

**Chemische Untersuchung**  
der  
wichtigsten Mineralwasser des Herzogthums Nassau  
von  
**Professor Dr. R. Fresenius,**  
Herzoglich Nass. Geh. Hofrath.

---

**Sechste Abhandlung.**  
**Die Mineralquelle zu Geilnau.**

---

**A. Physikalische Verhältnisse.**

Die Geilnauer Mineralquelle, zur Standesherrschaft Schaumburg gehörig und gegenwärtig im Besitze Seiner K. K. Hoheit des Erzherzogs Stephan von Oesterreich, liegt etwas oberhalb des Dorfes Geilnau in einer der schönsten Gegenden des Lahnthales. Das Gestein, aus welchem sie entspringt, ist der dort weit verbreitete Thon- und Grauwackenschiefer \*).

Die Quelle kommt in einer großen, runden, gemauerten Vertiefung zu Tage, welche 11 Meter Durchmesser und 9 Meter Tiefe hat. Dieselbe liegt unmittelbar an der Lahn, und ihre der letzteren zugekehrte Mauer ist nur einige Schritte von

---

\*) Vergleiche Topographische Notizen zur Beschreibung des Geilnauer Mineralbrunnens; von E. Naht, Annal. der Chem. und Pharm. 42. 76.

dem Flusse entfernt. Schon der Hauptboden dieser Rotunde liegt etwas tiefer als der Lahnspiegel; um aber zur Quelle zu gelangen, muß man nochmals einige Stufen in eine weitere kleinere Vertiefung hinabsteigen, deren Boden etwa 2 Meter tiefer liegt, als der Boden der großen Rotunde.

In dieser kleineren Vertiefung erhebt sich ein schöner, aus Sandstein gehauener Brunnen, aus welchem der Strahl des Wassers sich unausgesetzt in ein kleines Steinbassin ergießt. Das Ausflusrohr des Brunnens liegt ungefähr  $1\frac{1}{2}$  Meter unter dem Lahnspiegel.

Beobachtet man das aus dem zweckmäßig construirten Hahn des Brunnens ausfließende Wasser längere Zeit hindurch, so sieht man, daß sein Strahl häufig unruhig wird durch mit ausströmendes Gas. Schließt man den Hahn, so dringt Wasser und Gas durch eine erst aufwärts, dann abwärts, zuletzt durch den Boden des Steinbassins führende Zinnröhre, und das Bassin wird hierdurch sogleich in das Becken einer sprudelnden Quelle verwandelt. Diese Einrichtung wurde gewählt, weil sie den Zwecken der Füllung des Wassers in Krüge, welche unten beschrieben werden wird, am besten entspricht.

Die Quelle lieferte am 4. und 6. April 1857 im Durchschnitt in der Minute 3500 CC. Wasser und 1700 CC. Gas, somit in der Stunde 210 Liter Wasser und 102 Liter Gas und in 24 Stunden 5040 Liter Wasser und 2448 Liter Gas.

Das Wasser erscheint vollkommen klar und farblos, stark perlend; an dem Glase setzen sich rasch zahlreiche Gasblasen an; der Geruch des Wassers ist höchst gering, eben an Schwefelwasserstoff erinnernd. Schüttelt man dasselbe in halbgefüllter Flasche, so wird eine große Menge Gas entbunden, prüft man jetzt den Geruch, so nimmt man den des Schwefelwasserstoffs schwach aber unverkennbar wahr. Setzt man das Schütteln fort, bis kein Gas mehr entbunden wird, und prüft dann das Wasser, so bemerkt man einen sehr geringen eigenthümlichen Geruch, von dem ich fast sagen möchte, daß er an den der schwefeligen Säure erinnere.

Der Geschmack des Wassers ist weich, prickelnd, erfrischend,

eisenartig, schwach an Schwefelwasserstoff erinnernd \*). Die Temperatur des Wassers wurde mit Hilfe eines großen Trichters bestimmt, dessen Ablaufröhre so weit war, daß sie ungefähr eben so viel Wasser abfließen ließ, als oben einströmte. Das in diesem Trichter befestigte, auf seine Richtigkeit geprüfte Thermometer zeigte am 6. April 1857 genau  $10,00^{\circ}$  Cels. =  $8^{\circ}$  R., während die Temperatur der Luft  $10,8^{\circ}$  C. und die des Lahnwassers  $11,8^{\circ}$  C. betrug.

Bleibt das Wasser in einer etwas Luft enthaltenden Flasche stehen, so erscheint es schon nach einem Tage weißlich opalisirend. Der Grund dieser Erscheinung ist die eben beginnende Ausscheidung von phosphorsaurem und kieselurem Eisenoxyd, eine Folge der Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes auf das gelöste doppelt kohlensaure Eisenoxydul der Quelle. Dauert die Lufteinwirkung fort, so vermehrt sich die Trübung, das Wasser wird gelblich und setzt seinen ganzen Eisengehalt in Form eines ziemlich starken ocherfarbenen Niederschlages ab. Daß diese Erscheinung einzig und allein durch die Einwirkung der Luft veranlaßt wird, erkennt man daran mit Gewißheit, daß sich das Wasser in vollkommen angefüllten und hermetisch verschlossenen Gefäßen und eben so in solchen, in denen der leere Raum statt mit Luft mit kohlensaurem Gase gefüllt ist, vollkommen klar und unverändert erhält.

Ocher würde das Wasser somit auch im Bassin und den Abflußröhren absetzen, wenn ihm hierzu Gelegenheit gegeben wäre. Da aber das Bassin stets rein erhalten wird, und sich aus diesem das Wasser sofort in die Vertiefung ergießt, in welcher sich alles in die Rotunde gelangende Wasser ansammelt und aus welcher es von Zeit zu Zeit ausgepumpt wird, so bot sich nicht die Möglichkeit, auch nur irgend welchen Ocher zu gewinnen.

---

\*) Bei einer am 3. Juni 1857 vorgenommenen Untersuchung (bei höherem Stande der Lahn) lieferte die Quelle in der Minute 4615 CC. Wasser und 1400 CC. Gas, auch ließ sich damals der früher wahrgenommene geringe Geruch und Geschmack nach Schwefelwasserstoff nicht mehr wahrnehmen.

Das specifische Gewicht des Wassers ergab sich, bei 13,5° C. bestimmt, gleich 1,002047.

Dies ist der als höchst günstig zu bezeichnende Zustand der Quelle, welchen sie seit ihrer neuen, von Herrn Salineninspector Täsche in Salzhausen begonnenen und von Herrn Architekten Frickhöfer von Wiesbaden unter meiner Mitwirkung beendigten Fassung zeigt.

## B. Chemische Untersuchung.

### I. Ausführung.

Zu den gewöhnlichen Reagentien verhält sich das frisch geschöpfte Weilnauer Wasser also:

Ammon erzeugt eine ziemlich starke weiße, bald gelblich werdende Trübung.

Salzsäure bewirkt starke Kohlensäureentwicklung.

Oxalsaures Ammon erzeugt sogleich einen ziemlich starken Niederschlag.

Salpetersaures Silberoxyd bewirkt anfangs weiße Trübung mit einem Stich in's Bräunliche, bald aber wird in Folge der reducirenden Wirkung des Eisenoxyduls die Flüssigkeit durch ausgeschiedenes Silberchlorür tief schwarz mit einem Stich in's Rothe.

Alkalische Bleilösung färbt das Wasser ganz schwach bräunlich, (nur bei größeren Wassermengen deutlich wahrnehmbar).

Gerbesäure läßt das Wasser anfangs klar, bald aber nimmt es eine starke, roth-violette Färbung an.

Gallussäure färbt nach einiger Zeit tief blau-violett.

Die weitere qualitative Analyse wurde nach dem Gange vorgenommen, welchen ich in meiner Anleitung zur qualitativen Analyse, 9. Auflage S. 209—212 angegeben habe. Sie ergab folgende Bestandtheile:

Basen:	Säuren:
Natron	Schwefelsäure
Kali	Kohlensäure
(Lithion)	Phosphorsäure
Ammon	Kieselsäure
Kalk	(Salpetersäure)
Baryt	(Borsäure)
(Strontian)	Chlor
Magnesia	(Fluor)
(Thonerde)	(Schwefelwasserstoff)
Eisenoxydul	
Manganoxydul	

(Nichtflüchtige organische Materien), Stickgas.

Die eingeklammerten Bestandtheile sind in so kleiner Menge vorhanden, daß es unmöglich war, dieselben quantitativ zu bestimmen. — Versuche zur Auffindung des Jods und Broms, sowie solche zur Entdeckung der Arsensäure und flüchtiger organischer Säuren gaben negative Resultate. Ich bemerke dabei, daß zu diesen Versuchen der Rückstand von etwa 40 Pfd. Wasser verwendet wurde.

Das Gas der Quelle, und zwar sowohl das, welches mit dem Wasser ausströmt, als das, welches sich beim Kochen des Wassers entbindet, ist Kohlensäure, mit wenig Stickgas und ganz geringen Spuren von Schwefelwasserstoff.

Die quantitative Analyse wurde in allen Theilen doppelt ausgeführt. Das Verfahren und die Originalzahlen ergeben sich aus dem Folgenden. Das Wasser zu allen Bestimmungen wurde von mir am 6. und 7. April 1857 der Quelle entnommen und in mit Glasstopfen verschlossenen Flaschen transportirt.

### 1. Bestimmung der Schwefelsäure.

2000 Grm. Wasser wurden unter Zusatz von etwas Salzsäure eingeengt, dann mit Chlorbaryum versetzt. Der entstehende

Niederschlag von schwefelsaurem Baryt wurde nach 12 Stunden abfiltrirt.

Beim ersten Versuch wurden erhalten 0,0750 Grm., gleich	
0,025731 Schwefelsäure gleich . . . . .	0,012865 p/m.
Beim zweiten 0,0754 Grm. gleich	0,025868
Schwefelsäure, gleich . . . . .	0,012934 "
Mittel . . . . .	0,012899 "

## 2. Bestimmung des Chlors.

1000 Grm. Wasser wurden in einer Porzellanschale so lange abgedampft, bis alles Eisenoxydul in Dryd übergegangen und ausgeschieden war. Jetzt fügte man Salpetersäure im Ueberschuß zu, wodurch eine völlig klare Lösung entstand, und fällte mit salpetersaurem Silberoxyd.

Chlor Silber wurden erhalten:

beim ersten Versuch . . . . .	0,0876 Grm.
„ zweiten „ . . . . .	0,0898 "
im Mittel . . . . .	0,0887 "

entsprechend 0,021929 Chlor p/m.

## 3. Bestimmung der Kohlensäure im Ganzen.

In Flaschen von etwa 350 CC. Inhalt brachte man gewogene Mengen einer klar abgesetzten Mischung von Chlorbaryum und Ammon, ließ dann das Wasser der Quelle direkt in die Flaschen einströmen, bis dieselben fast voll waren, verkorkte sie fest und ließ sie etwa 14 Tage (zuletzt bei 100° C.) stehen. Sie wurden gewogen, die Niederschläge abfiltrirt und ausgewaschen. Ihr Gehalt an kohlensauren alkalischen Erden und somit an Kohlensäure wurde alkalimetrisch bestimmt, d. h. man löste den betreffenden Niederschlag in einer etwas überschüssigen Menge von titrirter Salzsäure und bestimmte deren Ueberschuß durch Zurücktitriren mit Natronlauge von bekanntem Gehalt, nachdem die Kohlensäure unter den bekannten Vorsichtsmaßregeln ausgetrieben war. 1 Aeq. zur Sättigung ver-

brauchter Salzsäure entsprach 1 Aeq. im Niederschlage enthaltener Kohlensäure. Der Gehalt der Salzsäure war nach 3 verschiedenen Methoden — durch Vergleichung mit Normal-Dralsäure, durch Fällung mit Silberlösung und durch Einwirken auf reines kohlenfaures Natron und Rücktitriren mit Natronlauge — bestimmt worden und zwar mit fast ganz übereinstimmenden Resultaten. Er war somit auf's Genaueste bekannt. 100 CC. enthielten 6,9380 Grm. Chlorwasserstoff.

Die Menge des Wassers, welches den Niederschlag geliefert hatte, erfuhr man, indem man von dem Gewichte der gefüllten Flasche die Summe der Gewichte der leeren Flasche und der anfangs hineingebrachten Mischung von Chlorbaryum und Ammon abzog.

Der von 313,7 Grm. Wasser herrührende Niederschlag erforderte zur Sättigung 29,81 CC. und der von 342,1 Grm. Wasser herrührende 32,58 CC. obiger Salzsäure.

Hieraus berechnet sich der Gehalt an Kohlensäure in 1000 Grm. Wasser

$$\begin{array}{r} \text{nach 1 zu } 3,977717 \\ \text{„ 2 „ } 3,986997 \\ \hline \text{im Mittel zu . . } 3,982357 \end{array}$$

Beim Auffangen des Wassers an der Quelle wurden die Flaschen einigermaßen entfernt von der Mündung gehalten. Versäumt man dieß, d. h. hält man die Flasche ganz nahe oder gar unmittelbar an den Ausfluß, so strömt mit dem Wasser kohlenfaures Gas in dieselben, und die Bestimmung der in Wasser gelösten Kohlensäure fällt alsdann unrichtig und zwar zu hoch aus.

#### 4. Bestimmung der Phosphorsäure.

Nachdem die qualitative Analyse gelehrt hatte, daß die Menge der Phosphorsäure sehr gering, und ferner, daß ihre ganze Quantität in dem Ober-Niederschlage enthalten sei, welchen das Wasser beim Stehen an der Luft absetzt, wurde zur Bestimmung derselben folgender Weg gewählt.

Man ließ 21140 Grm. Wasser an der Luft stehen, bis sich alles Eisen und mit diesem alle Phosphorsäure abgeschieden hatte, filtrirte den Niedereerschlag ab, löste ihn in ein wenig Salzsäure, fällte die Phosphorsäure als phosphormolybdänsaures Ammon und bestimmte sie schließlich als pyrophosphorsaure Magnesia. Aus obiger Wassermenge wurden erhalten 0,0062 Grm., entsprechend 0,00397 Grm. Phosphorsäure, gleich 0,000187 p/m.

### 5. Bestimmung der Kieselsäure.

Je eine an der Quelle gefüllte, etwa 2 Liter haltende Flasche wurde gewogen, das gesammte darin enthaltene Wasser mit Salzsäure angesäuert und in der Platinschale zur Trockne abgedampft. Durch Befeuchten des Rückstandes mit concentrirter Salzsäure und Erwärmen mit Wasser wurde die Kieselsäure abgeschieden. Die Menge des verwendeten Mineralwassers ergab sich beim Wägen der leeren Flaschen.

a.	2205,8 Grm. Wasser lieferten 0,0536 Grm. Kieselsäure,	
	gleich . . . . .	0,024299 p/m.
b.	1894,1 Grm. lieferten 0,0477 Grm.,	
	gleich . . . . .	0,025183 „
	Mittel . . . . .	<u>0,024741 „</u>

### 6. Bestimmung der Gesamtmenge des Eisenoxyds, des Mangans und der Phosphorsäure.

Die in 5 erhaltenen Filtrate wurden mit wässriger unterchloriger Säure versetzt und mit kohlensäurefreiem Ammon gefällt. Nachdem der Niederschlag abfiltrirt und ziemlich ausgewaschen war, wurde er in Salzsäure gelöst, die Lösung erhitzt und sodann nochmals auf gleiche Weise gefällt. Es geschah diese doppelte Fällung, um den Niederschlag frei von jeder Spur von Kalk zu erhalten. Nach dem Auswaschen wurde der Niederschlag gegläht. und gewogen; er bestand aus Eisenoxyd mit etwas Man-



ganorhyduloryd, sehr geringen Mengen von Phosphorsäure und äußerst kleinen Spuren von Thonerde.

a.	2205,8 Grm.	lieferten	0,0475 Grm.,	gleich	0,021534 p/m.
b.	1894,1	" "	0,0409	" "	0,021593 "
				Mittel	. . 0,021563 "

### 7. Bestimmung des Kalks.

Die in 6 erhaltenen Filtrate wurden mit oxalsaurem Ammon in Ueberschuß versetzt und 12 Stunden stehen gelassen. Der durch Decantiren mehrmals ausgewaschene Niederschlag wurde wieder in Salzsäure gelöst und auf gleiche Weise nochmals mit Ammon und oxalsaurem Ammon niedergeschlagen. Es war dies nothwendig, weil der unter diesen Umständen entstehende erste Niederschlag immer magnesiahaltig ist. Der oxalsaurer Kalk wurde schließlich durch vorsichtiges gelindes Glühen in kohlensauren übergeführt.

a.	2205,8 Grm.	Wasser lieferten	0,7506 Grm.	kohlensauren Kalk,	gleich	. . . . .	0,340284 p/m.
b.	1894,1 Grm.	Wasser lieferten	0,6457	Grm.,	gleich	. . . . .	0,340900 "
					Mittel	. .	0,340592 "

### 8. Bestimmung der Magnesia.

Die in 7 erhaltenen Filtrate wurden in einer Silberschale zur Trockne gebracht und die Salzmasse in einer Platinschale geglüht, bis alle Ammonsalze entwichen waren. Den Rückstand behandelte man mit Salzsäure und Wasser, filtrirte, fügte Ammon zu und fällte endlich die Magnesia mit phosphorsaurem Natron.

a.	2205,8 Grm.	Wasser lieferten	0,6873 Grm.	pyrophosphor- saure Magnesia	gleich	0,246875	Magnesia,	gleich	0,111920 p/m.
b.	1894,1 Grm.	Wasser lieferten	0,6064	pyrophosphor- saure Magnesia,	gleich	0,217816	Magnesia,	gleich	. . . 0,114991 "
					Mittel	. .			0,113455 "

9. Bestimmung des Kalis und Natrons.

1000 Grm. Wasser wurden in einer Silberschale unter Zusatz von ein wenig vollkommen reiner Kalkmilch auf etwa 200 CC. eingedampft, filtrirt und der Niederschlag aufs Vollständigste ausgewaschen. Das Filtrat wurde in der Silberschale neuerdings concentrirt, schließlich in ein Becherglas gebracht und mit kohlen-saurem Ammon unter Zusatz von etwas Ammon der Kalk nieder-geschlagen.

Nachdem durch wiederholte Behandlungen jede Spur Mag-nesia und Kalk entfernt, und die Chlormetalle der Alkalien durch Glühen von allen Ammonsalzen befreit waren, wurden erhalten

Chlornatrium und Chlorkalium . . .	0,8837 Grm.
1000 Grm. lieferten ferner . . .	0,8862 "
Mittel . . .	0,88495 "

In beiden Proben wurde das Kali gesondert als Kalium-platinchlorid bestimmt.

1 lieferte 0,0504 Grm.

2 " 0,0485 "

im Mittel . . . 0,04945 " entsprechend 0,015085

Chlorkalium. Zieht man dessen Gewicht von obiger Summe des Chlornatriums und Chlorkaliums ab, so bleibt für Chlornatrium 0,869865. Die 0,015085 Grm. Chlorkalium entsprechen 0,009531 Kali.

10. Bestimmung des Baryts und Mangans.

13310 Grm. Wasser wurden in einer Silberschale zur Trockne gebracht, der Rückstand schwach gegläht, dann mit siedendem Wasser vollständig erschöpft.

a. Der wässrige Auszug diente zur Entdeckung des Lithions, von dem nur unwägbarbare Spuren vorhanden waren.

b. Der in Wasser unlösliche Rückstand wurde in Salzsäure gelöst, die Lösung unter Zusatz von etwas Schwefelsäure zur Trockne verdampft, der Rückstand mit wenig Salz-

säure und Wasser behandelt und der unlösliche Antheil, welcher größtentheils aus Kieselsäure bestand, abfiltrirt und ausgewaschen.

α. Dieser Rückstand wurde mit kohlensaurem Natronkali geschmolzen, und die Masse mit Wasser ausgekocht. Es blieb eine kleine Menge eines weißen Pulvers ungelöst. Nach dem Auswaschen behandelte man dasselbe mit ein wenig verdünnter Salzsäure, worin es sich unter Aufbrausen löste. Die Lösung mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, lieferte sogleich einen weißen Niederschlag. Derselbe wog nach dem Auswaschen und Glühen 0,0025 Grm. und bestand aus schwefelsaurem Baryt mit ganz geringen Spuren von Strontian. Obige 0,0025 Grm. schwefelsaurer Baryt entsprechen 0,00165 Grm. Baryt, gleich 0,000123 p/m.

β. Die in b erhaltene salzsaure Lösung wurde mit kohlensaurem Baryt gefällt und das Filtrat mit gelbem Schwefelammonium versetzt. Es entstand ein fleischrother Niederschlag von Schwefelmangan, der um ihn zu reinigen, nach dem Auswaschen wieder in Salzsäure gelöst und nochmals mit Schwefelammonium gefällt wurde. Endlich löste man ihn in Salzsäure und fällte die Lösung mit kohlensaurem Natron.

Erhalten wurden Manganoryduloryd 0,0296 Grm., gleich 0,002223 p/m., gleich 0,002069 p/m. Manganorydul.

## 11. Bestimmung des Eisens.

Aus 6 ergab sich die Gesamtmenge des Eisenorydes, des Manganoryduloryds und der Phosphorsäure im Mittel zu  
0,021563 p/m.

Zieht man davon ab:

a. die Menge des Manganoryduloryds mit  
0,002223

b. die Menge der Phosphorsäure  
mit . . . . . 0,000187

Summa . . . . . 0,002410 "

so bleibt für reines Eisenoryd . . . . . 0,019153 "  
entsprechend 0,0172377 Eisenorydul.

Um diese mit größter Sorgfalt ausgeführte gewichtsanalytische Bestimmung zu controliren, wurde auch eine maßanalytische Bestimmung des Eisens vorgenommen. Zu dem Ende dampfte man 2588 Grm. Wasser (den ganzen Inhalt einer Flasche) mit Salzsäure auf ein kleines Volumen ein, reducirte mit reinstem Zink und oxydirte wieder mit einer titrirten Lösung von übermangansauerem Kali. Es ergab sich so ein Gehalt von 0,019107 p/m. Eisenoryd, gleich 0,0171963 Eisenorydul. Somit lieferten die beiden so verschiedenen Bestimmungsweisen fast vollkommen übereinstimmende Resultate.

## 12. Bestimmung des Ammons.

3000 Grm. Wasser wurden destillirt, bis  $\frac{2}{5}$  übergegangen waren. Dieselbe Operation wurde unter Zusatz von etwas reinem Kalkhydrat mit dem Destillat wiederholt. Schließlich verwandelte man die geringe Spur Ammoniak, welche in dem letzten Destillate enthalten war, durch Abdampfen mit ein wenig Salzsäure und Platinchlorid in Ammoniumplatinchlorid und bestimmte dessen Gewicht.

Erhalten 0,0124 Grm. gleich 0,004133 p/m., gleich 0,000481 Ammoniumoryd.

### 13. Bestimmung der Gesamtmenge der fixen Bestandtheile.

Der Inhalt einer an der Quelle gefüllten Flasche (544,9 Grm.) wurde in einer Platinschale zur Trockne verdampft, der Rückstand bei 180° C. andauernd getrocknet und gewogen. Erhalten 0,7715 Grm. Die geringe Menge des in der Flasche befindlichen Niederschlages nahm man mit etwas Salzsäure auf, fällte mit Ammon und kohlen-saurem Ammon, filtrirte ab, glühte und wog. Erhalten 0,0085 Grm. somit im Ganzen 0,7800 Grm., gleich 1,4314 p/m.

Dieser Rückstand zeigte beim schwachen Glühen geringe Schwärzung, herrührend von Spuren organischer Materien. Man behandelte denselben schließlich mit reiner verdünnter Schwefelsäure, verdampfte, glühte, bis alle zweifach schwefelsauren Alkalien in neutrale verwandelt waren, und bestimmte das Gewicht der neutralen Sulfate und der Dryde. Erhalten 1,0450 Grm., gleich 1,91778 p/m.

### 14. Bestimmung des gelösten Stickgases.

112 CC. eben der Quelle entnommenen Wassers wurden, nach Anfügung einer mit Wasser gleichfalls ganz gefüllten Röhre, andauernd gekocht und die Gase in einen mit Kalilauge gefüllten Cylinder geleitet. Nachdem alle Kohlensäure absorhirt war, blieb 1,4 CC. Stickgas unabsohirt, bei 10° C. gemessen, gleich 1,39 CC. bei 0°, gleich 0,00174 Grm. entsprechend 0,015525 p/m.

## II. Berechnung der Analyse.

### a. Schwefelsaures Kali.

Kali ist vorhanden nach 9 . . . . .	0,009531 p/m.
bindend Schwefelsäure . . . . .	0,008092 "
zu schwefelsaurem Kali . . . . .	<u>0,017623 "</u>

## b. Schwefelsaures Natron.

Schwefelsäure ist vorhanden nach 1 . . . . .	0,012899	p/m.
Davon ist gebunden an Kali nach a . . . . .	0,008092	"
Rest . . . . .	<u>0,004807</u>	"
bindend Natron . . . . .	<u>0,003725</u>	"
zu schwefelsaurem Natron . . . . .	0,008532	"

## c. Phosphorsaures Natron.

Phosphorsäure ist vorhanden nach 4 . . . . .	0,000187	"
bindend Natron . . . . .	0,000162	"
bindend basisches Wasser . . . . .	<u>0,000023</u>	"
zu neutralem phosphorsaurem Natron(2 NaO, HO, PO <sub>5</sub> )	0,000372	"

## d. Chlornatrium.

Chlor ist vorhanden nach 2 . . . . .	0,021929	"
bindend Natrium . . . . .	<u>0,014222</u>	"
zu Chlornatrium . . . . .	0,036151	"

## e. Kohlensaures Natron.

Betrachtet man die Gesamtmenge des vorhandenen Natrons als Chlornatrium, so beträgt sie nach 9 . . . . . 0,869865 "

Zieht man davon ab das als solches im Wasser wirklich vorhandene Chlornatrium, nach d. mit . . . . . 0,036151 "

so bleibt . . . . . 0,833714 "

Chlornatrium, entsprechend Natron . . . . . 0,442099 "

Davon ist gebunden an Schwefelsäure nach b . . . . . 0,003725

an Phosphorsäure nach c . . . . . 0,000162

Summa . . . . .	<u>0,003887</u>	"
Rest . . . . .	0,438212	"

bindend Kohlenensäure . . . . .	<u>0,310989</u>	"
zu einfach kohlensaurem Natron . . . . .	0,749201	"

## f. Kohlensaures Ammon.

Ammon ist vorhanden nach 12 . . . . .	0,000481	"
bindend Kohlenensäure . . . . .	<u>0,000407</u>	"
zu einfach kohlensaurem Ammon . . . . .	0,000888	"

## g. Kohlenfauerer Baryt.

Baryt ist vorhanden nach 10 . . . . .	0,000123	p/m.
bindend Kohlenfäure . . . . .	0,000035	"
zu einfach kohlenfauern Baryt . . . . .	0,000158	"

## h. Kohlenfauerer Kalk.

Kohlenfauerer Kalk ist vorhanden nach 7 . . . . .	0,340592	"
enthaltend Kohlenfäure 0,149860.		

## i. Kohlenfauere Magnesia.

Magnesia ist vorhanden nach 8 . . . . .	0,113455	"
bindend Kohlenfäure . . . . .	0,124800	"
zu einfach kohlenfauerer Magnesia . . . . .	0,238255	"

## k. Kohlenfaueres Eisenorydul.

Eisenorydul ist vorhanden nach 11 . . . . .	0,017237	"
bindend Kohlenfäure . . . . .	0,010534	"
zu einfach kohlenfauern Eisenorydul . . . . .	0,027771	"

## l. Kohlenfaueres Manganorydul.

Manganorydul ist vorhanden nach 10 . . . . .	0,002069	"
bindend Kohlenfäure . . . . .	0,001278	"
zu einfach kohlenfauern Manganorydul . . . . .	0,003347	"

## m. Kieselfäure.

Kieselfäure ist vorhanden nach 5 . . . . .	0,024741	"
--	----------	---

## n. Kohlenfäure.

Kohlenfäure ist zugegen nach 3 . . . . .	3,982357	"
Davon ist gebunden (zu neutralen Salzen)		

an Natron . . . . .	0,310989
„ Ammon . . . . .	0,000407
„ Baryt . . . . .	0,000035
„ Kalk . . . . .	0,149860
„ Magnesia . . . . .	0,124800
„ Eisenorydul . . . . .	0,010534
„ Manganorydul . . . . .	0,001278

Summa . . . . .	0,597903	—	0,597903	"
Rest . . . . .	3,384454			"

3,384454 p/m.

Davon ist mit den einfach kohlenfauren Salzen zu doppelt kohlenfauren verbunden . . . . .	0,597903	„
Rest: wirklich freie Kohlenfäure. . . . .	2,786551	„

o. Vergleichung des Gesammtrückstandes, den das Wasser beim Abdampfen und Trocknen bei 180° lieferte, mit der Summe der einzelnen Bestandtheile (als Controle).

Totalquantität der firen Bestandtheile, nach dem Trocknen bei 180° C. siehe 13 . . . . . 1,431400 „

Die einzelnen Bestandtheile ergeben, unter Berücksichtigung der Veränderungen, welche sie beim Eindampfen und Trocknen erleiden.

Schwefelsaures Kali . . . . .	0,017623
Schwefelsaures Natron . . . . .	0,008532
Phosphorsaures Natron . . . . .	0,000372
Chlornatrium . . . . .	0,036151
Kohlenfaures Natron . . . . .	0,749201
Kohlenfaurer Baryt . . . . .	0,000158
Kohlenfaurer Kalk . . . . .	0,340592
Kohlenfaure Magnesia . . . . .	0,238255
Eisenoxyd . . . . .	0,019153
Manganoxyduloryd . . . . .	0,002223
Kieselsäure . . . . .	0,024741

1,437001 — 1,437001 „

Der kleine Ueberschuß erklärt sich leicht aus dem Umstande, daß Kieselsäure mit kohlenfaurem Natron zur Trockne verdampft, etwas Kohlenfäure austreibt.

Stellt man auf gleiche Weise die Zahl zusammen, welche beim Behandeln des Abdampfungsrückstandes mit Schwefelsäure und Glühen des Rückstandes erhalten wurde (siehe 13) mit der, welche sich ergibt, wenn man alle Basen, mit Ausnahme des Eisenoxyduls, als neutrale schwefelsaure Salze berechnet und Eisen-



oxyd und Kieselsäure hinzuzählt, so erhält man eine weitere Controlle der Richtigkeit der Analyse. Während nämlich die in 13 gefundene Zahl 1,91778 beträgt, liefert die Addition 1,926097. Die geringe Differenz erklärt sich wiederum leicht daraus, daß bei dem heftigen Glühen des mit Schwefelsäure behandelten Gesamtrückstandes, welches erforderlich war, um die zweifach schwefelsauren Alkalien in neutrale zu verwandeln, ein kleiner Theil der an Magnesia gebundenen Schwefelsäure entwich.

### III. Zusammenstellung.

Das Geisnauer Wasser enthält:

- a. Die kohlen-sauren Salze als einfache Carbonate berechnet:
- α. In wägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:

	In 1000 Thl.	Im Pfund = 7680 Gran.
Schwefelsaures Kali . . . . .	0,017623	0,135344
"    Natron . . . . .	0,008532	0,065525
Phosphorsaures Natron . . . . .	0,000372	0,002856
Chlornatrium . . . . .	0,036151	0,277639
Kohlensaures Natron . . . . .	0,749201	5,753863
Kohlensaurer Kalk . . . . .	0,340592	2,615746
Kohlensaure Magnesia . . . . .	0,238255	1,829798
Kohlensaurer Baryt . . . . .	0,000158	0,001213
Kohlensaures Eisenoxydul . . . . .	0,027771	0,213281
"    Manganoxydul . . . . .	0,003347	0,025704
Kieselsäure . . . . .	0,024741	0,190010
Summe der nicht flüchtigen Bestandtheile	1,446743	11,110979
Kohlensaures Ammon . . . . .	0,000888	0,006819
Kohlensäure, welche mit den Carbonaten zu Bicarbonaten verbunden ist	0,597903	4,591895
Kohlensäure, völlig freie . . . . .	2,786551	21,400711
Stickgas . . . . .	0,015525	0,119232
Summe aller Bestandtheile	4,847610	37,229636

β. In unwägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:

Kohlensaures Lithion . . . . .	geringe Spur.
Borsaures Natron . . . . .	deutliche Spur.
Thonerde . . . . .	sehr geringe Spur.
Salpetersaures Natron . . . . .	kleine Spur.
Fluorcalcium . . . . .	sehr geringe Spur.
Kohlensaurer Strontian . . . . .	sehr geringe Spur.
Organische Materien . . . . .	geringe Spuren.
Schwefelwasserstoff . . . . .	deutliche Spur.

b. Die kohlensauen Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet:

α. in wägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:

	In 1000 Thl.	In Pfund. = 7680 Gran.
Schwefelsaures Kali . . . . .	0,017623	0,135344
Schwefelsaures Natron . . . . .	0,008532	0,065525
Phosphorsaures Natron . . . . .	0,000372	0,002856
Chlornatrium . . . . .	0,036151	0,277639
Doppelt kohlensaures Natron . . . . .	1,060190	8,142259
Doppelt kohlensaurer Kalk . . . . .	0,490452	3,766671
„ kohlensaure Magnesia . . . . .	0,363055	2,788262
„ kohlensaurer Baryt . . . . .	0,000193	0,001482
„ kohlensaures Eisenorydul . . . . .	0,038305	0,294182
„ „ Manganorydul . . . . .	0,004625	0,035520
Kieselsäure . . . . .	0,024741	0,190010
Summe der nicht flüchtigen Bestandtheile	2,044239	15,699750
Doppelt kohlensaures Ammon . . . . .	0,001295	0,009945
Kohlensäure, völlig freie . . . . .	2,786551	21,400711
Stickgas . . . . .	0,015525	0,119232
Summe aller Bestandtheile	4,847610	37,229638

β. in unwägbarer Menge vorhandene Bestandtheile

(siehe a.)

Auf Volumina berechnet beträgt bei Quellentemperatur und Normalbarometerstand:

a. die wirklich freie Kohlensäure:

In 1000 Grm. oder CC. Wasser 1468,8 CC.

Im Pfunde gleich 32 Kubitzoll 47,0 Kubitzoll.

b. die sogenannte freie (die freie sammt der mit einfachen Carbonaten zu Bicarbonaten verbundene) Kohlensäure:

In 1000 Grm. oder CC. Wasser 1784,0 CC.

Im Pfund gleich 32 Kubitzoll 57,0 Kubitzoll.

c. das Stickgas:

In 1000 Grm. oder CC. Wasser 12,9 CC.

Im Pfund gleich 32 Kubitzoll 0,4 Kubitzoll.

#### IV. Untersuchung der Gase,

welche aus der Geilnauer Quelle mit dem Wasser ausströmen.

Es ist oben schon erwähnt worden, daß aus der Geilnauer Quelle zugleich mit dem Wasser Gase ausströmen, auch bereits angeführt, daß am 4. und 6. April 1857 im Durchschnitt 1700 CC. Gase in der Minute erhalten worden sind.

1284 CC. dieses Gases bei 10,2<sup>o</sup> C. hinterließen mit Kalilauge behandelt 19,6 CC. bei 20,8<sup>o</sup> C. und normalem Barometerstand gemessen, gleich 18,9 CC. bei 10,2<sup>o</sup> C.

Diese 18,9 CC. erwiesen sich bei näherer Prüfung als Stickgas, dessen Volumen sich weder durch eine Kali- noch durch eine Phosphorkugel änderte, und welches, über glühendes Kupferoxyd geleitet, ein Gas lieferte, das in Barytwasser eine nur äußerst geringe Trübung von kohlenstoffsaurem Baryt erzeugte.

Berechnet man die Gase auf 1000 Volumina, so erhält man

Kohlensäure . . .	985,3
Stickgas . . .	14,7
	1000,0

#### C. Vergleichung der neuen Analyse des Geilnauer Wassers mit früheren.

Die erste chemische Untersuchung des Geilnauer Wassers ist in den Jahren 1792 und 1794 von Dr. Amburger, Ober-

medicinalrath und Apotheker zu Offenbach ausgeführt worden. Die niedere Stufe der Entwicklung, in welcher sich zu jener Zeit die analytische Chemie befand, macht es unzulässig, die damals erhaltenen Resultate mit den jetzt ermittelten zu vergleichen. Doch wollen wir die Gesammtmenge der Bestandtheile, welche Amburger bei der mit Sorgfalt angestellten Analyse erhielt, in's Auge fassen. Sie beträgt, wenn man das Krystallwasser des kohlensauren Natrons abzieht, 1,4942 p/m.

Die erste vollständige Analyse lieferte Professor Dr. Gustav Bischof \*) 1825. Ueber die Wassermenge des Geilnauer Brunnens sagt derselbe: „die Quelle ist nicht ergiebig, man hat Mühe, in einer Stunde 50 Krüge zu füllen.“

Die zweite Analyse nahm Professor von Liebig 1841 \*\*) vor.

Da schon in dem letztgenannten Jahre die Ausflußmenge des Wassers relativ gering war und im Jahre 1850 so sehr sank, daß zur Füllung eines Kruges fast 2 Minuten erforderlich waren, so wurde 1852 ein Bohrversuch angestellt.

Das aus 5,8 Meter Tiefe kommende Wasser wurde von Prof. von Liebig, jedoch nur in Betreff seines Gehaltes an kohlensaurem Natron, Chlornatrium und kohlensaurem Eisenorydul, untersucht.

Die neue Quellenfassung, von welcher ich bereits oben gesprochen habe, wurde 1855 begonnen. Sie lieferte 3 Quellausflüsse, welche aber in Communication standen, so zwar, daß wenn der eine tiefer gelegt wurde, das gesammte Wasser nun dort ausfloß. Da der Gehalt der einzelnen Ausflüsse fast gleich, die Wassermenge jedes einzelnen zu gering, und die bestehende Commu-

---

\*) Chemische Untersuchung der Mineralwasser zu Geilnau, Fachingen und Selters im Herzogthum Nassau etc. von Dr. Gustav Bischof. Bonn, 1826.

\*\*) Analyse des Mineralwassers zu Geilnau, von Justus Liebig. Annalen der Chemie und Pharm. Bd. 42 pag. 88.

nication erwiesen war, so wurden die zwei nach Osten liegenden Quellen vereinigt und ihr Abfluß tiefer gelegt, wodurch zugleich der Zweck vollständig erreicht wurde, daß nun das gesammte Mineralwasser wieder einen Quellenausfluß hat, der eine reichliche Wassermenge liefert.

Diese Umstände mußten vorausgeschickt werden, um die Vergleichung der nachstehenden Analysen gehörig würdigen zu können.

In dem Keller des Brunnenverwalters, des Herrn Rentmeister Losacker, fanden sich endlich in bester Verwahrung noch 2 trefflich verstopfte und versiegelte Weinflaschen, welche 1833 mit Weilnauer Mineralwasser gefüllt waren. Da Herr Losacker so gefällig war, mir diese Flaschen zu überlassen, so bin ich in der Lage, wenigstens in Betreff der Hauptbestandtheile, den Gehalt des Wassers auch für das Jahr 1833 genau angeben zu können.

Die folgende Uebersicht giebt Basen und Säuren ohne Rücksicht auf die Art, wie sie mit einander verbunden sind, weil diese Art der Darstellung zur Vergleichung die geeignetste ist.

## 1000 Theile Wasser enthalten:

	G. Bischof	Fresenius	Liebig	Liebig.	Fresenius
Wasser vom Jahre . .	1825	1833 <sup>1)</sup>	1841	1852 <sup>2)</sup>	1857
Chlor . . . . .	0,02350	—	0,02489	0,02274	0,021929
Schwefelsäure . . . .	0,00660	—	0,01446*	—	0,012899
Phosphorsäure . . . .	0,01593	—	—	—	0,000187
Kohlensäure an fixe Ba- sen gebundene . . . .	0,60367	—	0,67300	—	0,597496
Kieselsäure . . . . .	0,01434	—	0,02340	—	0,024741
Natron . . . . .	0,50848	0,53985	0,52040	0,445867	0,461217
Kali . . . . .	—	—	0,00944*	—	0,009531
Kalk . . . . .	0,14489	0,20774	0,20200	—	0,190731
Magnesia . . . . .	0,13844	0,13557	0,12529	—	0,113455
Eisenoxydul . . . . .	0,01300	0,02020	0,04360	0,018472	0,017238
Manganoxydul . . . .	—	—	—	—	0,002069
Baryt . . . . .	—	—	—	—	0,000123
Summe . . . . .	1,46885	—	1,63648	—	1,452023
Ab 1 Aeq. O für 1 Aeq. Cl.	0,00530	—	0,00561	—	0,004947
Summe der fixen Be- standtheile . . . . .	1,46355	1,68920	1,63087	—	1,447076
Halb gebundene Kohlen- säure . . . . .	0,60367	—	0,67300	—	0,597903
Freie Kohlen Säure . . .	2,49221	—	2,54410	—	2,786551
Kohlensäure im Ganzen .	3,69955	—	3,89010	—	3,982357
Kohlensaures Ammon .	—	—	—	—	0,000888

<sup>1)</sup> Ueberlieferte versiegelte Flaschen, 1857 analysirt.

<sup>2)</sup> Wasser, während der Fassung gefüllt.

\*) Diese beiden Zahlen sind in der Liebig'schen Abhandlung durch Versetzung eines Kommas auf Seite 95 Zeile 17 von oben 10 Mal zu gering angeführt.

Vergleicht man zunächst die Summe der fixen Bestandtheile, welche das Wasser in den verschiedenen Jahren enthielt, so findet man, daß dieselbe von 1792 bis 1825, während welcher Zeit das Wasser im höchsten Ansehen stand, sich gleichblieb. In den späteren Jahren (1833, 1841) stieg die Menge der festen Bestandtheile etwas, jetzt aber, nach der Neufassung, beträgt sie wieder fast genau so viel, als dies von 1792—1825 der Fall war. Es fällt diese Erscheinung genau mit der Beobachtung zusammen, daß von derselben Zeit an, in der das Wasser an festen Bestandtheilen zunahm, seine absolute Menge abnahm. Hätte bei der Neufassung nur das Ziel vor Augen geschwebt, eine geringe Menge eines etwas concentrirteren Wassers zu erhalten, so hätte sich derselbe durch Ausschließung der etwas schwächeren Quellen leicht erreichen lassen; da es aber Aufgabe war, das Wasser nach Qualität und Quantität so wieder zu erhalten, wie es in der Zeit gewesen war, in welcher sich sein Ruf begründete, so durfte dieß nicht geschehen, und der Erfolg hat gezeigt, daß das erstrebte Ziel vollkommen erreicht worden ist.

Auders verhält es sich mit der Menge der freien Kohlensäure, an der gegenwärtig das Wasser reicher ist, als es je zuvor war.

Merkwürdig übereinstimmend ist das Verhältniß der Basen unter einander geblieben, wenn man von der Bischof'schen Analyse absieht, die aus einer Zeit stammt, in welcher die Trennung des Kalks von der Magnesia, des Kalis vom Natron u. nach weniger genauen Methoden ausgeführt wurde, als dieß gegenwärtig der Fall ist.

Setzt man die Menge des Natrons gleich 100, so erhält man folgende leicht überschaubaren Verhältnisse:

	NaO	:	KO	:	CaO	:	MgO	:	FeO
1833	100	:	?	:	38,5	:	25	:	3,7
1841	100	:	1,8	:	38,8	:	24	:	7,7
1857	100	:	2,0	:	41,0	:	24	:	3,7

Auffallend ist hierbei nur die hohe Zahl für Eisenorydul im Jahre 1841, während doch 1833 und 1857 das Verhältniß

zwischen den übrigen Basen und Eisenorydul sowohl, wie auch die absoluten Mengen des letzteren ganz oder fast ganz übereinstimmen.

Ich habe daher die in der Liebig'schen Abhandlung genau angegebene Methode, welche damals zum Behufe der Bestimmung des Eisens in Mineralwassern allgemein angewandt wurde, und die darin besteht, daß man das Wasser mit Salzsäure und Salpetersäure längere Zeit kocht, die Flüssigkeit schließlich durch Ammon ein mal fällt, den Niederschlag auswäscht, trocknet und wägt, einer sorgfältigen Prüfung unterworfen und dabei gefunden, daß diese Methode nicht geeignet ist, genaue Resultate zu liefern, indem sich — ganz abgesehen davon, daß sich dem Eisenorydhydrat sehr leicht kohlen-saurer Kalk beimengt — jedenfalls ein großer Theil der Kieselsäure mit dem Eisenoryde niederschlagen und dessen Gewicht vergrößern muß.

Es kann aus dieser Ursache mit Recht bezweifelt werden, daß der Eisengehalt des Geilnauer Wassers 1841 wirklich so auffallend höher gewesen ist, als dieß nach der Analyse zu sein scheint.

Unter Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse kann daher mit gutem Grunde ausgesprochen werden, daß die Geilnauer Quelle nach der Neufassung bei reichlicher Quantität ein Wasser liefert, dessen Qualität sich im Hinblick auf fixe Bestandtheile nicht oder fast nicht unterscheidet von dem, welches die Quelle zur Zeit ihrer höchsten Blüthe, also etwa bis zum Jahre 1830, lieferte, während es an freier Kohlen-säure gegenwärtig reicher ist, als es — nach den vorliegenden Analysen — je zuvor war.

#### D. Veränderung des Wassers bei Luftzutritt.

Es ist schon oben erwähnt worden, daß das Geilnauer Wasser, wenn es in Gefäßen aufbewahrt wird, welche ein wenig Luft enthalten, anfangs weißlich getrübt wird, indem sich phosphor-saures und kieselsaures Eisenoryd ausscheiden, bald aber einen ziemlich starken ocherfarbenen Niederschlag absetzt. — An dieser Erscheinung ist schlechterdings nicht das Entweichen von Kohlen-



säure, sondern einzig und allein der Einfluß des Sauerstoffes der Luft Schuld, welcher das Eisenorydul in Dryd verwandelt. Ich habe diese Sache in meiner Abhandlung über die Schwalbacher Mineralwasser ausführlicher besprochen, verfehle aber auch hier nicht, es nochmals auszusprechen, daß diese Veränderlichkeit des Geilnauer Wassers bei Luftzutritt, nicht etwa eine üble Eigenschaft desselben ist, sondern eine aus seiner Zusammensetzung sich nothwendig ergebende, welche es demgemäß mit allen doppelt kohlen-saures Eisenorydul enthaltenden Mineralwassern theilt.

Zur vollständigen Ueberführung der in 1000 Grm. Wasser gelösten 0,017238 Grm. Eisenorydul sind erforderlich 0,001915 Grm. Sauerstoff, oder 0,008400 Grm. gleich 6,5 CC. atmosphärische Luft, somit für den Inhalt eines gewöhnlichen Mineralwasserkruges, welcher etwa 1200 CC. faßt, 0,01008 Grm., gleich 7,8 CC. (oder nicht ganz  $\frac{1}{3}$  Nass. Kubitzoll) Luft. Es kann daher ganz und gar nicht befremden, daß in dem nach gewöhnlicher und bisher in Geilnau üblicher Art gefüllten Wasser, und wenn auch die Füllung noch so sorgfältig geschah, und Krug und Stopfen vollkommen fehlerfrei waren, doch schon nach etwa 8 Tagen kein Eisenorydul mehr in Lösung war, sondern statt dessen sich ein ocherfarbiger Niederschlag im Wasser befand.

**E. Versuche, betreffend die Methode, das Wasser der Geilnauer Quelle so zu füllen, daß es sich beim Aufbewahren und Verschicken unverändert erhält.**

Da die gewöhnliche Füllungsmethode somit ganz unbefriedigende Resultate lieferte, so begann ich schon im Herbst 1856, noch bevor die Fassung der Quelle ganz beendet war, Versuche, welche die Bervollkommnung der Füllungsweise zum Zwecke hatten. Ich überzeugte mich damals, daß es nicht genügt, den oberen wasserleeren Theil der Krüge mit Kohlen-säure zu füllen, sondern daß es zur Erzielung eines wirklich guten Resultates erforderlich ist, ganz dasselbe Verfahren einzuhalten, welches auf meinen Antrag in Schwalbach eingeführt ist, und welches ich in der die

Schwalbacher Quellen betreffenden Abhandlung genau beschrieben und motivirt habe. Es besteht bekanntlich darin, daß der Krug erst mit dem kohlenfauren Gas der Quelle, dann mit Wasser gefüllt wird, daß man sodann einen kurzen Holzkegel in den Krug stößt, um ein wenig Wasser aus demselben zu entfernen, daß man in diesem wasserleeren Raum die atmosphärische Luft durch Kohlenäure verdrängt und schließlich einen zuvor ausgesuchten Stopfen rasch aufsetzt und mit dem Hammer eintreibt.

Diese Methode der Füllung wird bei der Weilnauer Quelle seit dem 5. April d. J. bei allem zum Versenden bestimmten Wasser eingehalten und in folgender Weise ausgeführt.

Die geprüften, außen und innen reinen Krüge werden durch Einstellen in das Quellenbassin (siehe oben) mit Mineralwasser gefüllt, dann, während der Auslaufhahn geschlossen ist, über das dreieckige Rohr eines die Ausflußöffnung im Bassin bedeckenden Blechtrichters aufgestülpt. Da jetzt Gas und Wasser gezwungen sind, im Bassin auszutreten, so füllt sich der Krug rasch mit dem der Quelle entströmenden kohlenfauren Gase. Sobald er damit erfüllt ist, wird er unter den mittlerweile aufgedrehten oberen Hahn gebracht, aus dem das Wasser in raschem Strahle in den Krug fließt, die darin enthaltene Kohlenäure verdrängend. Das letzte Auffüllen des wasserleeren Raumes im Krug geschieht mit Hülfe eines zweckmäßig construirten Kohlenäuregenerators, der beim Oeffnen seines Hahns einen raschen Strom reinen kohlenfauren Gases liefert. Am 5. und 7. April ließen sich auf diese Art in der Stunde etwa 36 ganze Krüge füllen.

Die nach der neuen Methode gefüllten Krüge enthalten ein Wasser, welches gasreich und klar ist und in welchem 75 bis 100 pCt. des ursprünglich vorhandenen doppelt kohlenfauren Eisenoxyduls in Lösung sind, auch wenn sie ein halbes oder ganzes Jahr oder auch noch länger gelegen haben, vorausgesetzt daß der Stopfen und der Krug luftdicht schließen.

Der eigenthümliche Charakter des Geilnauer Wassers ist dadurch bedingt, daß es bei außerordentlichem Reichthum an freier Kohlensäure, einen mittleren Gehalt an doppelt kohlensaurem Natron und doppelt kohlensaurem Eisenoxydul und relativ wenig Kochsalz enthält, — und es läßt sich mit Recht voraussetzen und erwarten, daß das neugefaßte und nach bewährter Methode gefüllte Wasser seinen alten, wohlverdienten Ruf bald wieder erlangen wird.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 1858

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Fresenius Remigius C.

Artikel/Article: [Chemische Untersuchung der wichtigsten Mineralwasser des Herzogthums Nassau 1-27](#)