genommen werden, besucht haben. Für die zweckmässige Benutzung der Bäder sind ebensowohl Vorkehrungen getroffen, wie für die Annehmlichkeit der Curgäste, wozu denn auch die Lage Frankenhausens in der anmuthigen und fruchtbaren goldenen Aue Thüringens die beste Gelegenheit darbietet.

Gleichwohl scheint bis jetzt nur noch wenig über das Mineralwasser zu Frankenhäusen bekannt geworden zu sein. Mir ist nur der »Bericht über das Bad zu Frankenhäusen im Jahre 1820, als erster Nachtrag zu der Schrift: Frankenhäusen's Heilquelle von Dr. W. A. G. Manniske. Weimar, 1821« bekannt geworden. Dieser Bericht bezieht sich aber nur auf die bewährte medicinische Wirksamkeit der Heilquelle und sagt nichts über die Bestandtheile derselben.

In einer Art von Programm, betitelt: »Etwas über das Bad zu Frankenhäusen in Thüringen. Frankenhäusen, 1845« welches von der Badedirection erlassen worden, finden sich indessen einige Notizen über die Temperatur der Heilquelle und das Resultat einer im Jahre 1844 von einem nicht genannten Chemiker ausgeführten Analyse des Mineralwassers. Diesem Programm zufolge hat die Mineralquelle, die seit einiger Zeit Luisenquelle genannt wird, die Temperatur von 8°,5 R., die auch im Sommer nicht über 4 bis 4½° zunimmt.

Die Bestandtheile des Mineralwassers sollen sein:

	in 1000 Gewichtsth.	in 1 Pfd. = 16 Unzen = 7680 Gran.
Chlornatrium	28,0047	215,0763 Gran,
Chlorkalium.	0,4847	3,7227 "
Chlormagnesium	0,5106	3,9215 "
Brommagnesium.	0,0005	0,0038 "
Schwefelsaurer Kalk	3,0500	23,4240 "
Kohlensaurer Kalk	0,0927	0,7123 "
Kohlensaure Talkerde . . .	0,0045	0,0349 "
Kohlensaures Eisenoxydul .	0,0093	0,0715 "
Kieselerde.	0,0095	0,0713 "
Kohlensäure.	0,0428	0,3293 "
Organische Substanz	Spuren	Spuren
	32,2093.	247,3676 Gran.

Da alle näheren Angaben über die Ausführung der Analyse fehlen, so mochte es wohl erlaubt sein, die Richtigkeit derselben durch eine neue Untersuchung des Mineralwassers, das in neuerer Zeit auch als Trinkquelle mit benutzt wird, zu erproben. Aus diesem Grunde hat einer meiner

geübtesten Zuhörer, Herr Loetze aus Frankenhausen, unter meiner Leitung und Mitwirkung eine neue Analyse des Mineralwassers seiner Vaterstadt mit aller Sorgfalt und Accuratesse ausgeführt.

Das Wasser war Ende Octobers 1851 von Hrn. Loetze selbst geschöpft und in verpichtten Flaschen hierher in unser Laboratorium mitgebracht worden. Der Gang der Untersuchung war im Ganzen derselbe, den ich bei Mittheilung der Analysen des Wassers von Ruhla und Schandau erst vor kurzem angegeben habe (*Vergl. dies. Arch. Bd. 69. pag. 257 u. Bd. 71. pag. 22*). Daher dürfte es genügen, nur einige wenige Bemerkungen dem Resultate der Untersuchung beizufügen.

Das Wasser war hell und klar, auch hatte sich nach längerer Zeit kaum etwas Eisenoxyd abgesetzt. Das spec. Gewicht desselben wurde bei $+ 14^{\circ}$ C. zu 1,010 gefunden. Es zeigte keine Wirkung auf die Reactionspapiere.

Zur Bestimmung der Kohlensäure wurde zu 110,255 Grm. des Mineralwassers die zur Fällung der Säure nöthige Menge von ammoniakalischem Chlorbaryum hinzugefügt. Der gegen Luftzutritt geschützte Niederschlag wurde nach vollständigem Auswaschen wieder in Salzsäure aufgelöst, der hinterbleibende schwefelsaure Baryt zur Bestimmung der Schwefelsäure, der in Lösung gekommene Baryt aber zur Bestimmung des kohlensauren Baryts benutzt, indem derselbe durch Schwefelsäure gefällt wurde. Hieraus ergaben sich 0,533 Theile Kohlensäure in 1000 Theilen des Mineralwassers.

a) Beim Verdampfen von 606,408 Grm. Wasser bis zur Trockenheit wurde ein bei 100° C. möglichst ausgetrockneter Rückstand von 11,452 Grm. erhalten, was für 1000 Grm. des Wassers 18,879 Grm. beträgt.

b) Dieser Rückstand wurde mehrmals mit warmem Wasser ausgezogen, um die löslichen Theile von den unlöslichen möglichst zu sondern, die Lösung selbst aber in drei abgewogene Theile getheilt.

Einer dieser Theile wurde zur quantitativen Bestimmung der Schwefelsäure durch Chlorbaryum, ein zweiter

zur Bestimmung des Chlors durch salpetersaures Silberoxyd verwendet. Nachdem aus dem letzteren durch Salzsäure die geringe Menge des überschüssigen Silbers wieder entfernt worden, wurde die Flüssigkeit durch Verdampfen hinreichend concentrirt und dann das Kali durch Platinchlorid sorgfältig gefällt und so genau bestimmt, als dieses überhaupt möglich ist. — Aus dem dritten Theile wurde erst der Kalk und dann die Talkerde nach den bekannten Methoden bestimmt.

Die zur Bestimmung der Schwefelsäure benutzte Flüssigkeit konnte noch zur Prüfung auf Brom verwendet werden. Nach Hindurchleiten von Chlor wurde die Flüssigkeit mit Aether geschüttelt. Der Aether färbte sich auch gelb; allein dieser, so wie anderweitige Versuche zur quantitativen Bestimmung des Broms liessen erkennen, dass nur aus weit grösseren Quantitäten des Wassers, als für den Augenblick zu Gebote standen, das Brom mit Sicherheit gewichtlich nachzuweisen sei.

Da keine anderen Basen und Säuren als die erwähnten in dem wässerigen Auszuge gefunden wurden, so konnte die Menge des Natrons nach dem Ueberschusse von Chlor, welcher bei Berechnung der gefundenen Basen auf Salze blieb, ebenfalls genau berechnet werden.

Es wurden an aufgelösten Salzen gefunden:

Schwefelsaurer Kalk	1,537 Grm.
Chlorcalcium	0,422 "
Chlormagnesium	0,373 "
Chlorkalium	0,016 "
Chlornatrium	7,460 "
Bromnatrium	Spuren
	<hr/>
	9,808 Grm.

c) Die vom Wasser ungelöst gelassenen Theile wurden in verdünnter Salzsäure aufgelöst, die Lösung behutsam zur Trockenheit verdampft und der Rückstand wieder mit verdünnter Salzsäure digerirt. Es hinterblieben 0,025 Grm. Kieselerde.

Aus einem Theile der Lösung wurde durch Chlorbaryum die Schwefelsäure bestimmt; aus einem andern Theile

derselben wurden Eisenoxyd, Kalk und Talkerde auf bekannte Weise abgeschieden.

Da die Schwefelsäure in dem Rückstande nur an Kalk, der Ueberschuss von Kalk aber, so wie die Talkerde nur an Kohlensäure gebunden sein konnten, so wurden dem gemäss die in Wasser unlöslichen Theile zusammengesetzt gefunden aus:

Schwefelsaurem Kalk	0,249 Grm.
Kohlensaurem Kalk	0,168 "
Kohlensaurer Talkerde . . .	0,073 "
Eisenoxyd	0,015 "
Kieselerde	0,025 "
	<hr/>
	0,530 Grm.

Der ganze Rückstand, welchen 606,408 Grm. Mineralwasser hinterlassen hatten, würde also:

in Wasser lösliche Theile . . .	9,808 Grm.
in Wasser unlösliche Theile . .	0,530 "
	<hr/>
	10,338 Grm.

im wasserleeren Zustande betragen.

Aus 4000 Grm. des Wassers würden also überhaupt erhalten worden sein:

Chlornatrium	12,295 Grm.
Chlorkalium	0,027 "
Chlorcalcium	0,696 "
Chlormagnesium	0,615 "
Schwefelsaurer Kalk	2,937 "
Kohlensaurer Kalk	0,277 "
Kohlensaure Talkerde . . .	0,121 "
Eisenoxyd	0,025 "
Kieselerde	0,041 "
Bromnatrium	Spuren
	<hr/>
	17,034 Grm.

Durch directes Abdampfen des Wassers wurden erhalten 48,879 Grm., also 4,845 Grm. mehr. Von diesem waren aber 0,777 Grm. Krystallwasser des Gypses, so dass nur ein Ueberschuss von 4,068 Grm. bleibt, der füglich als zurückgehaltenes Wasser angesehen werden kann, welches durch starke Erhitzung des Salzgemenges nicht ausgetrieben werden durfte, um keine Verflüchtigung der Chloride eintreten zu lassen.

Da das Eisenoxyd nur als zweifach-kohlensaures Eisenoxydul in dem Mineralwasser enthalten war, und ebenso auch die kohlensauren alkalischen Erden nur als zweifach-kohlensaure Salze in Auflösung gewesen sein können, so ergibt sich folgende Berechnung, bei welcher zugleich die übrig gebliebene Kohlensäure als freie Kohlensäure des Wassers in Rechnung gestellt werden musste.

Dieser Analyse zufolge enthält das Frankenhäuser Mineralwasser:

	in 1000 Grm.	in 1 Pfd. = 16 Unzen = 7680 Gran.
Chlornatrium	12,295 Grm.	94,425 Gran.
Chlorkalium	0,027 "	0,207 "
Chlorcalcium	0,696 "	5,345 "
Chlormagnesium	0,615 "	4,723 "
Schwefelsauren Kalk	2,937 "	22,556 "
Zweifach-kohlensauren Kalk . . .	0,399 "	3,071 "
" " Talkerde	0,210 "	1,612 "
" " Eisenoxydul	0,025 "	0,192 "
Kieselerde	0,041 "	0,314 "
Bromnatrium	Spuren	Spuren
	17,244 Grm.	132,445 Gran.
Freie Kohlensäure	0,131 "	1,005 "
	17,375 Grm.	133,450 Gran.

Die 0,131 Grm. Kohlensäure sind aber gleich 65,929 C.C. Kohlensäure bei 0° und 0^m,76, was für 1 Pfund des Wassers 506,356 C.C. = 28,3 C.Z. Rhld. ausmacht.

Eine Vergleichung dieses Resultats mit dem oben angeführten bietet einen sehr grossen Unterschied dar, wovon der Grund nicht vorliegt. Inzwischen glaube ich, dass das von uns erlangte Resultat als ein zuverlässiges angesehen werden darf, indem die Untersuchung streng nach den Regeln der analytischen Chemie durchgeführt worden ist. Aus dem Resultate unserer Untersuchung erhellt aber auch, dass das Frankenhäuser Mineralwasser die Beachtung der Aerzte und des Publicums im hohen Grade verdient.