

0,769 Grm. BaO + SO <sup>3</sup> und	
0,088   "   "   "	
<hr/>	
0,857 Grm.   "   "	enth. 0,29432 SO <sup>3</sup> oder 0,11813 S.
0,026 Grm. BaO + SeO <sup>3</sup> und	
0,020   "   "   "	
<hr/>	

0,046 Grm.   "   "   enth. 0,020361 SeO<sup>3</sup> od. 0,012981 Se.

Es enthält demnach das angewendete Gemenge von Selen und Schwefel in 400 Theilen:

$$(0,11813 : 0,012981 ? 100 = x).$$

$$x = 11,24 \text{ Se.}$$

$$88,76 \text{ S.}$$

---


$$100,00.$$

## Chemische Untersuchung des St. Matheiser Stahlbrunnens bei Trier;

von

M. J. Löhr,

Apotheker und Vicedirector des Vereins u. s. w.

Dieser Eisensäuerling, gewöhnlich St. Matheiser Sauerbrunnen genannt, ist in unserer Gegend schon lange bekannt und über Jahrhunderte im Gebrauche, wie auch früher schon von den berühmtesten Aerzten damaliger Zeit berücksichtigt worden; denn im fünfzehnten Jahrhundert wurde dieselbe schon untersucht von Theodor. Jacob. Tabernaemontanus\*), später von Joannes Hiskia Cardilucius\*\*), dann von Joannes Jacob. Mangetti\*\*\*), dann von Joannes Guintherus Andernæi†), und gegen Ende des vorigen Jahrhunderts in

\*) Theod. Jacob. Tabernaemontanus, qui in tractatu, quem de aquis mineralibus circa annum 1583 edidit, sub nomine neuer Wasserschätz Cap. 48. vom St. Matthiae Sauerbrunnen scribit fontem nostrum vehere ocheram et alumen, ita quidem ut maxima ratio ferro, altera crocomartis et minima alumini debeat.

\*\*) Joannes Hiskia Cardilucius, circa medium Saeculi superioris Tom. IV. Stadt- u. Landapotheken Cap. 35. von den Trierischen Sauerbrunnen u. s. w.

\*\*\*) Joannes Jacob. Mangetti in sua Bibliotheca chemica etc.

†) Joannes Guintherus Andernæi Saeculo XIV natus. Diocoesanus Trevirensis, postea Professor Parisinus in suo Tractatu de Balneis et aquis medicatio etc.

einer *Dissertatio inaugural.* von J. N. Marhoven, in welcher letztern Schrift dieselbe vollständig beschrieben und für die Zeit genau untersucht ist. Die Quelle entspringt in einem anmuthigen Thalkessel aus sumpfiger torfhaltiger Erde südwestlich eine Stunde von Trier nicht fern von dem Ort St. Mathias oberhalb dem Orte Feyen an der Strasse nach Pellingen; sie ist von Osten und Süden durch die Pellingerrhöhe und der an der Mosel bis zum Saarfluss hinziehenden Bergkette gedeckt, und nur theilweise nach Nordwest gegen die Mosel hin offen. Die Gebirge im Südosten, wie auch die Umgebungen, worin die Quelle liegt, gehören in geognostischer Beziehung zu dem rheinischen Thonschiefergebirge, worauf sich hin und wieder, wie bei Pellingen und Conz, Grünsteinkuppen finden, nach Nordwesten über der Mosel herrscht der bunte Sandstein und über diesem der Muschelkalk mit bedeutenden Gypslagern vor.

Die Quelle, welche noch kürzlich in zwei veralteten Fässern hervorkam, wo alles schmutzige Sumpfwasser der Umgebung Zugang hatte, ist jetzt durch die Vorsorge der vereinigten Hospitien-Verwaltung zu Trier sehr schön und zweckmässig in Sandstein gefasst und mit Anlagen umgeben, nachdem man zuvor alles nicht zur Quelle gehörende Wasser durch Abzüge abgeleitet hatte. Der Brunnen, worin die Quelle unter Entwicklung beständiger Gasblasen emporsprudelt, ist 14' tief mit 4' Durchschnittsöffnung; 3' unter dem Wasserspiegel liegt ein Rost von Eichenholz; an der Mündung ist ein Abflusskanal und ein 1½' hoher Rand angebracht. Die Wassermenge der Quelle ist in jeder Stunde 560 Pfd. = 240 Quart.

## I. Qualitative Untersuchung des Stahlwassers.

### A. *Physikalische Beschaffenheit des Mineralwassers.*

Die Temperatur des Wassers war am 1. August 1844 Morgens 6 Uhr bei einer Luftwärme an der Quelle von + 10° R. und einem Barometerstande zu Trier von 27'' 8,8''' gleich + 8° R. Den 30. Nachmittags um 3 Uhr bei

einer Luftwärme von  $+ 13^{\circ}$  R. und einem Barometerstande von 27", 11,8"', gleich  $+ 8,2^{\circ}$  R.

Das specifische Gewicht ergab nach mehrmaligem Abwägen zwischen 0,998 und 0,999.

Das frisch geschöpfte Wasser ist ganz klar, perlt sehr stark unter Entwicklung von Gasblasen im Glase und moussirt mit Wein und Zucker vermischt. Beim längern Stehen trübt sich dasselbe nicht, sondern setzt nur nach längerer Zeit röthlichbraune Flocken unter Verlust von Kohlensäure ab.

Der Geschmack ist angenehm säuerlich, etwas zusammenziehend, erfrischend und stärkend.

#### *B. Chemische Untersuchung des Mineralwassers.*

1) Lackmuspapier röthete sich im frisch geschöpften Wasser stark, nahm aber später seine blaue Farbe wieder an; Lackmustinctur dem Wasser zugesetzt, färbte sich röthlich. Beide Reactionen fanden im gekochten Wasser nicht statt.

2) Beim Schütteln oder Erwärmen des Wassers brauste dasselbe unter Entwicklung von Kohlensäure stark auf; länger gekocht trübte es sich und setzte einen Niederschlag ab.

3) Kalkwasser erzeugte in dem frisch geschöpften Wasser augenblicklich eine weisse Trübung und Niederschlag, welcher sich aber in mehr zugesetztem Mineralwasser wieder auflöste; welches wie 1) und 2) freie Kohlensäure anzeigte.

4) Da das Stahlwasser beim Kochen einen Niederschlag absetzte, so wurde die fernere Untersuchung in zwei Theile getheilt:

#### *Aufsuchen der Basen.*

a) *Untersuchung des beim Kochen des Wassers entstehenden Niederschlags.*

5) Der Niederschlag, der sich durch Kochen von circa 10 Pfd. Mineralwasser abgeschieden hatte, wurde gesammelt und geglüht, wobei der Geruch nach organischen Stoffen nicht zu verkennen war. Der geglühte Nieder-

schlag löste sich bis auf einen sehr geringen Rückstand in Chlorwasserstoffsäure auf.

6) Ein Theil der abfiltrirten sauren Lösung bei 5) wurde mit noch etwas Salpetersäure versetzt und gekocht, Aetzammoniak im Ueberschusse zugesetzt und in einem gut verschlossenen Glase hingestellt. Nach einiger Zeit wurden in diesem Glase gelbbraune Flocken von Eisenoxydhydrat abgesetzt.

7) Die von dem Eisenoxyde abfiltrirte Flüssigkeit versetzte man mit reiner Aetzkalilauge und erwärmte; in dem Filtrat gab Salmiaklösung einen geringen weissen Niederschlag, welcher sich nach der Untersuchung als Thonerde erwies.

8) Zu der von der Thonerde bei 7) abfiltrirten Flüssigkeit setzte man Chlorwasserstoffsäure, verdampfte sie zur Trockne und glühte; die geglühte Masse löste sich vollständig in Wasser und in dieser Lösung brachte Chlorcalcium keine Veränderung hervor. Abwesenheit von Phosphorsäure.

9) Einen anderen Theil der chlorwasserstoffsäuren Lösung bei 5, aus welcher das Eisen vermittelst Ammoniak geschieden war, versetzte man mit Schwefelammonium und stellte die Mischung längere Zeit hin; dieselbe nahm aber keine Färbung an, welche auf Mangan schliessen liesse.

10) Einen anderen Theil der sauren Lösung bei 5, aus welcher das Eisen mit Aetzammoniak geschieden worden, versetzte man mit Salmiaklösung und dann mit oxalsaurem Ammoniak, wodurch ein bedeutender Niederschlag von Kalkoxalat entstand.

11) Der von dem oxalsauren Kalk abfiltrirten Flüssigkeit setzte man phosphorsaure Natronlösung und etwas freies Ammoniak zu; es zeigte sich aber durchaus keine Trübung und es war sonach keine kohlensaure Magnesia vorhanden.

12) Den Niederschlag des oxalsauren Kalkes bei 10, sammelte man auf einem Filtrum, süsste gut aus, trocknete und glühte so lange, bis das Oxalat in eine kohlensaure Verbindung verwandelt worden war.

- α. Einen Theil dieser kohlensauren Kalkerde sättigte man mit Chlorwasserstoffsäure und dampfte zur Trockne ab. Das erhaltene Chlorcalcium löste sich vollständig auf, mit absolutem Alkohol geschüttelt; Baryt war demnach nicht vorhanden.
- β. Der andere Theil des kohlensauren Kalkes wurde in Salpetersäure gelöst, zur Trockne gebracht und der salpetersaure Kalk in einem Glase mit absolutem Weingeist geschüttelt, blieb ein sehr geringer, unwägbarer Rückstand. Spuren von kohlensaurem Strontian.

NB. Die gefundenen Basen sind, da sie sich beim Kochen des Mineralwassers abschieden, als doppelt-kohlensaure Verbindungen darin aufgelöst.

b. Untersuchung des gekochten und von dem entstandenen Niederschlag abfiltrirten Wassers.

43) Das Mineralwasser bis auf circa den 12ten Theil abgedampft, vom Niederschlag geschieden, erschien dasselbe wasserhell und reagirte leicht alkalisch. Noch mehr abgedunstet, erhielt man eine Salzmasse, die in Krystallen anschoss, beim vollständigen Austrocknen decrepitirte und mit einer Säure übergossen geruchlos aufbrauste.

44) Kaliumeisencyanür- und Kaliumeisencyanid-Lösung brachten in dem gekochten und filtrirten Wasser keine Reaction auf Eisen hervor.

45) Oxalsaures Ammoniak erzeugte in dem, zuvor mit Chlorammoniak versetzten, gekochten Wasser, weder eine Trübung noch später einen Niederschlag. Die vorhandene Kalkerde war demnach nur als zweifach kohlensaure Verbindung im Wasser enthalten.

46) Phosphorsaure Natronlösung und etwas freies Ammoniak dem gekochten und filtrirten Wasser zugesetzt, brachte einen Niederschlag von basisch-phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia hervor.

47) Die Magnesia, welche bei 46 gefunden, fällte man mit Barytwasser, dann den Baryt mit kohlensaurem Ammoniak aus der kochenden Lösung vollständig heraus; fil-

trirte von den Niederschlägen ab, verdunstete zur Trockne und erhielt eine Salzmasse, die mit salpetersaurem Silberoxyd auf Chlor reagirte.

48) Ein Theil der bei 47 erhaltenen Salzmasse wurde in wenigem Wasser gelöst, Platinchlorid zugesetzt, zur Trockne verdampft, mit Weingeist übergossen und geschüttelt, dann allmählig Wasser zugesetzt, löste sich das Salz vollständig ohne eine Spur von Kaliumplatinchlorid auf.

49) Eine bedeutende Menge des gekochten und filtrirten Wassers, aus welchem zuvor die Magnesia durch Barytwasser vollständig gefällt, wurde zur Trockne verdunstet, gegläht und die erhaltene Masse in wenigem Wasser gelöst, mit Schwefelsäure neutralisirt, dann Aetzammoniak und phosphorsaures Natron zugesetzt, es entstand dadurch kein Niederschlag; dann zur Trockne verdampft, löste sich das erhaltene Salz vollständig in Wasser. Es war sonach keine Lithionverbindung vorhanden.

#### Aufsuchen der Säuren.

20) Das Vorhandensein der Kohlensäure in dem Stahlwasser wurde schon im Eingange der Untersuchung darge-  
gethan.

24) Salpetersaures Silberoxyd dem mit Salpetersäure angesäuerten Wasser zugesetzt, bewirkte einen weissen Niederschlag von Chlorsilber, der sich leicht in Aetzammoniak löste und am Lichte geschwärzt wurde.

22) Eine grosse Quantität des Mineralwassers wurde bis zum Krystallisationspunkte verdampft; dann Aether und Chlorwasser zugesetzt und umgeschüttelt. Der Aether hatte aber keine Farbe angenommen, welche auf die Anwesenheit von Brom deutete.

23) Eine bedeutende Menge des Wassers wurde zur Trockne verdunstet, gegläht und ein Theil des erhaltenen Salzes in wenigem Wasser gelöst. Der erhaltenen Auflösung setzte man etwas concentrirte Salpetersäure zu und liess die Mischung auf Stärkemehlkleister einwirken. Es wurde aber keine Jodreaction bemerkt.

24) Den andern Theil des bei 23 erhaltenen Salzes

übergoss man in einem Glaskolben mit concentrirter Schwefelsäure und befestigte mittelst eines Korkes in dem Kolbenhalse einige weisse mit Stärkemehlkleister überstrichene Papierstreifen. Diese Papierstreifen wurden auch nach längerem Einwirken des Kolbeninhaltes nicht blau gefärbt. Es war demnach durch beide Versuche die Abwesenheit des Jods dargethan.

25) *Salpetersaure Barytlösung* brachte in dem Mineralwasser, welches mit etwas Salpetersäure versetzt, durchaus keine Reaction auf Schwefelsäure selbst in dem sehr concentrirten Wasser hervor.

26) Eine Quantität mit Chlorwasserstoffsäure versetztes Mineralwasser brachte man zur Trockne, übergoss das erhaltene Salz mit Wasser, wobei ein unbedeutender in Wasser und Säuren unlöslicher, weisser Rückstand blieb. Dieser Rückstand wurde mit Phosphorsalz vor dem Löthrohre zusammengesmolzen, er löste sich nicht in der Perle auf, sondern rotirte als skelettartiger Körper in derselben herum; mit Soda zusammengesmolzen wurde die Perle klar. Es war demnach Kieselsäure.

27) Die Abwesenheit der Phosphorsäure wurde schon bei Untersuchung der Basen bei 8. dargethan. — Negative Resultate ergaben die Untersuchungen auf Salpetersäure und Fluorverbindungen.

28) Das bis zur Trockne verdunstete Mineralwasser setzte aus der wässerigen Lösung einen unbedeutenden Rückstand eines braunen organischen Stoffes ab.

Die qualitative Untersuchung des Mineralwassers ergab nachfolgendes Resultat und es wurden gefunden:

Basen: Natron, Kalkerde, Strontianerde (Spuren), Talkerde, Eisenoxydul und Thonerde.

Säuren: Kohlensäure, Chlor, Kieselsäure, organische Materie.

## **II. Quantitative Bestimmung des St. Matheiser Stahlbrunnens im August 1844.**

### *A. Bestimmung der gasförmigen Bestandtheile.*

1) Eine Gasentbindungsflasche mit zwei eingekorkten Glasröhren, von welchen eine auf den Boden der Flasche

rechte und nur wenig über dem Korke hervorragte, deren andere aber nur in den oberen Theil der Flasche mündete, aber so hoch nach aussen über dem Korke stand, dass sie beim Füllen der Entbindungsflasche über dem Wasserspiegel der Quelle hervorragte. Diese Flasche wurde nun an der Quelle mit einem Pfund Wasser gefüllt, indem vorher in dieselbe eine Mischung von Salmiak, Chlorcalcium und reinem Ammoniak gebracht worden war. Der Niederschlag von kohlensaurem Kalk wurde unter den gewöhnlichen Vorsichtsregeln abgeschieden, getrocknet, dann geglüht, bis sein Gewicht sich nicht mehr veränderte und nachdem die geringe Menge der beigemischten Magnesia und Eisen abgerechnet, betrug derselbe genau gewogen 21 Gran = 9,178 Kohlensäure = 15,806 Kubikzoll Kohlensäuregas.

2) Eine starke weisse Flasche von 32 Loth Inhalte wurde in der Tiefe der Quelle gefüllt und unter dem Wasserspiegel fest verkorkt. Diese Flasche versah man mit einer Gasentwicklungsröhre, leitete diese in eine Flasche mit frisch bereitetem Kalkwasser, indem das Quellwasser nach und nach bis zum Kochen erwärmt und eine Zeitlang im Kochen erhalten wurde. Nachdem die Gasentwicklung aufhörte, wurde die Gasentbindungsröhre in eine frische Flasche mit Kalkwasser gethan und als sich dasselbe nicht mehr trübte, der Apparat abgenommen. Die Flasche, worin sich der Kalkniederschlag gebildet, wurde gut verstopft, bis zum völligen Absetzen des kohlensauren Kalks ruhig hingestellt, dann mit einem Heber die darüberstehende Flüssigkeit so viel wie möglich abgezogen und die noch übrige schnell abfiltrirt. Der geglühte Niederschlag des erhaltenen kohlensauren Kalks wog genau 20 Gran = 8,744 Kohlensäure = 15,250 Kohlensäuregas.

#### B. Bestimmung der festen Bestandtheile.

3) Acht Pfund (à 16  $\frac{1}{2}$ ) des St. Matheiser Stahlbrunnens wurden in einer Abrauchschale bei gelinder Wärme zuletzt im Wasserbade zur staubigen Trockne abgedun-



stet und der Rückstand betrug genau 44,600 Gran. — Die braunröthliche Masse wurde noch einige Zeit stark erhitzt, wonach sie 2,200 Gran verloren und nach dem leichten Glühen nunmehr 39,000 Gran wog; der Rückstand hatte sonach 2,600 Gran an organischen Stoffen verloren. Von diesen 39,000 Gran der Salzmasse lösten sich 44,280 Gr. in Wasser und es blieben 24,920 Gran als unlöslich zurück.

a) Quantitätsbestimmung der im Wasser löslichen Theile.

4) Die wässerige Lösung der Salzmasse bei 3) war ganz klar, und geröthetes Lackmuspapier wurde nach einiger Zeit darin gebläuet. Der vierte Theil der Flüssigkeit, welche die 44,280 Gran in Wasser gelöst hatte, wurde mit etwas kohlensaurem Natron versetzt, zur Trockne abgedampft und mit Wasser etwas erwärmt; es hatte sich alles bis auf die kohlen saure Magnesia aufgelöst, die noch heisse Flüssigkeit goss man von dieser ab, sammelte sie auf einem Filtrum und süsste mit heissem Wasser vollständig aus. Die erhaltene kohlen saure Magnesia wurde getrocknet und so lange geglüht, bis alle Kohlensäure entfernt. Der Rückstand der Magnesia betrug genau 0,240 Gran; diese entsprechen 0,147 Gran Magnesium und geben mit 0,441 Chlor 0,558 Chlormagnesium.

5) Ein anderer vierter Theil der wässerigen Lösung bei 3) wurde zur Trockne verdampft; der Rückstand wog genau 3,570 Gran, dieser wurde nun mit Weingeist von 0,84 digerirt. Der Weingeist hatte, nach dem Auswaschen und Trocken des Rückstandes, welcher noch 2,060 Gran wog, 4,510 Gran aufgenommen; welche 0,558 Gran Chlormagnesium und 0,952 Gran Chlornatrium entsprechen.

6) Der in dem Weingeist bei 5) ungelöste Rückstand von 2,060 Gran erschien nach dem völligen Austrocknen als eine Salzmasse, welche stark alkalisch reagirte, mit Säuren aufbrauste, sich vor dem Löthrohr als Natron charakterisirte und als 2,060 Gran kohlen saures Natron berechnet wurde.

7) Ein anderer vierter Theil der wässerigen Auflösung bei 3) wurde zur Bestimmung des Chlors mit einigen

Tropfen Salpetersäure versetzt, und nun so lange salpetersaure Silberoxydlösung zugesetzt, als noch ein Niederschlag erfolgte; dieser gut ausgewaschen, getrocknet und geschmolzen wog genau 4 Gran. 4 Gran Chlorsilber entsprechen genau 3 Gran Silber und 1 Gran Chlor. — 0,444 Chlor bilden mit 0,447 Magnesium 0,558 Chlormagnesium, und 0,589 Chlor geben mit 0,362 Natrium 0,952 Chlornatrium.

b) Quantitätsbestimmung der im Wasser unlöslichen Bestandtheile.

Den im Wasser ungelösten Rückstand von 24,920 Gran bei §. 3. theilte man in 4 Theile. Einen Theil davon übergoss man mit Salpetersäure, die unter Aufbrausen erfolgte Lösung wurde in einem, mit einer Glasplatte bedeckten Tiegel zur Trockne verdampft; da aber keine Einwirkung auf das Glas erfolgte, so war die Abwesenheit einer Fluorverbindung in dem Mineralwasser dargethan.

9) Die salpetersaure Salzmasse bei §. 8. versetzte man mit noch etwas Salpetersäure und goss nach einiger Zeit Wasser hinzu, welches alles, bis auf einen kleinen Rückstand, auflöste; dieser Rückstand wurde durch ein Filtrum getrennt, gut ausgewaschen, getrocknet und geglüht betrug derselbe 0,204 Gran. — Mit kohlensaurem Natron geschmolzen erhielt man ein klares Glas, welches mit Chlorwasserstoffsäure übergossen die Kieselsäure abschied.

10) Die von der Kieselsäure bei §. 9. abfiltrirte salpetersaure Lösung übersättigte man mit Aetzammoniak, der erhaltene Niederschlag wurde so schnell wie nur immer möglich abfiltrirt, in Chlorwasserstoffsäure gelöst, in einem Porcellantiegel mit Aetzkalilauge im Ueberschusse versetzt und gekocht. Der erhaltene Niederschlag von Eisenoxyd wurde abfiltrirt, gut ausgewaschen, getrocknet und geglüht wog derselbe 4,740 Gran = 4,562 Eisenoxydul und geben mit 0,983 Kohlensäure 2,545 Gran kohlensaures Eisenoxydul.

11) Die von dem Eisenoxyd §. 10. getrennte alkalische Flüssigkeit übersättigte man mit Chlorwasserstoffsäure und

fällte die Thonerde mit kohlsaurem Ammoniak; der voluminöse Niederschlag wurde mit warmem Wasser ausgesüsst, getrocknet und geglüht. Der Rückstand wog 0,180 Gran.

42) Aus einem anderen vierten Theil des im Wasser unlöslichen Rückstandes bei §. 8. wurde, nachdem die Kieselsäure, das Eisenoxyd und die Thonerde aus der Lösung abgeschieden worden, die noch 3,400 Gran Rückstand als kohlsaurer Kalk angenommen und berechnet.

Nach vorstehender Analyse sind in 2 Pfunden (à 16 Unzen) Wasser der St. Matheiser Stahlquelle enthalten:

1) Gasförmige Bestandtheile.

Kohlensäuregas.....31,612 Kubikzoll.

2) Feste Bestandtheile.

Chlormagnesium.....	0,558 Gran
Chlornatrium .....	0,952 „
Kohlensaures Natron.....	2,060 „
Kohlensaure Kalkerde.....	3,400 „
„ Strontianerde.....	Spuren
Kohlensaures Eisenoxydul .....	2,545 „
Thonerde.....	0,204 „
Kieselsäure .....	0,204 „
Organische Stoffe und Verlust.....	0,550 „
<hr/>	
10,449 Gran.	

Resultat der Untersuchung der im Eingange dieser Abhandlung erwähnten Analyse unserer Quelle von J. N. Marhoven Anno 1776 *dissertat. inaugural. Trevirens.*

Der Matheiser Sauerbrunnen war damals in zwei übereinanderstehenden Fässern gefasst etc. Die Untersuchung des Wassers wurde bei einer Barometerhöhe von 27" 7''' unternommen; bei einer Luftwärme von + 63° Fahrenh. Morgens und + 73° Fahrenh. Nachmittags, hatte das Quellwasser eine beständige Temperatur von + 51° Fahrenh. = + 8,2° Réaumur.

In 2 Pfd. (à 16 Unzen) wurde von Dr. J. N. Marhoven gefunden:

1) Aer fixus et paucum Acidum volatile, Quantität fehlt	
2) Alkali fixi mineralis saponacei	„ 7,97 Gran
3) Terrae absorbentis	„ 5,52 „
4) Terrae martialis	„ 1,60 „
5) Terrae Seleniticae	„ 1,87 „
6) Terrae maxime argillaceae	„ 0,27 „
	<hr/> 17,23 Gran.

Der Eisensäuerling bei St. Mathias unweit Trier kann nach meiner vorstehenden Untersuchung einigen längst berühmten Eisenquellen Deutschlands an die Seite gestellt werden; so hat z. B. besonders der Schwalbacher Stahlbrunnen sehr grosse Aehnlichkeit mit unserer Eisenquelle. Die Schwalbacher Quelle, welche noch etwas kohlensaure Magnesia hat, ist dagegen schwächer an freier Kohlensäure, an Eisenoxydul, Chlormagnesium und Chlornatrium. Nach der Untersuchung von Dr. Monheim steht die Quelle des Puhon zu Spaa unserer Quelle ziemlich nahe, nur enthält der Puhon nach obiger Analyse mehr freie Kohlensäure; die sich aber nach der Untersuchung derselben Quelle von Struve viel geringer stellt. — Dieser letztere Chemiker hat auch noch darin schwefelsaure Verbindungen und einige andere Bestandtheile, aber nur in sehr geringer Menge gefunden.

Um nun eine vergleichende Uebersicht zu haben, wurden hier die drei Eisenquellen zusammengestellt.

Gefundene Bestandtheile in einem Pfunde (à 16 Unzen) Mineralwasser.	St. Matheiser Stahlbrunnen.	Schwalbacher Stahlbrunnen nach Rube.	Der Puhon zu Spaa nach Dr. Monheim.	Der Puhon zu Spaa nach Struve.
Chlormagnesium.....	0,279	0,138	0,312	—
Chlornatrium.....	0,476	0,183	0,905	0,449
Chlorkalium.....	—	0,138	—	—
Kohlens. Natron.....	1,030	0,319	0,905	0,737
„ Kalkerde.....	1,700	2,000	0,750	0,985
„ Magnesia.....	—	3,000	0,312	1,122
„ Strontianerde.....	Spuren	—	—	—
„ Thonerde.....	—	—	0,031	—
„ Manganoxydul.....	—	—	—	0,051
„ Eisenoxydul.....	1,272	0,552	0,875	0,375
Schwefels. Natron.....	—	—	—	0,037
„ Kali.....	—	—	—	0,079
Basisch phosphors. Kalk....	—	—	—	0,013
Thonerde.....	0,090	0,002	—	0,008
Kieselsäure.....	0,102	0,003	0,281	0,498
Organische Materien und Verlust.....	0,275	Spuren	0,015	—
Kohlensäuregas.....	5,224 Gr. 15,606 Kubikzoll	6,335 Gr. 14,666 Kubikz.	4,386 Gr. 21,680 Kubikz.	4,354 Gr. 8,190 Kubikz.