gibt und in obiger Mischung neutralen und alkalischen Flüssigkeiten ein viel reineres Blau ertheilt, während saure Flüssigkeiten dadurch zwiebelroth gefärbt werden. Das Malachitgrün hat auch den bemerkenswerthen Nachtheil, dass es selbst in vor Licht geschützten Gefässen leicht verblasst und dem Indicator öfter von Neuem zugesetzt werden muss.

Eine neue Spritzflasche.

(Briefliche Mittheilung.)

Von

V. Hybinette.

Im 29. Jahrgang dieser Zeitschrift, welcher mir heute zugekommen ist, finde ich auf S. 591 eine neue Spritzflasche beschrieben. Schon seit einigen Jahren bediene ich mich einer solchen selbstthätigen Spritzflasche, welche vor der a. a. O. besprochenen den Vorzug hat, dass zum Arbeiten mit derselben nur eine Hand erforderlich ist.

Die kurze Blaseröhre ist unten mit einem Bunsen'schen Ventil versehen. Um den Strahl unterbrechen zu können, hat der Stopfen eine oben mit einer Kautschukplatte bedeckte Bohrung. Wenn man nun mit dem Zeigefinger auf die Platte drückt, ist die Flasche geschlossen und wirkt nach dem Einblasen als selbstthätige Spritzflasche. Will man den Strahl unterbrechen, so braucht man nur den Finger wegzunehmen.

Hommelvik in Norwegen, 26. Januar 1891.

Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium des Prof. Dr. R. Fresenius zu Wiesbaden.

Zur bakteriologischen Wasseruntersuchung.

Von

Dr. med. **Georg Frank.**

Es unterliegt heutzutage keinem Zweifel und bedarf auch keines Beweises mehr, dass zur sachgemässen Beurtheilung eines Wassers auf seine Verwendbarkeit als Brauch- und Trinkwasser im menschlichen Haus-

halte eine bakteriologische Untersuchung desselben durchaus und in erster Linie nothwendig ist. Dieser Anforderung in allen Fällen gerecht zu werden, hat aber seine besonderen Schwierigkeiten.

Zu Zwecken der chemischen Analyse kann ein Wasser unbeschadet längere Zeit aufbewahrt und deswegen auch aus weiterer Entfernung dem Untersucher zugeschickt werden; denn die chemischen Eigenschaften eines geschöpften Wassers verändern sich beim Aufbewahren nur sehr langsam, also innerhalb längerer Zeit. Ganz anders verhält sich dies mit den Bakterien.

Wird Wasser in Gefässen aufbewahrt, so kommt es stets zu einer ganz rapiden Vermehrung der Bakterien*) in demselben, so dass in einzelnen Fällen schon wenige Stunden nach der Entnahme die Zahl derselben um's Mehrfache die übersteigt, welche gleich nach der Entnahme in dem betreffenden Wasser constatirt wurde.***) Dabei steht, soweit unsere bisherigen Kenntnisse reichen, diese Vermehrung durchaus nicht in irgend einem Zusammenhange mit der Zahl und Art der ursprünglich vorhandenen Bakterien, mit dem chemischen Charakter des betreffenden Wassers, mit äusseren Einflüssen, wie Temperatur und Licht, sondern sie erscheint uns als eine rein willkürliche, d. h. die Bedingungen und Gesetze, unter denen diese Vermehrung sich vollzieht, sind bis jetzt noch zu wenig erkannt. Wir sind deswegen durchaus nicht im Stande, aus der Menge der Bakterien, die eine gewisse Zeit nach der Entnahme in einem Wasser gefunden werden, einen Rückschluss zu ziehen auf die Zahl derer, die im Momente der Entnahme darin enthalten waren. Einzelne Untersucher haben die Mannigfaltigkeit und Menge der verschiedenen Arten, die im aufbewahrten Wasser gefunden werden, angezogen, um daraus auf die Güte des betreffenden Wassers schliessen zu können. Wenn schon jede Artbestimmung — abgesehen von den Ausnahmen, in denen pathogene Bakterien im Trinkwasser gefunden werden — eine geringere Bedeutung hat gegenüber der Bestimmung der Keimmenge, so ist dieselbe in allen den Fällen, in denen Wasser eine gewisse Zeit ge-

*) Diese Vermehrung durch conservirende Einflüsse, wie z. B. Verpacken in Eis, aufzuhalten, ist unmöglich. Wird die Temperatur auf diese Weise erniedrigt, so sterben viele Keime ab, die Zahl der Keime vermindert sich; bleibt die Temperatur die gleiche, so tritt Keimvermehrung ein.

**) Meade Bolton: Ueber das Verhalten verschiedener Bakterienarten im Trinkwasser. Zeitschrift für Hygiene 1, 76.

standen und also eine Vermehrung der Keime stattgefunden hat, vollständig werthlos. Wir wissen heute, dass wohl alle Bakterien, vielleicht mit einziger Ausnahme des Tuberkelbacillus, sich im Wasser vermehren können; wir kennen aber nicht die Geschwindigkeit, mit der diese Vermehrung bei den verschiedenen Arten vor sich geht. Wird weiterhin ein Wasser, das viele verschiedene Arten enthält, längere Zeit aufbewahrt, so beobachten wir stets, wie mit der Zunahme der Keimzahl die Mannigfaltigkeit der Arten abnimmt, so dass zuletzt nur eine einzige Art übrig bleibt, während alle anderen daraus verschwunden sind. Es hat sich durch natürliche Auslese eine Reincultur der Art gebildet, die unter den obwaltenden Umständen am besten gedeihen und sich vermehren konnte. Deswegen dürfen wir bei einem Wasser, das auch nur eine gewisse Zeit aufbewahrt ist, nicht annehmen, dass alle Arten, die von Anfang an darin enthalten waren, auch im Augenblicke unserer verzögerten Untersuchung noch vorhanden seien; im Gegentheil, wir müssen mit der That-sache rechnen, dass ein Theil derselben, die langsamer sich vermehrenden, schon zu Grunde gegangen ist. Gleichgültig also, ob wir bei der Beurtheilung eines Wassers grösseres Gewicht legen auf die Menge der Keime oder die Mannigfaltigkeit der Arten, stets werden wir darauf achten müssen, dass zwischen dem Augenblicke der Entnahme und dem der Anlage unserer Culturversuche nicht allzulange Zeit verstrichen sei.

Um dieser Anforderung auch in den Fällen, wo eine längere Zeit zwischen der Entnahme der Wasserprobe und dem Eintreffen derselben im Laboratorium verstreichen würde, genügen zu können, habe ich in einem kleinen Kasten alle diejenigen Gegenstände zusammengestellt, die zu einer bakteriologischen Wasseruntersuchung durchaus erforderlich sind. Zuerst habe ich mich dieses Apparates persönlich bedient bei Untersuchung der Quellen im Wiesbadener Waldgebiete und bei auswärtigen Untersuchungen, zu denen ich selbst gereist war. Nachdem ich mich dann durch längeren Gebrauch von der einfachen Handhabung desselben überzeugt hatte, habe ich es unternommen, die Culturversuche zur bakteriologischen Wasseruntersuchung mit Zuhülfenahme dieses Apparates auch von nicht bakteriologisch gebildeten Personen vornehmen zu lassen. Zu dem Zwecke habe ich eine möglichst eingehende Aufstellung alles dessen, was zu einer bakteriologischen Wasseruntersuchung nothwendig ist und worauf man bei derselben zu achten hat, sowie eine genaueste Beschreibung derjenigen einzelnen Handlungen, die bei Anlage der Culturversuche vorkommen, ausgearbeitet und den Betreffenden, welche die

Ausführung der Culturversuche vornehmen sollten, vorher zur Kenntnissnahme mitgetheilt.

In dieser Weise bediene ich mich dieses Apparates und dieser Vorschriften bei allen auswärtigen Wasseruntersuchungen seit Anfang 1890. Fast ausnahmslos war in allen diesen Fällen die Anlage der Culturversuche eine vollkommen richtige, und erzielte ich auf diese Weise gleichmässige und gute Resultate, so dass ich darauf gestützt ein sachlich begründetes Urtheil über das betreffende Wasser abgeben konnte. Ist ja sicherlich das Anlegen von derartigen Culturen für Jemanden, der auch nur im geringsten Grade mit Laboratoriumsarbeiten vertraut ist, keine zu schwere Aufgabe, und kann man andererseits aus dem ganzen Aussehen der zurückgesandten Culturegefässe einen Schluss ziehen auf die Art und Weise, wie die Vorschriften verstanden und ausgeführt sind. Nur einmal hat eine Dame beim Durchlesen der etwas lang gerathenen Vorschriften den Muth zur Ausführung verloren.

Der Apparat besteht aus: 1) 4 flachen, mit Watte verschlossenen Culturegefässen, wie sie in ähnlicher Form schon von Vielen, so zum Beispiel von Fodór, Soyka, Roszahegyí angegeben und benutzt worden sind; 2) einer Blechkapsel mit 6 kurzen Pipetten zu 1 cc; 3) 2 mit fest eingeschliffenen Glaspfropfen versehenen Gläsern zur Entnahme der Wasserprobe. Sämmtliche Utensilien werden sterilisirt und auf's Sorgfältigste in einen kleinen Holzkasten verpackt. Dieser wird dann in einen grösseren Holzkasten, der im Sommer mit Eis gekühlt werden kann, eingelassen und dem Auftraggeber zugeschickt.

Ich lasse nun noch folgen die Vorschriften zur Entnahme und Behandlung der einzusendenden, zur bakteriologischen Untersuchung bestimmten Wasserproben.

A. Erfordernisse.

Behufs Vorbereitung zur bakteriologischen Untersuchung sind folgende Gegenstände erforderlich:

1. Die übersandten, im Kästchen befindlichen Gegenstände:
 - a) 4 rundliche Fläschchen mit flachen Wänden, angefüllt mit Nährgelatine (Culturegefässe),
 - b) ein Blechkasten mit 5 Pipetten,
 - c) 2 kleine Fläschchen mit Glasstopfen.

(Die Wattepfropfen der Culturegefässe, die Glasstopfen der Fläschchen und der Deckel des Blechkastens dürfen unter **keiner** Bedingung

vor dem directen Gebrauch gelüftet, respective aus der Mündung herausgezogen werden.)

2. Eine Waschschüssel mit warmem Wasser von 28° R. oder 35° C. Die Temperatur muss durch ein Thermometer bestimmt werden.

(In dieses warme Wasser werden die Culturegefäße eingetaucht, bis die Gelatine vollkommen geschmolzen ist. Es ist hierbei besonders darauf zu achten, dass der Watteverschluss vom Wasser nicht befeuchtet werde.)

3. Ein Tisch oder eine sonstige horizontale Unterlage, auf welcher die Culturegefäße während des Erstarrens der Gelatine lagern.

4. Waschwasser, Seife, Nagelbürste, Nagelfeile, reine Handtücher.

5. Eventuell entsprechend zerkleinertes Eis (vergl. die Bemerkung über die Verpackung am Schlusse).

B. Uebersicht des Verfahrens.

Die Gesamtoperation gliedert sich in folgende einzelne Aufgaben:

1. Die Verflüssigung der Nährgelatine in den Culturegefäßen durch Einstellen in warmes Wasser.

2. Das Anfüllen des Wasserfläschchens mit dem zu untersuchenden Wasser.

3. Die Entnahme einer abgemessenen Wassermenge aus dem gefüllten Wasserfläschchen mittelst sterilisirter Pipette, die Vermischung der Wasserprobe mit der verflüssigten Nährgelatine in den Culturegefäßen und den Verschluss der Culturegefäße.

4. Das Erstarrenlassen der Gelatine.

5. Die Verpackung der Culturegefäße.

C. Allgemeine Regeln und vorbereitende Handlungen.

1. Bei der Entnahme der Wasserprobe zur bakteriologischen Untersuchung, sowie beim Einfüllen des Wassers in die Culturegefäße ist die peinlichste Sauberkeit und genaueste Befolgung der mitgetheilten Regeln durchaus erforderlich.

2. Zur Ausführung sind zwei Personen nöthig. Die eine besorgt die eigentliche Entnahme der Wasserprobe und die Einfüllung in die Culturegefäße. Es empfiehlt sich hierzu eine mit solchen Arbeiten vertraute Persönlichkeit, einen Arzt, Apotheker oder Chemiker, eventuell auch Lehrer, zu wählen.

Die zweite Person übernimmt das Pumpen des Wassers, beziehungsweise die Reinigung der Ausflussöffnung. Sie besorgt die Verflüssigung

der Gelatine in den Culturegefässen, während sich die erste Person die Hände reinigt, und leistet überhaupt der ersten Person den sonst erforderlichen Beistand.

3. Das in den Leitungsröhren, respective dem Pumpwerke, stagnirende Wasser muss vor der Entnahme der Wasserproben entfernt werden; dazu genügt bei vollkommen guten Anlagen Auslaufenlassen aus dem ganz geöffneten Hahne, respective kräftiges Pumpen während 10 Minuten. Sind aber an der Ausflussöffnung sichtbare Verunreinigungen vorhanden, so muss dieselbe vorher auf's Sorgfältigste gereinigt werden; bei Pumpen muss das Pumpwerk in gutem Zustande sein.

4. Die mit der Entnahme beauftragte Person legt den Rock ab, stülpt an beiden Armen die Hemdärmel in die Höhe und befestigt dieselben dann so sicher, dass sie von selbst nicht herunter fallen können. Darauf wäscht sie sich sorgfältigst mit Seife und Bürste die Hände und Arme bis über das Ellenbogengelenk. Hierbei ist besondere Sorgfalt auf die Reinigung der Fingernägel zu verwenden, welche eventuell mit der Nagelfeile zu behandeln sind. Schliesslich trocknet sich der Betreffende mit einem reinen Handtuche ab.

5. Nachdem beide Hände und Arme sorgfältigst gereinigt sind, wird aus dem zugeschickten, bereits vorher geöffneten Kästchen eines der beiden kleinen leeren Fläschchen zur Wasserentnahme herausgezogen.

NB. Das zweite leere Fläschchen dient als Ersatz, falls die richtige Einfüllung des ersten nicht gelingen sollte.

6. Dieses Fläschchen wird nunmehr mit der einen Hand uneröffnet in den jetzt langsam ausfliessenden Wasserstrahl eingeführt, dann wird mit der anderen Hand im Wasserstrahl der Glasstopfen abgenommen, das Fläschchen mit Wasser gefüllt und schliesslich der Glasstopfen im Wasserstrahl wieder aufgesetzt.

D. Beschicken der beigegebenen Culturegefässe:

1. Der Glasstöpsel des gefüllten Wasserfläschchens wird abgenommen und mit der Platte nach unten auf den Tisch gelegt. Eines der in dem Blechkasten befindlichen Röhrchen (sogenannte Pipette) wird nun entnommen und in dieses Wasserfläschchen mit dem spitzen Ende bis auf den Boden eingetaucht.

2. Man lässt nun das Wasser frei von unten in die Pipette eintreten, bis es über der oberen Marke steht.

3. Ist die Pipette in richtiger Weise gefüllt, so wird mit der Kuppe des aufgesetzten rechten Zeigefingers die obere Ausflussöffnung fest verschlossen und die Pipette aus dem Wasserfläschchen herausgenommen. Danach wird der Glasstopfen wieder eingesetzt.

4. Dann lasse man durch vorsichtiges Lüften des aufgesetzten Zeigefingers so viel Wasser aus der Pipette ausfließen, dass der Stand des Wasserfadens in der Pipette die obere Marke eben erreicht.

5. Jetzt wird von einem der vorher schon von der zweiten Person bis zu der Verflüssigung der Gelatine erwärmten Culturegefäße, während diese zweite Person dasselbe unten hält, von der ersten Person der Watterpfropf mit der linken Hand durch drehende Bewegungen abgenommen und in dieser Hand behalten.

6. In den Hals des so geöffneten Culturegefäßes wird die Spitze der mit Wasser gefüllten Pipette eingesetzt und durch Lüften des rechten Zeigefingers das Wasser aus der Pipette bis zur unteren Marke abgelassen.

7. Ist dies geschehen, so wird das Culturegefäß wieder mit dem Watterpfropf geschlossen.

8. Durch mehrfaches sanftes Neigen des Culturegefäßes wird das Wasser mit der Gelatine vermischt und dann das Culturegefäß auf die oben erwähnte horizontale Unterlage aufgelegt, bis die Gelatine erstarrt ist.

9. In ganz genau derselben Weise werden auch die übrigen Culturegefäße unter jedesmaliger Verwendung einer neuen Pipette mit Wasser versehen. Dieselben werden dann, nachdem die Gelatine vollständig erstarrt ist, in den Kasten in genau gleicher Weise verpackt, wie sie zugegangen sind.

10. Ist bei einem dieser Akte eine Störung vorgekommen, so muss dieselbe auf dem beigegebenen Zettel unter Bezeichnung des Culturegefäßes, bei dessen Füllung diese Störung eintrat, angegeben werden.

E. Aufbewahrung, Verpackung und Rücksendung des Kästchens.

Das Kästchen ist nach Empfang an einem kühlen, aber trockenen Ort aufzubewahren.

Bei dem Rücktransport ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass eine Beförderungsgelegenheit mit der Post ausgewählt wird, bei welcher das Kästchen möglichst kurz unterwegs ist. Die Zeit zur Probeentnahme

und Beschickung der Culturgefäße ist so zu wählen, dass die Absendung möglichst unmittelbar nach derselben stattfinden kann.

Bei warmem Wetter wird das Kästchen in einer Kiste mit doppelwandigem Blecheinsatz übersandt. Der zwischen den Wänden des Blechkastens verbleibende Raum ist in diesem Fall auf dem Hintransport mit kleinen Eisstückchen angefüllt und muss für den Rücktransport nach Entleerung des Wassers in gleicher Weise mit Eis beschickt werden.

Bericht über die Fortschritte der analytischen Chemie.

I. Allgemeine analytische Methoden, analytische Operationen, Apparate und Reagentien.

Von

W. Fresenius.

Ueber die Anwendung der Reactionen auf trockenem Wege in der qualitativen Analyse hat W. Tate*) Mittheilungen gemacht. Er gibt eine Zusammenstellung von zweckmässigen Reactionen, mit Hülfe deren man die einzelnen, bei dem gewöhnlichen Gang der Analyse erhaltenen Niederschläge auf die möglicherweise darin vorhandenen Metalle prüfen kann. Da wesentlich Neues darin nicht mitgetheilt wird, so kann ich von einer Wiedergabe derselben absehen.

Der Einfluss inactiver Körper auf das Drehungsvermögen activer Substanzen, welcher bereits in der Arbeit von Landolt**) über polaristrobometrische Analyse besprochen ist und der einerseits bei der Bestimmung der activen Substanzen berücksichtigt werden muss und andererseits ermöglicht, die inactiven Substanzen mit Hülfe des Polarisationsapparates zu bestimmen, ist neuerdings von verschiedenen Seiten näher studirt worden.

So haben in Bezug auf die Drehung der Weinsteinsäure Gernez***) den Einfluss des wolframsauren Kalis und Natrons und den der Molyb-

*) Chem. News **63**, 85.

) Vergl. diese Zeitschrift **28, 203.

***) Comptes rendus **106**, 1527; **108**, 942.