

8. Das Wasser.

Das Wasser als allgemeines Genußmittel ist nothwendiger Weise oft genug der Gegenstand von Untersuchungen, und mit vollem Recht.

Die Brunnen der Städte, die Flüsse mit geringerer Strömung sind nur gar zu oft der Sitz von Fäulnißstoffen, die sich durch das Vorkommen der Fäulnißproducte: Ammoniak und salpetrige Säure, nur zu leicht verrathen.

Bevor ich zur eigentlichen Untersuchung eines Wassers auf seine Genußfähigkeit übergehe, seien kurz die Normen, die Anforderungen erwähnt, welche man an ein gutes Trinkwasser stellen muß.

Bei der Beurtheilung der Verwendbarkeit eines Wassers für Genußzwecke stützt man sich zur Zeit auf die Resultate, welche man:

1. bei der Prüfung der örtlichen Verhältnisse der Entnahmestelle,
2. bei der Prüfung der physikalischen Eigenschaften (Geschmack, Geruch, Klarheit, Farbe und Temperatur),
3. bei der chemischen Analyse,
4. bei der mikroskopischen Untersuchung der schwebenden Bestandtheile, und
5. bei der biologischen Untersuchung der vorhandenen Mikroorganismen erhält.

Örtliche Verhältnisse der Entnahmestelle.

Die örtlichen Verhältnisse müssen eine annähernd gleichmäßige Beschaffenheit des Wassers, welches an einer bestimmten Stelle für Genußzwecke entnommen wird, dauernd gewährleisten und zufällige Verunreinigungen des Wassers ausschließen.

Physikalische Eigenschaften.

Anforderung: 1. Ein für Genußzwecke bestimmtes Wasser soll möglichst die nachstehenden physikalischen Eigenschaften zeigen:

Es soll geruchfrei, geschmacklos oder von angenehm kühlendem Geschmack, klar und in nicht zu starken Schichten farblos sein.

2. Wässer, welche fade, laugenhaft, bitter, süßlich, säuerlich, reizend, faulig oder unbestimmt widerlich schmecken oder modrig, faulig oder unbestimmt übel riechen, sind als Genußwässer zu verwerfen.

3. Wässer, welche ausgesprochen gefärbt und von erheblichen Mengen schwebender Bestandtheile erfüllt sind, hat man als Genußwässer zu beanstanden.

4. Die Temperatur von Quell- und Brunnenwasser soll in unjeren Breiten möglichst wenig von der mittleren Jahrestemperatur des Ortes der Entnahme abweichen und möglichst constant sein.

Chemische Beschaffenheit.

Der Gehalt an den einzelnen Stoffen bezieht sich auf 100 000 Theile Wasser.

Anforderung: 1. Nicht mehr als 50 Theile mineralische und organische, bei dem Verdampfen auf dem Wasserbade zurückbleibende Stoffe;

2. nicht mehr als 18—20 Theile Erdkalkmetalloxyde (Calcium und Magnesiumoxyd);

3. nicht mehr als 2—3 Theile Chlor, entsprechend 3,3—5 Theilen Kochsalz;

4. nicht mehr als 8—10 Theile Schwefelsäure (SO_3);

5. nicht mehr als 0,5—1,5 Theile Salpetersäure (N_2O_5) enthaltend, daß

6. Ammoniak und salpetrige Säure darin entweder gar nicht oder in kaum nachweisbaren Spuren vorkommen und daß

7. die in 100000 Theilen Wasser vorhandenen organischen Substanzen nicht mehr als 0,8 bis höchstens 1 Theil Kaliumpermanganat reduciren;

schließlich füge ich diesen Angaben noch hinzu, daß die in 100000 Theilen reinlicher natürlicher Wässer enthaltenen organischen Stoffe, bezw. stickstoffhaltigen organischen Körper in der Regel

8. nicht mehr als 0,5 Theile organischen Kohlenstoffes liefern und

9. selbstverständlich ist, daß Wässer, in denen sich ausgesprochene Gifte vorfinden, als Genußwässer völlig auszuschließen sind.

Darnach erstreckt sich die eigentliche chemische Untersuchung auf die sub 1—9 erwähnten Stoffe, auf deren qualitative, resp. quantitative Ermittlung.

1. *Wägung.* In einer gewogenen, geräumigen Platinschale werden 1000—500 g Wasser (oder eine kleinere Menge, etwa nur 50,0) auf dem Wasserbade verdampft, der getrocknete Rückstand gewogen.

2. Durch gelindes Glühen und wiederholtes Wägen findet man den Glührückstand und Glühverlust.

3. Zur Bestimmung der Menge des in einem Wasser vorhandenen **Kochsalzes** wird ein Theil (je nach dem Chlorgehalt 25, 50 oder 100 ccm) mit gestellter $\frac{1}{10}$ Normal-Silberlösung (siehe Seite 6) unter Anwendung von Kal. chromat. als Indicator titirt.

Man befolgt die auf pag. 9 bereits ausführlich beschriebene Methode der Chlorbestimmung.

Zum Beispiel: 50 g Wasser hätten bis zur Braunfärbung 0,6 $\frac{1}{10}$ Normal-Silberlösung gebraucht, so lautete unser Ansatz:

$$10 : 0,53912 \text{ (s. pag. 9) } = 0,6 : x$$

$$0,6 \times 0,053912 = 0,003234$$

$$x = 0,0032 \text{ Kochsalz;}$$

50 g Wasser enthalten 0,0032 in 100, also 0,0064. In 100000 Theilen sind demnach enthalten 6,4 Proc.

4. Zur Bestimmung der Schwefelsäure werden 100 ccm Wasser mit Salzsäure angesäuert, zum Sieden erhitzt und mit Baryumchloridlösung gefällt.

In siedendem Wasser so lange gelassen, bis sich am Boden des Becherglases der weiße Niederschlag völlig abgesetzt hat und die überstehende Flüssigkeit ganz klar ist. Siedend filtrirt, mit siedendem Wasser ausgewaschen, getrocknet, im gewogenen Platintiegel geglüht, gebrannt und gewogen.

5. Salpetersäure: Ihre Bestimmung ist insofern von größerer Wichtigkeit, als Salpetersäure in größeren Mengen als ein Beitrag zur Lösung der Frage nach der Genussfähigkeit eines Wassers giebt.

Titrirte Indigolösung.

Beschreibung ihrer Herstellung und Einstellung.

Ein Theil reines „Indigotin“ trage man unter Umrühren in 6 Theile rauchende Schwefelsäure; das Mischgefäß kühle man durch Wasser ab. Nach dem Absetzen gieße man die blaue Flüssigkeit in die 40fache Menge Wasser, mische und filtrire. Diese Lösung verdünne man nun soweit mit destillirtem Wasser, daß dieselbe anfängt, in 12—15 mm dicken Schichten durchsichtig zu werden, und stelle die Lösung mit einer Kaliumnitratlösung (1,871 reines trockenes Kaliumnitrat in 1 l Wasser gelöst; 1 ccm hiervon = 0,001 Salpetersäure) so ein, daß 5—8 ccm dieser Indigolösung gleich 1 mg Salpetersäure entsprechen.

Ausführung der Bestimmung von

Salpetersäure im Wasser.

Zu 50 ccm des zu untersuchenden Wassers setze man 25 ccm concentrirte salpetersäurefreie Schwefelsäure, und gebe nun aus einer Bürette schnell die gestellte Indigolösung bis zur bleibenden Blaufärbung hinzu; nach dem Ablesen der verbrauchten Anzahl ccm findet die Berechnung wie folgt statt:

Zum Beispiel: Es würden verbraucht bei 50 ccm Wasser 4,6 ccm Indigolösung (5,5 ccm Indigolösung sollen 1 mg Salpetersäure entsprechen);

$$4,6 \times 2 = 9,2 \text{ (weil 50 ccm Wasser genommen wurde),}$$

$$9,2 : 5,5 = 1,7 \text{ (wäre eine deutliche Reaction).}$$

6. Ammoniak nur als Fäulnißproduct, ebenso.

7. Salpetrige Säure. Diese beiden Verbindungen kommen in schlechten Wässern in größeren Mengen vor. Spuren können durchgehen, aber in einem guten Trinkwasser finden sich kaum Spuren davon.

Ammoniak und salpetrige Säure sind directe Fäulnißproducte, deren Anwesenheit das Vorhandensein verwesender organisirter Materie verkündet, und sind Wässer, bei denen ihr Nachweis gelingt, mit Vorsicht zu behandeln und am besten bacteriologisch-biologisch zu untersuchen, worauf ich später zurückkommen werde; erfahrungsgemäß finden sich in Wässern mit salpetriger Säure und Ammoniak unzählige Bacillen, deren Keime in der Nährgelatine-Emulsion sich zu fertigen Pilzen entwickeln und nun ein Urtheil ihrer Art gestatten.

a) Zum Nachweis des Ammoniak's (Nessler'sches Reagenz).

Beschreibung der Herstellung.

50 g Kaliumjodid werden in etwa 50 ccm heißem destillirten Wasser gelöst und mit einer concentrirten heißen Quecksilberchloridlösung versetzt, bis der dadurch gebildete rothe Niederschlag sich nicht mehr löst; hierzu sind 20 bis 25 g Quecksilberchlorid erforderlich. Man filtrirt, vermischt mit der Auflösung von 150 g Kalihydrat in 300 ccm Wasser, verdünnt auf 1 l, fügt noch eine kleine Menge (etwa 5 ccm) der Quecksilberchloridlösung hinzu, läßt den Niederschlag sich absetzen und defantirt. Die Lösung muß in wohlverschlossenen Flaschen aufbewahrt werden. Wenn sich nach längerem Stehen noch ein Bodensatz bildet, so nimmt man die zum Versuche nöthige Menge der über dem Niederschlage stehenden klaren Flüssigkeit mit einer Pipette heraus.

Prüfung auf Ammoniak.

Am besten werden mehrere Sorten Wasser vergleichsweise nebeneinander geprüft, weil man so am besten die verschiedenen Nuancen unterscheiden kann; dasselbe gilt von der salpetrigen Säure (siehe unten).

Man setzt zu den Wasserproben gleiche Mengen des Nessler'schen Reagenz und betrachtet die Einwirkung. Die Entstehung eines gelben oder gar gelbbraunen Niederschlages liefert den positiven Beweis.

b) Nachweis der salpetrigen Säure: Bereitung der Jod-Stärke-Lösung.

Beschreibung der Bereitung und Prüfung:

Man löst 10 g Amylum tritic. und 1 g Kal. jodat. in 100 ccm Aqua dest. Von dieser Lösung setzt man am besten in vergleichender Weise zu anderen Wässern, über die man gerade verfügt und zu qu. Wasser, welche sich alle in hohen Reagenzgläsern befinden, ca. 1 ccm der Jodstärkelösung und 1 ccm verdünnte Schwefelsäure und sieht von oben nach unten durch die hohen Flüssigkeitsschichten auf ein untergelegtes Stück weißes Papier. Nach $\frac{1}{2}$ stündigem Stehen eingetretene Blaufärbung beweist die Gegenwart der „salpetrigen Säure“.

Ich beschreibe deshalb diese Reaction etwas ausführlicher, weil mich die Erfahrung gelehrt hat, daß gerade das Vorkommen dieser Fäulnißproducte (natürlich in Verbindung mit den anderen Resultaten) die Natur des Wassers erkennen läßt.

Organische Substanzen.

Die Forderung, betreffend das Vorkommen der organischen Substanzen, ist ein ganz gerechtfertigtes.

Ein gutes Wasser enthält nur sehr wenig organische Substanzen, d. h. es verbraucht nur äußerst geringe Mengen oder gar kein Kaliumpermanganat.

a) Beschreibung der Herstellung.

Man löst 0,33 (0,32—0,34) g krystallisirtes Kaliumpermanganat in 1 l destillirtem Wasser, ebenso 0,63 reine krystallisirte Oxalsäure in 1 l destillirtem Wasser und stellt das Verhältniß dieser Lösung zu einander

fest. Man läßt aus der Bürette 10 cem Oxalsäurelösung in ein Becherglas fließen, verdünnt mit etwa 50 cem reinstem Wasser, setzt 5 cem verdünnte Schwefelsäure (1 Vol. conc. Schwefelsäure und 3 Vol. Wasser) zu, erwärmt auf ca. 60° C. und titrirt mit Chamäleonlösung, bis eine schwach rotharthe Färbung entsteht und sich einige Minuten erhält.

Bei richtiger Concentration der Chamäleonlösung entsprechen 10 cem Chamäleon genau 10 cem Oxalsäurelösung, d. h. 10 cem der Letzteren mit 6,3 mg Oxalsäure sind gleich 3,16 mg Kaliumpermanganat, 0,8 mg disponiblen Sauerstoff, welche zur Umwandlung der 6,3 mg Oxalsäure in Kohlensäure erforderlich sind.

Die zweckmäßigste Art der Bestimmung der organischen Substanzen im Wasser ist die Methode von Kübel.

Man bestimmt dabei die Menge Kaliumpermanganat, welche durch die organischen Substanzen in einem abgemessenen Volumen mit Schwefelsäure angesäuerten Wassers bei 10 Minuten langem Sieden reducirt wird.

b) Ausführung des Versuches:

100 cem des zu prüfenden Wassers, welche man mit einer Pipette oder besser, um das Einfließen des Speichels jedenfalls zu verhüten, mit einer Maßflasche abgemessen hat, werden in einem etwa 300 cem fassenden Kolben mit 5 cem verdünnter Schwefelsäure (1 Vol. zu 3 Vol.) und mit verdünnter, auf $\frac{1}{10}$ Normal-Oxalsäure gestellter Chamäleonlösung in solcher Menge versetzt, daß die Flüssigkeit stark roth gefärbt erscheint und die Färbung auch bei dem nun folgenden Kochen nicht verschwindet. Nachdem man 10 Minuten gekocht hat, setzt man 10 cem $\frac{1}{10}$ Normal-Oxalsäure hinzu und titrirt die dadurch farblos gewordene Flüssigkeit mit Chamäleonlösung bis zur schwachen Röthung.

Ich pflege die Einstellung meiner Permanganatlösung in der Weise zu machen, daß ich genau nach obiger Vorschrift handle, nur mit dem Unterschiede, daß ich statt des zu prüfenden Wassers 100 cem reinstes destillirtes Wasser verwende.

Beispiel: 9,9 cem der Chamäleonlösung entsprechen
10 cem $\frac{1}{10}$ Normal-Oxalsäure.

100 cem Wasser wurden nach dem Ansäuern mit 5 cem Schwefelsäure (s. o.) mit 15 cem Chamäleonlösung versetzt und 10 Minuten gekocht; die rothe Flüssigkeit wurde mit 10 cem $\frac{1}{10}$ Normal-Oxalsäure vollständig entfärbt und gebrauchte bis zur schwachen Röthung noch 4,4 cem Chamäleonlösung.

$$15 + 4,4 = 19,4$$

$$19,4$$

$$- 9,9 \text{ (entsprechend den 10 cem } \frac{1}{10} \text{ Normal-Oxalsäure)}$$

$$= 9,5.$$

Zur Oxydation der organischen Substanzen in 100000 Theilen Wasser sind daher erforderlich

$$\frac{9,5 \times 3,16}{9,9} = 3,03 \text{ Kaliumpermanganat.}$$

(Bezugnahme auf die Grenzzahlen.)

Härte.

Die Härte eines Wassers spielt insofern eine nicht zu unterschätzende Rolle, als ein hartes Wasser, wie in Anforderung 2 gesagt ist, sich nicht zur Bereitung mancher Speisen eignet, da durch die Kalk- und Magnesia-salze die Verdaulichkeit beeinträchtigt wird.

Zur Bestimmung der Härte eines Wassers bedient man sich einer gestellten Seifenlösung.

Beschreibung der Herstellung der Seifenlösung.

150 g Bleipflaster werden auf dem Wasserbade erweicht und mit 40 g Kaliumcarbonat verrieben, bis eine völlig gleichförmige Masse entstanden ist. Man zieht Letztere mit starkem Alkohol aus, läßt absetzen, filtrirt, destillirt aus dem Filtrat den Alkohol ab und trocknet die zurückbleibende Seife im Wasserbade. Für die Titerstellung werden 20 g derselben in 1000 Theilen verdünnten Alkohols von 56 Proc. gelöst und entweder gegen Chlorbaryum (nach Clark) oder gegen Gypslösung (nach Kochenhausen) eingestellt.

Einstellung der Seifenlösung mittelst Chlorbaryumlösung und Bereitung der Chlorbaryumlösung.

Man löst 0,523 g reines trockenes Chlorbaryum ($\text{BaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$) in destillirtem Wasser, füllt bis zum Liter auf, bringt 100 ccm dieser Lösung (entsprechend 12 mg Kalk oder 12 Härtegraden) in ein Stöpselglas und läßt aus einer Bürette so lange (nach jedesmaligem Zufluß schüttelt man tüchtig) von der Seifenlösung zufließen, bis der charakteristische Schaum entsteht.

Bei richtiger Concentration soll man 45 ccm der Seifenlösung gebrauchen. Gebraucht man weniger, so muß man entsprechend verdünnen; angenommen, man hat nur 20 ccm verbraucht, so muß man je 20 Raumtheile der Seifenlösung mit 25 Raumtheilen Alkohol von 56 Vol.-Proc. verdünnen. Die verdünnte Lösung wird nochmals geprüft, bis man die richtige Concentration hat.

Um mit Gypslösung den Titer einzustellen, macht man sich entweder genau bei 14° C. oder genau bei 20° C. eine gesättigte Gypslösung; von der Ersteren nimmt man 145 ccm oder von der Letzteren, d. h. der bei 20° C. gesättigten Lösung, 142 ccm und füllt diese mit destillirtem Wasser auf 1 l; 100 ccm dieser Lösungen enthalten genau so viel Gyps, als 0,012 g $\text{CaO} = 12$ Härtegrade entsprechen.

Die Einstellung der Seifenlösung erfolgt dann wie vorhin.

Bacillen.

Zur Beurtheilung der Beschaffenheit eines Wassers, deren Schwierigkeit vielfach unterschätzt wird, gehört auch noch die Bestimmung der Zahl und der Arten der darin vorkommenden Bacillen.

Man bedient sich zu diesem Zwecke der Cultur in Nährgelatine.

Bereitung der Nährgelatine.

Man setzt 125 g rohen, gehackten, fettfreien Fleisches mit $\frac{1}{4}$ l destillirtem Wasser an und läßt den Brei in einem kühlen Raume 12

bis 24 Stunden stehen. Die Masse wird auf ein Leinentuch geschüttet und gut ausgepresst, wonach man das Filtrat durch Wasserzuzug auf 250 g ergänzt. Nun fügt man 1,3 g Kochsalz, 2,5 g Pepton (Peptonum siccum) und 25 g Gelatine (die beste im Hausgebrauch übliche Gelatine) hinzu und löst Alles in der Fleischflüssigkeit, was durch gelindes Erwärmen beschleunigt wird. Nach vollständiger Verflüssigung der Gelatine setzt man eine Lösung von kohlensaurem Natrium so lange hinzu, bis blaues Lackmuspapier nicht mehr geröthet, rothes leicht gebläut wird.

Sollte man zu viel Natriumcarbonat angewendet haben, so wird der Ueberschuß durch Zusatz von reiner Milchsäure neutralisirt. Die Flüssigkeit, welche nur schwach alkalisch sein darf, wird in einem Glaskolben in dem Dampfsterilisirungsapparat etwa $\frac{3}{4}$ Stunden lang gekocht, bis alles Eiweiß ausgefällt ist. Um sich von der vollständigen Ausfällung des Eiweißes zu überzeugen, filtrirt man einige Cubikcentimeter der Flüssigkeit in ein Reagirröhrchen und kocht über der Flamme auf. Das Ausbleiben einer Trübung zeigt an, daß man lange genug im Sterilisirungsapparat erhitzt hat.

Man benutzt die abfiltrirte Flüssigkeit, um nochmals die Reaction zu prüfen. Je nach dem Ausfall der Probe versetzt man die rohe Nährgelatine mit noch etwas Milchsäure oder Natriumcarbonat, da nur neutrale oder ganz leicht alkalische Substrate einen guten Nährboden für Mikroorganismen abgeben. Man filtrirt die Flüssigkeit heiß durch ein doppeltes Faltenfilter und vertheilt das hellgelbe klare Filtrat in sterilisirte Reagenzröhrchen, indem man in jedes Gläschen 7—10 ccm bringt und darauf achtet, daß, soweit der Wattepfropf reicht, die Nährgelatine nicht die Wände des Röhrchens berührt. Sollte die Flüssigkeit nicht klar durchlaufen, so filtrirt man dieselbe durch ein reines Tuch in einen Kolben, läßt bis auf ungefähr 40° abkühlen und setzt unter tüchtigem Umrühren das Weiße eines Hühnereies hinzu.

Durch 15 Minuten dauerndes Kochen fällt das Eiweiß aus und schießt den feinen Niederschlag ein. — Gleich nach dem Ueberfüllen und an den drei folgenden Tagen werden die gefüllten Reagenzgläschen im Wasserbade je 15 Minuten lang gekocht. Nun ist die Gelatine keimfrei.

Aufstellung von Plattenkulturen.

Man verflüssigt durch gelindes Erwärmen im Wasserbade den Inhalt eines Nährgelatinegläschens (hierbei bleibt der Wattepfropfen darauf), entfernt den Wattepfropfen und mischt damit 1 ccm des zu untersuchenden Wassers, gießt die Mischung auf ein durch Abflammen sterilisirtes großes Uhrglas und läßt sie hierauf, indem man sie durch Hin- und Herwiegen gleichmäßig vertheilt, erkalten und erstarren.

Hierauf legt man diese Plattenkultur in die feuchte Kammer. Die Keime werden so fixirt und wachsen, da sie sich in einem sehr günstigen Nährboden befinden, zu vollständigen Pilzen aus (Colonien). Colonien werden erkannt an den Formen und Umrissen; sie können leicht gezählt werden und ergeben, da jede Colonie einem Keim entspricht, die Anzahl der in 1 ccm qu. Wasser vorhandenen entwicklungsfähigen Keime.

Herstellung von Präparaten zu mikroskopischen Betrachtungen und Bestimmung der Arten.

Aus einer verdächtig erscheinenden Colonie nimmt man mit steriler Nadel ein wenig und zerreibt es auf ein kleines Deckglas mit Hülfe eines Tropfens Wasser, läßt auf Löschpapier unter Glasglocke trocknen, faßt das Gläschen mit der Pincette und zieht es schnell 2—3 mal durch die Flamme eines Bunsenbrenners, legt es mit der Schichtseite nach unten auf eine Lösung mit Methylblau, resp. Carbolfuchsin (Differential-Färbungsmethode), spült unter fließendem Wasser ab und mikroskopirt.

Ueber die Erkennung der verschiedenen Arten der Mikroorganismen verweise ich auf Specialwerke (Zopf, Die Spaltpilze).

Die Anfertigung der Farbstoff-Lösungen.

Die Farbstoffe, welche zur Zeit bei der biologischen Untersuchung am häufigsten angewendet werden, sind das Bismarckbraun (Besuvin), das Fuchsin (Diamantrubin), Gentianaviolett und Methylblau.

Bismarckbraun kommt als gesättigte wässrige Lösung zur Verwendung. Die Flasche wird mit einem kleinen Trichter, in welchem das Filter ruht, geschlossen. Für den jedesmaligen Gebrauch werden einige Tropfen in ein Uherschälchen mit destillirtem Wasser abfiltrirt. Diese verdünnte Lösung, deren Concentration dem Fall angepaßt wird, dient zur Färbung (Koch).

Von dem Gentianaviolett werden 2,5 g durch Schütteln in 100 ccm Wasser gelöst, wonach man die Lösung durch ein kleines Filter filtrirt. Das Filtrat enthält ungefähr 2 Proc. Gentianaviolett (Weigert).

Methylblau löst man zu 2—4 g, Fuchsin aber zu 2 g in 15 ccm Alkohol und verdünnt die eine wie die andere Lösung mit 85 ccm Wasser (Weigert). Für viele Mikroorganismen ist alkoholische Methylblaulösung (Löffler) sehr geeignet. Behufs Bereitung derselben werden 30 ccm concentrirte alkoholische Methylblaulösung mit 100 ccm Kalilauge (1 : 10000) versetzt.

Intensiv und rasch färbt auch Carbolfuchsin (Ehrlich).

Man bereitet dasselbe, indem man 1 g Fuchsin in 10 ccm Alkohol löst, die Flüssigkeit mit 100 ccm einer 5proc. Carbollösung versetzt. Die schwer färbbaren Typhusbacillen nehmen den Farbstoff bei Anwendung von Carbolfuchsin leicht an. Zu den Färbefähigkeiten wird zweckmäßig etwas Kampher (zu 100 ccm ein erbsengroßes Stückchen) gesetzt, wodurch unter größerer Haltbarkeit der Lösungen eine bessere Färbung der Mikroorganismen bewirkt wird (Koch). Die Flaschen mit den Farbstofflösungen werden mit durchbohrten Stöpfeln verschlossen, welche Pipetten tragen. Man achte darauf, daß die Pipetten nicht bis auf den Boden der Flaschen reichen, und daß ein etwa vorhandener Bodensatz auch auf andere Weise nicht aufgerüttelt wird; unter Beobachtung dieser Vorsichtsmaßregeln hat man nur selten nöthig, die Farbstofflösungen zu filtriren.

Man sieht nun die gefärbten Bacillen und kann sie bei genügender Sachkenntniß und einiger Uebung ihrer Art nach unterscheiden.

Die Bilder, die man so erhält, sind meist sehr schön. Auf weißem Grunde erscheinen nun die deutlichen roth, resp. blau gefärbten Bacillen.

Die anzuwendende Vergrößerung sei mindestens 500fach linear. Wenn gleich einerseits diese Arbeit zeitraubend ist, so interessant, so belehrend und lohnend ist sie andererseits; bei Wasseruntersuchungen sollte deshalb jeder diese so wundervollen Versuche anstellen.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß eine Wasseruntersuchung sich auf all' die beschriebenen Bestimmungen ausdehnen muß, um ein Urtheil über dasselbe zu haben, welches bei Unterlassung dieser Forderung einseitig und falsch ausfallen würde.

Ich komme nun zur Untersuchung

9. des Weines.

Es kommt hierbei lediglich auf die Ermittlung an, ob der vorliegende Wein darauf Anspruch machen kann, sich Naturwein zu nennen, denn ob er wirklich seiner Marke entspricht, vermögen wir meistens nicht festzustellen.

Um zu diesem Ziele zu gelangen, bestimme man:

1. Alkohol,
2. Extract,
3. Glycerin,
4. Natur des Farbstoffes,

und schließe sich bei dem Endurtheil an die Beschlüsse der von dem Kaiserlichen Gesundheitsamt einberufenen Commission zur Vereinbarung einheitlicher Weinuntersuchungsmethoden und an die Anhaltspunkte, welche dieselbe zur Beurtheilung des Weines aufgestellt hat, an.

Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Weine.

(cf. Dr. Eugen Borgmann.)

- I. a) Prüfungen und Bestimmungen, welche zum Zweck der Beurtheilung des Weines in der Regel auszuführen sind.

Extract,
Weingeist,
Glycerin,
Zucker,
freie Säuren überhaupt,
freie Weinsäure qualitativ,
Schwefelsäure,
Gesammtmenge der Mineralbestandtheile,
Polarisation,
Gummi,
bei Rothweinen fremde Farbstoffe.

- b) Prüfungen und Bestimmungen, welche außerdem unter besonderen Verhältnissen auszuführen sind.

Specifisches Gewicht,
flüchtige Säuren,
Weinstein und freie Weinsteinensäure, quantitativ,
Bernsteinsäure, Apfelsäure, Citronensäure,
Salicylsäure,