

demselben Boden Wasser zur Nahrung der Menschen entzogen wird. Alle Nachteile, welche aus dem Boden, durch die Producte der Umänderung organischer Substanzen der Gesundheit erwachsen sollen, sind, vielleicht noch in weit gesteigertem Maasse, von dem Wasser zu erwarten, welches denselben Verhältnissen ausgesetzt ist, wie dasjenige der stehenden Pumpbrunnen unläugbar, und somit scheint es eine unabweisbare Forderung der Zeit, reines Quellwasser allein als Nahrungsmittel zu verwenden.

V. Mikroskopische Prüfung des Wassers und Abdampfrückstandes.

Die jederzeit ausgeführten mikroskopischen Prüfungen schwebender Stoffe oder der Ablagerungen in den Wasserproben haben bis jetzt keine besonders bemerkenswerthen Resultate ergeben. Reines Trinkwasser war im frischen Zustande auch frei von Organismen und höchstens local getrübt von feinen, thonigen Theilen; jedoch wurde derselbe Grad von Reinheit auch bei Wasser gefunden, welches die chemische Prüfung dann als sehr verunreinigt erwies. Dagegen wurde fast durchgängig beobachtet, dass verunreinigtes Wasser viel früher verdarb und nunmehr reichlich Organismen enthielt; namentlich bei Wasser, welches reich mit salpetersauren Salzen versehen war, wurde eine um so raschere Entwicklung niedriger Organismen bemerkt.

Bei Wasserproben, welche unmittelbar während des Verlaufes von Epidemien entnommen waren und thatsächlich verwerflich in chemischer Beziehung sich zeigten, wurden jedoch meistens auch organisirte Formen, oft in sehr starker, auffälliger Menge gefunden, wie es ganz allgemein bei wirklich verdorbenem Wasser der Fall ist.

Die mikroskopische Untersuchung erwies dann gewöhnlich einzelne rundliche, meistens Chlorophyll haltende Zellen, ferner

langgestreckte, verkettete Formen, oft algenähnlich verzweigt und verbunden, von grüner bis brauner Färbung, endlich regelmässig Amöben, Monaden in den verschiedenen Uebergängen und mit möglichst lebhaften Bewegungserscheinungen, sehr häufig in ebenso mannigfaltiger Vervielfältigung zu beobachten. Seltener habe ich hefeähnliche Zellen, Bacterien und Vibrionen beobachtet, dagegen häufiger Diatomeen von sehr verschiedener Form, runde und langgestreckte, namentlich aber auch die Kieselnadeln ähnlichen, gabelförmig verzweigten Gestalten.

Immerhin ist es mir bis jetzt nicht möglich, eine bestimmte Folgerung daraus zu ziehen, da ganz dieselben Erscheinungen, wenn auch später, bei ganz reinem Quellwasser eintreten, sobald es ungeschützt aufbewahrt wird.

Versucht man eine Eintheilung der Wasser nach ihren gewöhnlich vorkommenden Bestandtheilen, so könnte man wohl aussprechen, dass reine Trinkwasser vorwaltend kohlen-saure Salze — namentlich Kalk und Talkerde — enthalten, mit sehr wenig Chloriden und schwefelsauren Salzen, meistens dann Natron- oder Kalisalzen.

Unter den schwefelsauren Salzen findet sich am häufigsten in grösserer Menge Gyps, seltener schwefelsaure Magnesia.

Unter den Chloriden enthalten Quellwasser leicht grössere Mengen Chlornatrium und bilden dann schliesslich die sog. Sool- und Salzquellen.

Diese normal in grösserer oder geringerer Menge vorkommenden Bestandtheile der Quellwasser lassen sich durchgängig leicht an ihrer eigenthümlichen Krystallform erkennen, welche nach dem Eintrocknen beobachtet werden kann.

Die abnormen, durch locale Zuflüsse gegebenen, Bestandtheile der Quell-, Brunnen-Wasser sind zwar sehr häufig wiederum dieselben schwefelsauren Salze und Chloride, aber ausserdem namentlich salpetersaure Salze, welche sich durch Zerfliesslichkeit auszeichnen und deren Krystallisation oder Krystallform nur in sehr trockenem Zustande beobachtet werden kann. Dies ist der Fall bei salpetersaurem Kalk und salpeter-

* Reichardt, Grundl. z. Beurthlg. d. Trinkw. 4. Aufl.

saurer Talkerde, auch dem Natronsalpeter, wogegen das entsprechende Kalisalz allerdings sehr leicht und haltbar krystallisirt.

Zur Nachweisung der Salpetersäure dient die gleichfalls mit mikroskopischer Genauigkeit mögliche Prüfung mit Brucinlösung, wozu 1 Tropfen des betreffenden Wassers vollständig genügt.¹⁾ Tritt die Reaction einigermaßen lebhaft auf, so ist das Wasser schon sehr verunreinigt, da reines Quellwasser die Reaction nicht oder kaum erkennen lässt.

Ausser dieser unendlich feinen Reaction auf Salpetersäure gestattet aber die mikroskopische Prüfung des Abdampfrückstandes von Wasser sehr leicht äusserst brauchbare Nachweisungen und ist dieselbe auch leicht ausführbar, sowie interessant.

Man braucht zu diesem Zwecke nur einen einzigen Tropfen Wasser auf einem Objectglase einzudunsten, entweder freiwillig oder durch Unterstützung mit Wärme.

Das freiwillige Verdunsten kann unter einer Glocke, vor Staub geschützt, geschehen, hat man Chlorcalcium oder conc. Schwefelsäure u. dergl. darunter, so beschleunigen diese natürlich das Austrocknen.

Das Verdunsten mit Hülfe der Wärme kann auf warmer Unterlage — Ofenplatte — geschehen, oder auch durch directes vorsichtiges Erwärmen.

Die Trockenrückstände können dann sofort mit passender Vergrösserung unter dem Mikroskope betrachtet werden.

Kohlensaurer Kalk.

Es wurden hierzu Lösungen von reinem kohlensaurem Kalk in kohlensäurehaltigem Wasser benutzt.

1) Vergl. Die später folgende Untersuchung auf Salpetersäure.

Fig. I. Kohlensaurer Kalk (kalt verdunst.) Fig. II. Kohlensaurer Kalk (warm verdunst.)



357 f. Vergr.



357 f. Vergr.

Fig. I ist langsam, kalt eingetrocknet;
Fig. II auf heisser Platte.

In beiden Objecten zeigt sich deutlich die rhomboëdrische Krystallisation des kohlensauren Kalkes, bei der langsamen Verdunstung bei gewöhnlicher Temperatur hat sich der kohlensaure Kalk noch mehrfach in dendritenartigen Formen oder kugelig abgeschieden. Selten erhielt ich Arragonit-Krystalle, welche dann in spiessigen Nadeln auftraten, namentlich wenn die Flüssigkeit bis zum Sieden gebracht war.

Kohlensaure Talkerde.

Gleichfalls Lösung von reinem Materiale in kohlensäurehaltigem Wasser.

Obleich weit leichter löslich, als der kohlensaure Kalk, erhielt man doch selbst bei sehr langsamen Eintrocknen keine erkennbaren Krystalle, sondern stets rundliche Formen, oder hautähnliche Ueberzüge des Objectglases mit verschiedenartigen Rissen durchzogen, wie sie beide Abbildungen wiedergeben.

Fig. III.

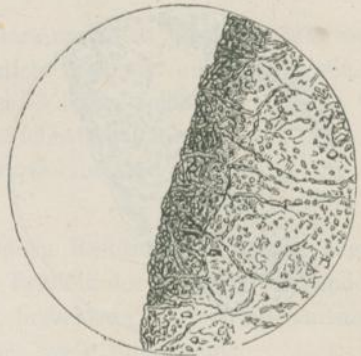
Kohlens. Talkerde (kalt verdunst.)



230 f. Vergr.

Fig. IV.

Kohlens. Talkerde (warm verdunst.)



230 f. Vergr.

Schwefelsaurer Kalk, Gyps.

Verdunstet wurden hierbei die einfachen Lösungen von Gyps im Wasser.

Fig. V.

Gyps (kalt verdunstet).



120 f. Vergr.

Fig. VI.

Gyps (warm verdunstet).



120 f. Vergr.

Der Gyps ist ein sehr verbreiteter Bestandtheil der Quellwasser, selbst in sehr reinen Vorkommnissen findet sich derselbe

regelmässig, wenn auch nur in sehr geringer Menge. Er krystallisirt ungemein leicht in den bekannten schiefen rhombischen Tafeln oder noch häufiger in sternförmig gruppirten und aufgehäuften Nadeln, ziemlich spitz ausgehend, und nach unten sich rasch verbreiternd. Fig. V giebt mehrere solche Ausscheidungen charakteristisch wieder.

Bei schnellem Verdunsten in der Wärme ziehen sich (Fig. VI) die Krystalle mehr zusammen in Bändern oder Randkrystallisationen, von dem äusseren Rande der Flüssigkeit nach Innen zu entstehen jedoch stets wieder spiessige Krystalle, oftmals auch in umgekehrter Form, so dass die breite Basis der Krystalle nach Oben oder Innen gerichtet ist.

Die Gypskrystalle zeichnen sich endlich durch die Beständigkeit aus, so dass, wenn andere Ausscheidungen durch Anziehung von Wasser wieder flüssig werden, z. B. Alkali- oder Magnesia-salze, die Gypsausscheidungen wie inselförmig darin verbleiben.

Schwefelsaure Magnesia.

Man muss äusserst verdünnte wässrige Lösung zur Verdunstung wählen.

Fig. VII.

Schwefels. Magnesia (kalt verdunst.)



230 f. Vergr.

Fig. VIII.

Schwefels. Magnesia (warm verdunst.)



230 f. Vergr.

Bei der langsamen Verdunstung scheiden sich wohl erkennbare, besonders breite Krystalle aus, die isolirten Krystallisationen des Gypses wurden nie beobachtet; warm eingetrocknet sind zwar vom Rande aus noch einige spiessige Krystalle sichtbar, allein im Ganzen hat sich eine der kohlensauren Magnesia ähnliche, jedoch dichtere Haut mit vielgestalteten Rissen durchzogen gebildet.

Von den Alkalisalzen wurden, des Vorkommens wegen, nur 2 für diese Prüfungen ausgewählt.

Chlornatrium.

Aus sehr verdünnter Lösung, kalt verdunstet.

Fig. IX.
Chlornatrium (kalt verdunstet).



350 f. Vergr.

Es sind hier sehr deutlich die verschiedenen Formen sichtbar, in denen das Kochsalz in Würfel- und Octaëderform, und in den verschiedensten Ansätzen dazu auszukrystallisiren pflegt. Weil nicht zerfliesslich, so bleiben diese Krystallisationen sehr häufig lange Zeit sichtbar und erkennbar. Bei einiger Maassen salzreicherer Lösung werden die Krystalle für mikroskopische Untersuchung zu gross.

Salpetersaures Kali.

Das Object ist durch Eindunsten einer Lösung von 1 Th. Salpeter in 1000 Theile Wasser in der Wärme erhalten, und zeigt die bekannten spiessigen und rhombischen Krystallformen

Fig. X.
Salpetersaures Kali (warm verd.)



120 f. Verg.

des Salpeters sehr gut. Namentlich in sehr verunreinigtem Wasser von Pumpbrunnen treten derartige Abscheidungen oft in Massen hervor; jedoch ist die Anwesenheit der Salpetersäure, wie oben schon besprochen, qualitativ zu constatiren.

Salpetersaures Natron.

Bei der leichten Zerfliesslichkeit dieses Salzes erhält man Krystalle nur im trockenen Raume, über Chlorcalcium und dergl., sie verschwinden sehr bald wieder, und können ebenso wieder hervorgerufen werden, zeigen sich dann aber als völlig durchsichtige, schöne Rhomboëder.

Untersuchung der Wasser.

Wenn man auf sämtliche bekannte, oder berechnete Salze Rücksicht nehmen wollte, wie sie die Analysen von Wasser aufführen, so könnte noch eine grössere Zahl dieser mikroskopischen Bilder vorgeführt werden, jedoch möchte ich einmal das Gebiet nicht zu umfangreich machen, da ja keineswegs ein Ersatz der chemischen Analyse in Aussicht genommen werden kann, sondern nur eine rasch ausführbare Probe geboten, sodann würde aber auch die Gefahr naheliegen, Irrthümer zu veranlassen, indem

diese Krystallisationen oft bei ziemlich fremden Substanzen nahe übereinstimmen oder doch sehr schwer unterschieden werden können.

Das Verhalten der warm oder kalt erhaltenen Abdampfrückstände ist keineswegs gleich und da man bald zu dieser oder jener Weise, je nachdem passend, greifen wird, so wurde der Vergleich bei den besonders wichtigen Stoffen stets geboten.

Noch eine einfache Operation ist jedoch bei derartigen Prüfungen zu empfehlen, — die Entfernung des kohlensauren Kalkes und grossentheils der kohlensauren Talkerde durch einige Minuten langes Kochen.

Verdunstet man zunächst einen Tropfen des Wassers für sich und prüft den Rückstand mikroskopisch, so hat man die fast stets vorwaltenden kohlensauren Salze von Kalk und Talkerde sehr reichlich vertreten. Entfernt man dieselben hierauf durch etwas längeres Kochen, so treten bei dem Eindunsten des Filtrates um so besser die gelöst bleibenden Salze der Alkalien, sowie Gyps, Bittersalz u. s. w. deutlich hervor und erhält man eine zweite, sehr leicht ausführbare und sehr erwünschte Prüfung des Wassers.

Besonders bei verunreinigtem Wasser finden sich salpetersaurer Kalk und salpeters. Magnesia, sowie die Chloride dieser alkalischen Erden vor; sie zeichnen sich stets durch die flüssige Form aus, da es nur sehr schwer und nur auf Augenblicke gelingt, Krystallisationen zu erhalten. Man sieht dann stets den Rand der Objecte mit öartiger Flüssigkeit umgeben und schwimmen sehr häufig die Krystalle von Gyps, kohlensaurem Kalk, auch Kochsalz u. s. w. darin. Alkalisalze, auch Chlornatrium, besonders aber salpetersaures Kali oder Natron, krystallisiren oft erst in schöneren Krystallen aus, wenn man das Object im trockenen Raume noch weiter verdunstet, während vorher auch hier immer flüssig bleibende Theile wahrzunehmen waren.

Verschiedene Probeobjecte werden die Sachlage aufklären.

Zunächst wurde das Wasser der hiesigen laufenden Brunnen, Kalkformationen, gewählt und folgende Resultate erhalten.

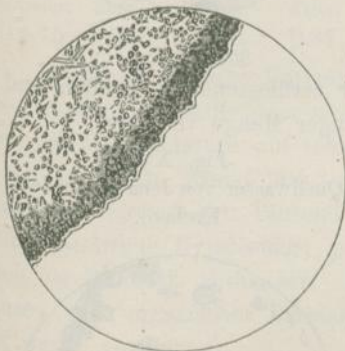
Jenaer fliessendes Quellwasser.

Die chemische Untersuchung hatte für 100,000 Theile Wasser ergeben:

Abdampf- rückst.	Org. Subst.	Salpeter- säure.	Chlor.	Schwefel- säure.	Kalk.	Talk- erde.	Härte.
39,2	0,89	0,16	0,54	1,60	14,0	3,0	18,2

Demnach ein hartes Kalkwasser mit wenig Gyps, noch weniger Chloriden und sonstigen gewöhnlichen Bestandtheilen.

Fig. XI.
Quellwasser von Jena
(warm verdunst.)



350 f. Vergr.

Fig. XII.
Quellwasser von Jena
(kalt verdunst.)



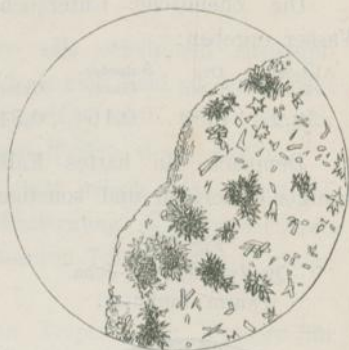
350 f. Vergr.

Fig. XI zeigt den bei Verdunstung in der Wärme erhaltenen Rückstand, XII denj. in der Kälte; beide zeigen eine Menge rundlicher bis krystallinischer Abscheidungen, theils länglich, mehr den Arragonitformen zugehörend, theils die rhomboëdrischen Gestalten das Kalkspathes, erstere treten besonders an den Wandungen von Fig. XI hervor, demnach nach Verdunstung bei höherer Temperatur.

Fig. XIII rührt von dem ganz gleichen Wasser her, welches sehr heiss eingetrocknet worden und ergiebt nun sehr schön die spiessigen Aggregate des Arragonites, sie sind unter dem Mikroskope leicht von den mehr glänzenden und durchsichtigen Gypskrystallen zu unterscheiden.

Fig. XI und XII beweisen übrigens deutlich die grosse Menge der kohlen sauren alkalischen Erden, da die Masse der Abscheidungen das Gesichtsfeld deckt, so weit der Rückstand des eingetrockneten Tropfens auf die Zeichnung übertragen wurde; bei Fig. XIII sind diese kleinen Ausscheidungen zu grösseren Krystallhaufen vereint und bemerkt man hier sehr gut den mit rundlichen Anhäufungen versehenen Rand, der häufig noch flüssig ist, von den Alkalisalzen oder zerfliessenden Chloriden und Nitraten, hier allerdings in zu geringer Menge vertreten.

Fig. XIII.
Quellwasser von Jena (Arragonit).



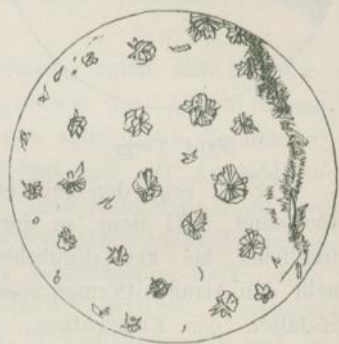
350 f. Vergr.

Fig. XIV.
Quellwasser von Jena (nach dem Kochen).



350 f. Vergr.

Fig. XV.
Quellwasser von Jena (nach dem Kochen).



120 f. Vergr.

Fig. XIV und XV sind nun Rückstände von demselben Quellwasser, nach längerem Kochen filtrirt, erhalten. Es sind hier noch mehrere Krystallgruppen zusammengezeichnet, um die Eigenthümlichkeit derselben besser wiederzugeben. Die einzelnen Krystalle sind Gyps, welche vorher bei der Masse der kohlen-

sauren Salze nicht hervortraten, einzeln sind auch öfters Kochsalzwürfel zu finden, doch enthält dieses Quellwasser zu wenig davon. Weit charakteristischer tritt aber der theilweise zerrissene oder mit rundlichen Körpern versehene äussere Rand der Verdunstungsfläche hervor.

Gypsquellen.

Da dieselben in unserer Muschelkalkformation nicht selten zu Tage treten, wurde die in unmittelbarer Nähe von Weimar entspringende „Lottenquelle“ zum Vergleiche gewählt.

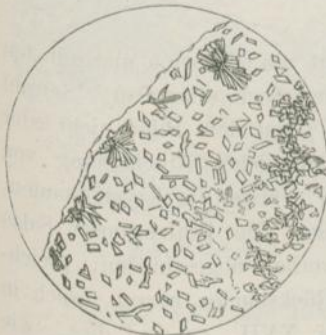
Die frühere Untersuchung hatte für 100,000 Th. Wasser ergeben:

Abdampf- rückstand.	Organ. Substanz.	Salpeter- säure.	Chlor.	Schwefel- säure.	Kalk.	Talk- erde.	Härte.
214,75	0,87	0,14	0,37	120,8	73,8	10,4	88,4

Welcher gewaltige Unterschied mit dem wohl auch harten, aber gypsarmen Quellwasser aus der Nähe von Jena. Berechnet man die Schwefelsäure auf schwefelsauren Kalk, so entsprechen diese 120,8 Th. Säure 205,3 Th. wasserleeren schwefelsauren Kalk oder circa 2 pro Tausend Theile Wasser, demgemäss eine völlig gesättigte Gypslösung; jedoch ist ein wesentlicher Theil auch als Bittersalz vorhanden. Die Mengen von Chlor, Salpetersäure, auch organischer Substanz sind sonst völlig normal, wie bei reinen Quellen.

Fig. XVI.

Gypsquelle (kalt verdunst.)



120 f. Vergr.

Fig. XVII.

Gypsquelle (kalt verdunst.)



350 f. Vergr.

Fig. XVI und XVII geben die Ansichten des bei gewöhnlicher Temperatur erhaltenen Abdampfückstandes wieder bei verschiedener Vergrößerung und in sehr verschiedener Gruppierung.

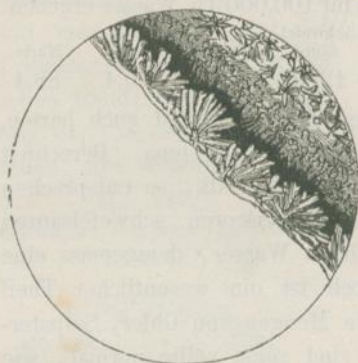
Auch bei diesen kleinen oder kleinsten Krystallisationsversuchen treten in der Art der Abscheidung der Krystalle die mannigfachsten Formen hervor, jedoch ist auch schon im Bilde der Gyps unverkennbar.

Fig. XVIII.

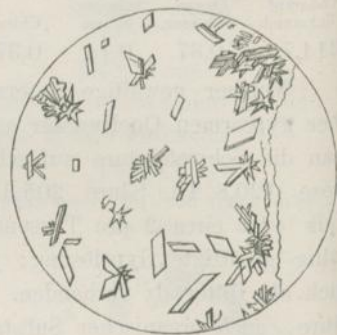
Gypsquelle (warm verdunstet).

Fig. XIX.

Gypsquelle (nach dem Kochen verdunstet).



350 f. Vergr.



120 f. Vergr.

Fig. XVIII, in der Wärme verdunstet, zeigt ein äusserst verworrenes Gemisch, aus dem jedoch Gypsnadeln wiederum hervorstechen.

Fig. XIX endlich giebt unbedingt am schönsten und reinsten die Gypskrystalle, je einzeln charakteristisch erkennbar. Sowohl in Fig. XVII wie XVI sind nämlich, auf dem Bilde nicht oder wenig bemerkbar, eine Menge krümmlicher Abscheidung von kohlensaurem Kalke eingelagert und trüben die Krystallhaufen, wie die Gesamtmasse der Krystalle. Die kohlensauren Salze sind bei Fig. XIX durch Kochen vorher abgeschieden, gleichzeitig tritt eine Umänderung des Rückstandes hervor, auch in Fig. XVI bemerkbar, gar nicht bei XVII, es sind dies, wie schon wiederholt bemerkt, gewöhnlich die Alkalisalze.

Pumpbrunnen aus Jena.

Es mag dieser in der Betrachtung vorangestellt werden, des Vergleiches wegen mit den hier vorkommenden reinen Quellen, von denen Fig. XI—XV das Wasser der Jenaer laufenden Brunnen betreffen.

Der fragliche Pumpbrunnen war in einem Garten in nächster Lage der Saale gegraben worden und man hätte um so weicheres, dem fließenden nahe kommendes Wasser erwarten sollen. Allein der Geschmack erwies etwas Anderes und die chemischen Reactionen desgleichen sehr viel Chlor, Schwefelsäure und Salpetersäure. Die weitere Erörterung der Sache ergab endlich, dass vor mehr als 100 Jahren hier der Begräbnissplatz der im Kranken-, Pestilenz-, Hause Verstorbenen gewesen, deren Reste nun im Wasser dieses Brunnens mit genossen werden sollten.

Fig. XX.
Pumpbrunnen aus Jena
(kalt eingedunstet).



350 f. Vergr.

Fig. XXI.
Pumpbrunnen aus Jena
(warm eingedunstet).



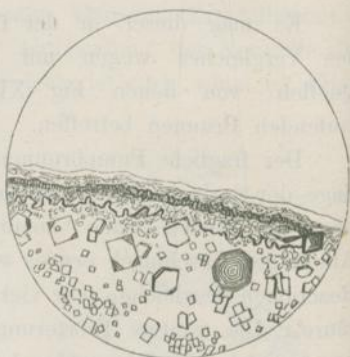
350 f. Vergr.

Fig. XX giebt den Rückstand bei gewöhnlicher Temperatur verdunstet wieder, XXI warm eingedunstet, XXII nach dem Kochen und Filtriren.

Bei dem in der Wärme eingetrockneten Rückstande sind die Krystalle zu sehr gehäuft, im Allgemeinen bemerkt man Massen von Salzen, kuglige und nierenförmige Abscheidungen jedenfalls kohlenaurer Salze, Gyps oder Bittersalzkrystalle, Chlor-natrium, Kalisalpete; weit deutlicher geschieden treten dieselben Körper bei Fig. XX auf, wo die langsame Verdunstung bei gewöhnlicher Temperatur benutzt wurde.

Ein völlig geändertes Bild giebt nun Fig. XXII, worin die Alkalisalze sehr deutlich hervortreten, die Würfel und octaëdrischen Combinationen des Kochsalzes, die Säulen des Salpeters und endlich in sehr bedeutender Stärke der dicke eingetrocknete Rand, allem Anschein nach aus schwefelsaurer Talkerde bestehend.

Fig. XXII.
Pumpbrunnen aus Jena
(nach dem Kochen).



350 f. Vergr.

Pumpbrunnen aus Weimar.

Es wurde ein sehr verunreinigter zur Prüfung gewählt; die früher ausgeführte chemische Untersuchung hatte folgende Bestandtheile in 100,000 Th. Wasser erwiesen:

Abdampf- rückstand.	Organische Substanz.	Salpeter- säure.	Chlor.	Schwefel- säure.	Kalk.	Talk- erde.	Härte-
258,75	4,0	41,2	34,5	33,5	28,9	18,2	54,4.

Quelle bei Weimar.

34,5	1,5	0,25	Spur	1,5	12,4	6,5	21,5.
------	-----	------	------	-----	------	-----	-------

Die Untersuchungsergebnisse einer bei Weimar zu Tage tretenden reinen Quelle sollen nur einen Einblick in die Verunreinigungen gewähren, welche in bewohnten Districten den Pumpbrunnen zufließen, einen Einblick in die Sachlage, was für verschiedene Mischungen wir als Trinkwasser benutzen.

Fig. XXIII.
Pumpbrunnen aus Weimar
(kalt verdunstet).



350 f. Vergr.

Fig. XXIV.
Pumpbrunnen aus Weimar
(kalt verdunstet).



120 f. Vergr.

Fig. XXIII und XXIV sind die Abbildungen der bei gewöhnlicher Temperatur erhaltenen Abdampfrückstände von 2 verschiedenen Proben. Die krümmlichen Abscheidungen sind jedenfalls

Fig. XXV.
Pumpbrunnen aus Weimar (nach dem Kochen).



120 f. Vergr.

wieder kohlensaure Salze, welche bei Fig. XXV, nach dem Kochen erhalten, gänzlich fehlen. Dass bei dem einen Objecte die Krystalle grösser sind, wie bei dem zweiten, so dass sogar

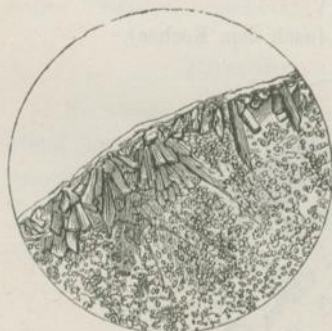
geringere Vergrößerung gebraucht werden konnte, liegt in den gewöhnlichen, zufälligen Verschiedenheiten begründet, jedoch treten Gypskristalle deutlich hervor und jedenfalls auch Kalisalpeter. Weit deutlicher und reiner giebt dies allerdings Fig. XXV wieder, Kochsalzkristalle fehlen, dagegen ist ein starker, verschwommener Rand, jedenfalls zerfliesslicher Chloride, vorhanden, wenigstens konnte derselbe niemals trocken erhalten werden.

Sehr schön sichtbar zeigen sich einzelne Rhomboëder von salpetersaurem Natron, welche nach längerem Liegen über Schwefelsäure ausgezeichnet ausgeprägt und durchsichtig erschienen und bei einigem Liegen an der Luft wieder verschwanden, d. h. sich lösten.

Für salzreichere Quellen mögen nur die folgenden 2 Beispiele Anhalt geben.

Pyrmonter Wasser.

Fig. XXVI.
(kalt verdunstet).



120 f. Vergr.

Fig. XXVII.
(warm verdunstet).



120 f. Vergr.

Fig. XXVI und XXVII geben Abbildungen der kalt oder warm bereiteten Abdampfückstände vom Pyrmonter Stahlbrunnen. Das Eisen war schon vorher vollständig abgeschieden.

Fig. XXVIII und XXIX betreffen gleiche Rückstände von Wasser von Vichy grande Grille.

Vichy-Wasser.

Fig. XXVIII.
(kalt verdunstet).

120 f. Vergr.

Fig. XXIX.
(warm verdunstet).

120 f. Vergr.

Ersteres Wasser von Pyrmont enthält namentlich schwefelsaure Kalk- und Talkerde, letzteres von Vichy schwefelsaures Natron, kohlen-saures Natron. Bei beiden Wasserproben lassen sich diese Bestandtheile sehr gut wahrnehmen. Die spiessige, nadelförmige Krystallisation des Gypses und Bittersalzes tritt bei XXVI und XXVII deutlich hervor, die tafelartigen Krystallisationen der Natronsalze bei XXVIII, sie wurden bei warmem Verdunsten geändert, XXIX, und zeigen sich nunmehr vielfach die Würfel des Kochsalzes. In beiden Wässern sind noch ansehnliche Mengen kohlen-saurer alkalischer Erden — Kalk und Talkerde, — allein diese scheiden sich bei Gegenwart so vieler leicht löslicher Salze meistens körnig aus und lagern in und an den grösseren Krystallen an.

Bei der leichten Ausführbarkeit dieser Proben sind dieselben als Vorprüfung ohne chemische Hilfsmittel sehr zu empfehlen, namentlich denjenigen, welche chemische Reagentien nicht sofort zur Hand haben oder dieselben nur ungern gebrauchen, so namentlich den Aerzten; jedoch sind diese mikroskopischen Untersuchungen auch geübten Chemikern nicht ohne Interesse und sollen diese wenigen Beispiele mehr anregend wirken. Ein Jeder, der solche Proben anstellt, ist in wenigen Minuten oder Stunden der eigene Lehrmeister, namentlich wenn er gleichzeitig

eine reine, fliessende Quelle der Umgebung mit prüft und sich so ein örtlich sehr wichtiges Normalmaass schafft.

Organische Substanz, Chloride, schwefelsaure Salze, salpetersaure finden sich in reinem Quellwasser nur in sog. Spuren. d. h. Chlor- und Schwefelsäure werden durch Silber- oder Barytlösung in angesäuerter Flüssigkeit nur als Trübungen sich zeigen, Salpetersäure durch Brucinlösung nicht kennbar sein u. s. w.

Selbst bei sehr weichem Wasser kann man dennoch den Satz festhalten, dass der Menge nach unter den festen Bestandtheilen der reinen Trinkquellen die kohlen-sauren Salze der Erdalkalien — des Kalkes und der Talkerde — vorwalten; diese sind aber, wie oben ausgeführt, durch Kochen abscheidbar und so giebt der Abdampfrückstand vor und nach dem Kochen und Filtriren sofort einen sehr brauchbaren Vergleich. In den aufgeführten Zeichnungen ist vielfach zusammengedrängt der Inhalt wieder gegeben worden, um der Beobachtung mehr Material der Formenbildung zu bieten. Bei den kalkreichen, harten Quellen der Umgegend von Jena ist beispielsweise der Unterschied ein höchst auffallender. Die direct gewonnenen Abdampfrückstände sind über und über mit Krystallisationen bedeckt; nach dem Kochen treten sodann nur sehr einzelne Krystallgruppen auf, deutlich als Gyps, Kochsalz u. s. w. erkennbar. Bei unreinem Wasser steigern sich die auch nach dem Kochen in Lösung bleibenden Theile mehr und mehr.

Die Nachweisung der Salpetersäure durch Brucinlösung ist eine so difficile und dennoch leicht ausführbare, dass ein Jeder, der sich zu Wasserprüfungen veranlasst findet, die wenigen Reagentien und Utensilien zur Hand haben müsste.

Die organische Substanz zeigt sich aber äusserst scharf bei langsam gesteigerten Glühen einer grösseren Menge Abdampfrückstandes durch Schwärzung, Abscheidung von Kohle.

Nimmt man diese beiden letzten Reactionen auf Salpetersäure und organische Substanz gleichzeitig mit der mikroskopischen Prüfung des Abdampfrückstandes vor, so wird man stets unreines Wasser von reinem unterscheiden können und unter Umständen in ganz kurzer Zeit im Stande sein, Wasser als Genusswasser