

- b) Oxalsäure 1000 cc = 7,951 g
kryst. Oxalsäure.
- c) Eichenrindeauszug in üblicher
Weise hergestellt aus 10 g Rinde
= 1000 cc Lösung.

II. Ausführung: 10 cc Eichenrinde-lösung werden nach Zusatz von 10 cc verdünnter Schwefelsäure bis nahe zum Sieden erhitzt; hierauf setzt man etwa 1 cc Permanganatlösung zu, worauf die rothe Farbe sofort verschwindet. In dieser Weise fährt man fort, bis die Rothfärbung nur noch langsam verschwindet; ist dies der Fall, so erwärmt man wieder bis zum Sieden und setzt jetzt das Permanganat nur noch tropfenweise zu, aber immer erst, nachdem die Flüssigkeit wieder vollkommen wasserhell geworden ist. Gegen das Ende der Reaction scheidet sich eine geringe Menge eines braunen Niederschlag aus, der sich, so lange die Reaction noch nicht vollendet ist, beim starken Kochen immer wieder löst. Wenn der Niederschlag auch bei starkem Kochen nicht mehr verschwindet, lässt man noch ungefähr 1 cc Permanganat im Überschuss zufließen und kocht mehrmals stark auf, wobei die rothe Farbe verschwindet und sich ein dichter brauner Niederschlag ausscheidet. Man lässt jetzt aus einer zweiten Bürette Oxalsäure in die heisse Flüssigkeit zufließen, bis dieselbe vollkommen wasserhell geworden ist und titrirt schliesslich mit Permanganat aus. Die im Ganzen verbrauchten cc Permanganat ergeben nach Abzug der zugesetzten cc Oxalsäure direct die Procente Gerbstoff.

Selbstverständlich muss man eine zweite Portion des Auszugs auch nach der Fällung mit Haut in der angegebenen Weise titriren und den Chamäleonverbrauch in Rechnung nehmen. Derselbe ist jedoch in der Regel so gering, dass er bei der Gerbstoffbestimmung für technische Zwecke vernachlässigt werden kann.

Diese Methode lässt sich auch zur Werthbestimmung anderer Gerbstoffmaterialien benützen, da zur Oxydation des Gerbstoffs verschiedener Abstammung stets eine solche Menge Permanganat nöthig ist, welche der zur Oxydation des reinen Tannins nöthigen sehr nahe kommt. Mit der Feststellung der für die verschiedenen Gerbstoffe nöthigen Permanganatmengen bin ich noch beschäftigt. Einstweilen übergebe ich die neue Methode den Herren Fachgenossen zur Prüfung und hoffe, dass dieselbe als geeignet gefunden wird, an die Stelle der Cubikcentimetermethode zu treten.

Heilbronn, Sept. 1889.

Wasser und Eis.

Beurtheilung von Trinkwasser. H. Fleck (17. Jahrest. d. chem. Centralst. S. 11) stellt für reines Trinkwasser folgende Forderungen auf:

1. Es soll klar, farblos und geruchlos sein. Der sich etwa abscheidende Bodensatz muss arm an Mikroorganismen sein.
2. Ein reines Trinkwasser muss einen farblosen Abdampfrückstand liefern. Selbst wenn die Färbung von Eisen- und Manganverbindungen herröhrt, ist das Wasser als unrein zu betrachten.
3. Es darf sich beim Aufbewahren im geschlossenen Gefäss nach 8 Tagen nicht trüben und nicht braune oder grüne Organismen zeigen.
4. Es soll zur Oxydation pro Liter nicht mehr als 2 mg Sauerstoff verbrauchen.
5. Es soll nicht mehr als 0,1 mg Ammoniak im Liter enthalten und sich, mit alkalischer Silberlösung gekocht, nicht trüben.
6. Es soll nicht mehr als 20 mg Chlor und 10 mg Salpetersäure enthalten, wenn gleichzeitig der Gehalt an Ammoniak und organischer Substanz die obige Grenze überschreitet.
7. Es darf keine Spur salpetrige Säure enthalten.
8. Es darf keine Phosphorsäure enthalten.
9. Es soll nicht mehr als 30 deutsche Härtegrade haben.

Zur Prüfung, ob das Wasser mit thierischen Abfallstoffen verunreinigt ist, dampft man 1 bis 2 l Wasser mit wenig Weinsäure ein, zieht den Rückstand mit absol. Alkohol aus, verdunstet die Lösung und befeuchtet den Rückstand mit Kalilauge; es tritt ein deutlicher Geruch nach Fäkalien auf. (Vgl. S. 502 u. 564 d. Z.)

Wasserfiltration. Nach C. Piefke (Z. Hyg. gef. eing. Sonderabdr.) ist es in der Praxis üblich, unter Geschwindigkeit des Filtriren die Höhe der Wassersäule zu bezeichnen, welche durch ein Filterbett binnen einer Stunde versinkt. Da die versinkende Wassersäule im Sande nur das Porenvolumen ausfüllt, so erfährt sie dabei eine Verlängerung, deren Betrag um so grösser ausfällt, je mehr die freien Querschnitte abnehmen. Um also die Geschwindigkeit im Sande zu bestimmen, muss man vorher das Porenvolume kennen. Filtrirt man z. B. mit 100 mm stündlicher Geschwindigkeit und hat der zur Anwendung gebrachte Sand 25 Proc. Porenvolume, so bewegt sich das Wasser durch den Sand mit $4 \cdot 100 = 400$ mm stündlicher Geschwindigkeit.

Die theoretischen Untersuchungen über das Porenvolumen haben für dasselbe bekanntlich nur zwei Grenzwerte (26 Proc. bei dichtester Lagerung und 47 Proc. bei lockerster) feststellen können. Ausserdem setzen dieselben ein Material, bestehend aus durchaus gleichartigen kugeligen Elementen, voraus, wie es in der Natur nirgends vorkommt. Die Abweichungen von der Regelmässigkeit hinsichtlich Grösse und Gestalt der Körner sind nach geologischem Ursprung und mineralischer Zusammensetzung der Sande sehr verschieden; für den in Berlin verwendeten Sand ergibt sich z. B. ein Porenvolum von 31,4 bis 34 Proc. Wendet man daher eine stündliche Filtrirgeschwindigkeit von 200 mm an, so erlangt das Wasser im Sande eine Geschwindigkeit von 600 mm.

Bei seiner Fortbewegung im Sande hat das Wasser gewisse Widerstände zu überwinden, die natürlich mit der Geschwindigkeit zunehmen. Für die Art der Zunahme gilt, dass sich die Geschwindigkeiten, womit gleiche Wegstrecken zurückgelegt werden, proportional den Druckhöhen verhalten. Der analytische Ausdruck dieses zuerst von Darcy aufgestellten Gesetzes ist $v = k \cdot H : l$, wobei l die zurückgelegte Wegstrecke, H die zur Erzeugung und Erhaltung von v erforderliche Druckhöhe und k einen constanten Factor bedeutet. Der Quotient $H : l$ drückt die zur Zurücklegung eines Weges von 1 m Länge verbrauchte Druckhöhe aus; bezeichnet man ihn mit h , so kann man einfacher schreiben $v = k \cdot h$. Hiernach genügt, um bei einer und derselben Sandsorte alle Bewegungserscheinungen zu überblicken, die Kenntniss des einen Coëfficienten k .

Folgende Tabelle zeigt die bez. Berechnungen für berliner Sande:

Stündl. Filtrations- geschwin- digkeit mm	Stündl. Geschwin- digkeit des Wassers im Sande mm	h in Millimetern für eine Schicht v. 1 m Dicke			
		grober Sand	scharfer Sand	feiner Sand	sehr feiner Sand
25	75	22,7	37,7	75,7	227,0
50	150	45,5	75,5	151,5	455,0
100	300	91,0	151,0	303,0	910,0
150	450	136,5	226,5	454,5	1370,0
200	600	182,0	302,1	612,0	1930,0
250	750	227,5	377,6	780,0	2520,0
300	900	273,0	453,1	950,0	3130,0

Zu berücksichtigen ist ferner die etwaige Gegenwart löslicher Bestandtheile des Sandes.

Bei Verwendung eines völlig sterilisierten Filters trat statt einer Verminderung eine ausserordentliche Vermehrung der Mikroorganismen ein, die erst nach einer

längerer Reihe von Tagen ein wenig wieder nachliess. Hatte der Druck, der auf das Filter wirken musste, um eine Filtrirgeschwindigkeit von 0,1 m zu unterhalten, die Grösse von 0,8 m erreicht, so wurde die Filtration unterbrochen und der an der Sandoberfläche angesammelte Schmutz entfernt. Bei Wiederingangsetzung des Filters wiederholten sich dieselben Erscheinungen, indessen schon minder auffällig als in der ersten Periode. Die dritte und vierte Periode lieferten ebenfalls noch gänzlich unbrauchbares Wasser, und erst bei Schluss der fünften Periode fing das Filter an leidlich zu arbeiten, aber es verging lange Zeit, ehe es sich mit einem alten Filter messen konnte.

Charakteristisch für das mit steriles Sande erzielte Filtrat war ausser der grossen Anzahl von Mikroorganismen noch die etwas mangelhafte Klarheit. In Schauröhren von 800 mm Höhe war es im Vergleich zu gut filtrirtem Leitungswasser stumpf und hatte die ursprünglich stark bräunliche Färbung des Spreewassers fast unverändert beibehalten. Der zu den ersten Versuchen verwendete Sand war ein ziemlich grobkörniger gewesen, es wurden nun auch die feinen und feinsten Sande derselben Prüfung unterzogen, das Resultat blieb aber im Ganzen dasselbe. Die sterilen feinkörnigen Sande brauchten ebenso wie die grobkörnigen Monate, bevor sie ein bei bakterioskopischer Prüfung annähernd befriedigendes Filtrat lieferten.

Mit der Besserung, die in dieser Beziehung allmählich eintrat, ging ersichtlich Hand in Hand eine stetige Vervollkommenung der chemischen Reinigung des Wassers. Während dasselbe anfangs fast unverändert den sterilen Sand verliess, wurde später mehr und mehr eine Abnahme der Oxydirbarkeit bemerkbar. Es dauerte jedoch ziemlich lange, ehe das sterile Filter dem Wirkungsgrade eines reifen näher kam. (Tabelle siehe umstehend.)

Dass die Oxydirbarkeit als Maassstab für die chemische Reaction des Filters gewählt wurde, war in der Natur des Spreewassers begründet. Dasselbe enthält zu allen Jahreszeiten gewisse organische Stoffe in solcher Menge, dass unter allen Umständen nach der Filtration ein deutlich bestimmbarer Rest übrig bleibt, an dem man die Wirkung dieses Proesses ermessen kann. Nachdem sich bei dem sterilen Filter die Anzeichen einer erwachenden chemischen Reaction gemehrt hatten, wurde dasselbe angehalten und auf seinen Zustand untersucht. Man fand die ganze, fast 1,5 m dicke Sand-

Art des untersuchten Wassers	Oxydierbarkeit (verbr. Theile KMnO ₄ auf 1 Liter)				
	22./12.	23./12.	28./12.	5./1.	15./1.
Unfiltrirtes Spree- wasser . . .	23,0	22,6	22,9	21,3	26,3
Wasser aus einem sterilen Filter . .	24,0	22,8	22,0	18,9	23,2
Wasser aus einem reifen Filter . . .	19,0	19,4	19,0	17,5	20,4
	7. / 10.	10. / 10.	17. / 10.	30. / 10.	13. / 11.
Unfiltrirtes Spree- wasser . . .	31,0	25,2	24,5	25,3	30,9
Berliner Leitungs- wasser . . .	22,3	19,4	20,2	19,9	22,3
Wasser aus einem sterilen Filter nach zwei Monaten Be- triebszeit . . .	28,9	23,8	22,5	22,1	26,2

schicht bis unten hin von zahlreichen Bakterien besetzt, indessen noch lange nicht in dem Maasse, wie bei einem schon längere Zeit betriebenen Filter.

Der vom Wasser mitgeführte Sauerstoff unterlag in allen Filtern der Absorption, zuerst sehr reichlich, nach und nach weniger. In dieser Hinsicht machten auch die sterilen Filter keine Ausnahme. Da aber in den sterilen Filtern trotz starker Sauerstoffabsorption nicht eher eine Verminderung der organischen Substanzen stattfand, als bis sich zahlreiche Mikroorganismen eingezunistet hatten, so folgt, dass während der kurzen Zeit, die für den Filtrationsprocess gegeben zu sein pflegt, der Sauerstoff direct fast gar nicht auf das Wasser einwirkt, und wenn überhaupt, höchstens durch Vermittelung der Bakterien eine Verwerthung findet. Die chemische Wirkung eines Filters beruht demnach auf seinem Bakteriengehalt. Ist aber die Anzahl der angesammelten Mikroorganismen das Entscheidende, so wird die am stärksten davon erfüllte Schicht unter sonst gleichen Umständen auch die grösste Wirkung hervorbringen.

Fassen wir als die Aufgabe der Filtration nicht schlechthin eine das Auge befriedigende Klärung auf, sondern zugleich eine Veredlung des Wassers im chemischen und bakteriologischen Sinne, so weist die Gesamtheit der an sterilen Sanden gemachten Beobachtungen darauf hin, dass der Sand allein dazu nicht ausreicht, sondern dass wir uns dabei derselben unscheinbaren Lebewesen zu bedienen haben, mit deren Hilfe in der Natur die Zersetzung der verschiedenartigsten organischen Substanzen vollzogen wird. Der Sand kommt nur soweit in Frage, als er eine vortreffliche Herberge für Bakterien abgibt und ihnen einen festen

Halt gewährt, so dass sie an derselben Stelle ihr Werk fortbetreiben können. Obwohl sie sich von selbst und ohne unser Zuthun einfinden, ist es doch nicht unwichtig, sich ihrer Gegenwart klar bewusst zu sein, damit wir die Vorgänge so regeln, dass das Gute, was ihnen entspringt, nicht durch Übermaass oder durch unsere eigene Ungeschicklichkeit wieder zu Schanden werde.

Versuche ergaben, dass Sandsschichten, die in ihrer ganzen Höhe übermäßig stark von Bakterien erfüllt sind, den Zweck der künstlichen Filtration verfehlten. — Der sterile Sand wird ohne Zweifel von den Bakterien mit Leichtigkeit durchwandert; ihr massenhaftes Auftreten im entgegengesetzten Falle aber ist nur unter der Annahme erklärlich, dass sie aus dem bakterienreichen Sande an der unteren Grenze, wo er dem Kies auflagert, durch den Wasserstrom herausgespült wurden. Ist diese Annahme richtig, dann muss die Filtration am besten verlaufen, wenn in den oberen Partien des Sandes viel, in den unteren dagegen wenig Bakterien, nicht mehr, als der Sand bei mässigen Wassergeschwindigkeiten festhalten kann, enthalten sind. Das haben die Versuche vollkommen bestätigt. Filter, die auf diese Weise zugesetzt waren, unterlagen minder grossen Schwankungen und lieferten in der Regel schon nach kurzer Zeit brauchbares Wasser.

Der Zustand, der sich in einem grossen Filter nach längerer Betriebsdauer herstellt, ist ein ganz ähnlicher. Nicht in jedem einzelnen Falle wurde eine im Bilde so gesetzmässig erscheinende Abnahme in der Vertheilung der Bakterien gefunden, immer aber die allmähliche Abstufung nach unten hin und die grosse Differenz zwischen der oberen und unteren Grenzfläche des Sandes. Man kann diesen Zustand als den normalen bezeichnen und hat gleich bei Erstellung einer Filteranlage für sein künftiges Zustandekommen zu sorgen, indem man mindestens für die untere Hälfte der Sandsschicht sorgfältig gereinigtes Material verwendet. Ebenso hat fernerhin der Betrieb auf Erhaltung der Reinheit des Sandes in der unteren Zone Bedacht zu nehmen.

Die während des Filtrirens auf der Oberfläche der Sandsschicht sich ansammelnde Schmutzdecke ist der Hauptsitz der Bakterien. Wird sie beim Reinigen des Filters nebst dem unmittelbar darunter folgenden, dem Auge verschmutzt erscheinenden Sande entfernt, so kommen damit gerade die am stärksten verdichteten Partien in Wegfall, denen man eine besondere Wichtigkeit zu-

schreiben muss. Bevor nicht die Verdichtung der obersten Zone annähernd wiederhergestellt ist, muss daher die Leistung des Filters etwas mangelhaft sein. Das beweisen in der That die Ergebnisse der bakteriologischen Prüfung nach jeder Filterreinigung; es vergehen immer mehrere Tage, ehe die Nachwirkungen ganz vorüber sind, und sie verlieren sich um so später, je weiter noch die Sandschicht von dem sogenannten „reifen“ Zustand entfernt ist.

Da die im Sande angesammelten Bakterien ohne Zweifel um so kräftiger auf das Wasser reagiren, je länger dasselbe im Sande verweilt, so ist die Zeit, die auf das Filtriren verwendet wird, nicht gleichgültig. Sie hängt ab sowohl von der Filtrationsgeschwindigkeit wie von der Länge des zurückzulegenden Weges und lässt sich also verlängern, entweder durch Verzögerung der Geschwindigkeit oder durch Verdickung der Sandschicht.

Alle Erfahrungen beim Filterbetriebe weisen darauf hin, dass mit abnehmender Geschwindigkeit die Leistung eines und desselben Filters immer besser zu werden pflegt. Als ökonomisch gebotene Geschwindigkeitsgrenze, die man nicht ohne zwingende Gründe unterschreiten wird, gilt heutigen Tages die Filtrationsgeschwindigkeit von 100 mm die Stunde. Ältere Anlagen arbeiteten meist mit der doppelten, ja noch grösserer Geschwindigkeit.

Hat ein Filter so lange gearbeitet, bis es bei dem zu Gebote stehenden Maximaldruck versagt, d. h. nicht mehr die vorgeschriebene Wassermenge liefert, so findet man bei der Reinigung unter der Schmutzdecke, die sich gleichförmig über die Oberfläche ausbreitet, den Sand um so tiefer von Schmutztheilchen durchdrungen, je schneller filtrirt wurde. Es geht hieraus hervor, dass grosse Filtrationsgeschwindigkeiten den suspendirten Stoffen das Anschmiegen und Anheften an die Sandkörner sehr erschweren. Als die unmittelbare Ursache davon ist indessen nicht die Erhöhung der Geschwindigkeit, als vielmehr die damit verbundene Steigerung des Druckes zu betrachten, und wie schnell der letztere zunimmt, das lehrt das Darcy'sche Gesetz S. 581. Es ergibt sich aus demselben, dass beim Durchsinken des Wassers durch eine 0,6 m dicke Schicht groben Sandes unter Anwendung einer stündlichen Filtrationsgeschwindigkeit ein hydrostatischer Druck 27,3 mm verbraucht wird, dass aber erst der vierfache Druck (nämlich 109 mm) genügt, wenn man die Filtrationsgeschwindigkeit auf 200 mm steigert. Der um so Bedeutendes erhöhte Druck vermag natürlich leichter als

der schwache Hemmnisse, die sich in den Kanälchen des Sandes bilden, aus dem Wege zu räumen, und so werden von ihm feine Körperchen auch tiefer in den Sand hineingetrieben, bevor es den meisten derselben gelingt, einen festen Halt zu gewinnen. Die genügende Verdichtung der oberen Zone tritt jetzt später ein als bei der langsam Bewegung des Wassers, da ja ein viel grösserer Theil des Porenvolumens ausgefüllt werden muss. Die schädlichen Folgen dieses Übelstandes steigern sich mit der Menge der abzufiltrirenden Mikroorganismen. Sind deren sehr viele vorhanden, so bieten ihnen die oberen Zonen nicht Aufhängepunkte genug dar, und sie gelangen noch zahlreich in die tieferen Zonen, wo das Filtrationsvermögen schwächer und schwächer wird. Dazu kommt, dass die im Sande angesiedelten Bakterien auch nicht unbedingt festsetzen, sondern bei zunehmender Geschwindigkeit des Wasserstromes mehr und mehr der Gefahr ausgesetzt sind, fortgeschwemmt zu werden. Das wird namentlich verderblich, wenn der unterste Theil der Sandschicht schon zu stark besiedelt ist; denn was an dieser Stelle losgespült wird, kann nirgends mehr aufgehalten werden. Daraus folgt, dass Wässer, welche sehr reich an Mikroorganismen sind, viel vorsichtiger und langsamer filtrirt werden müssen als solche, die verhältnissmässig arm daran sind. Wie sehr durch diesen Umstand die zulässige Grenze der Filtrationsgeschwindigkeit verschoben wird, bekunden die in Berlin gemachten Wahrnehmungen. Die Stadt Berlin wird bekanntlich durch zwei grosse Filtriranstanlagen mit Wasser versorgt, von denen die ältere aus der Spree schöpft, während die neuere das Wasser dem Tegeler See entnimmt. Der Tegeler See hat ein sehr reines Wasser, das sich durch mässigen Bakteriengehalt vortheilhaft auszeichnet; selten beträgt die Anzahl der Keime in 1 cc mehr als 1000, meist ist sie erheblich niedriger und sinkt sogar im Winter bis auf weniger als 100 herab. Im Gegensatz dazu ist das Wasser der Oberspree an der Schöpfstelle des Stralauer Werkes mit Bakterien reich gesegnet. 5000 bis 10000 Keime in 1 cc ist das gewöhnliche, es sind schon wiederholt gegen 100 000 gezählt worden. Das Tegeler Werk arbeitet mit der constanten Filtrationsgeschwindigkeiten von 100 mm und stellt dabei, von zufälligen Störungen abgesehen, ein ziemlich bakterienfreies Leitungswasser her. Ein gleichwerthiges Resultat erzielt die Stralauer Anstalt kaum bei Filtrationsgeschwindigkeit von 50 mm und auch dann allein bei Anwendung grosser Vorsichtsmassregeln. Dem Tegeler Werk

ermöglichen ferner seine baulichen Einrichtungen einen sehr gleichmässigen, von grösseren Schwankungen geschützten Betrieb; es ist sogar im Winter in einer noch vortheilhafteren Lage als im Sommer. Gerade das Umgekehrte ist bei dem Stralauer Werke der Fall; hier kommt es in strengen und anhaltenden Wintern vor, das bei der Unmöglichkeit, die offenen Filter zu reinigen, zuletzt nur die wenigen bedeckten Filter zu Gebote stehen, und dann mit Filtrationsgeschwindigkeiten von 200 mm und darüber gearbeitet werden muss. Alsdann steigt die Zahl der Bakterien im filtrirten Wasser jedes Mal bis auf mehrere Tausend. Je reiner die Quelle ist, aus der ein Filterwerk schöpft, desto mehr tritt die Rücksicht auf Normalgeschwindigkeit in den Hintergrund, wie die Erfahrungen in Zürich zeigen (S. 546 d. Z.).

Für die mechanische Reinigung der Wässer eignen sich dicke Schichten jedenfalls besser als dünne, da sie mehr Aufhängepunkte darbieten als letztere. Ist ein Wasser durch viele und sehr feine Körperchen wie Thon stark getrübt, so muss vor allen Dingen mit Hülfe der Schlammdecke filtrirt werden. Sehr lange Filterwege kann man ja überdies in einem künstlichen Filter nicht herstellen; denn da die Baukosten mit der Tiefe des Filters sehr bedeutend zunehmen, ist man gerade bezüglich dieser auf das Äusserste beschränkt und darf nicht über das unbedingt Nothwendige hinausgehen. Suspendede Thontheilchen übertreffen an Kleinheit noch bei Weitem die Mikroorganismen. Ein thonhaltiges Wasser enthält nach mehrätigem Stehen in 1 cc noch viele Millionen von Körperchen, die zum grössten Theil mikroskopisch unmessbar klein sind. Legen sie sich auf der Oberfläche des Filters zu einer Decke zusammen, so ist ihr Zusammenhang ein äusserst lockerer, während Mikroorganismen vermöge ihrer Klebrigkei einen gewissen Verband unter einander eingehen. Letztere würden, wenn in grosser Zahl vorhanden, wohl im Stande sein, als Bindemittel einige Dienste zu leisten, doch hat man darauf nur in Ausnahmefällen zu rechnen. Um den schwachen Zusammenhang der einzelnen Elemente der Decke nicht zu stören, müsste mit kleinsten Geschwindigkeiten gearbeitet werden. Das führt aber zu praktischen Unmöglichkeiten. Die Beseitigung feiner Trübungen gelingt daher meist weniger vollkommen, als die Unterdrückung der Bakterien. Namentlich an Orten, die auf die Verwerthung lehmhaltigen Flusswassers angewiesen sind, macht sich gewöhnlich oder doch zu gewissen Zeiten die Mangelhaftigkeit des Klärungsvermögens der Sandfilter

bemerkbar, indem das Wasser einen bläulichen Schein zu behalten pflegt und ein mattes Aussehen besitzt. Sofern man sicher ist, dass das Opalisiren von Resten indifferenter Stoffe herrührt, mag man es als ein verhältnissmässig geringfügiges Übel in den Kauf nehmen. Immerhin aber wird der Wunsch rege bleiben, diesen Schönheitsfehler zu beseitigen.

Zu den Schönheitsfehlern wird von den Hygienikern auch gerechnet der grössere oder geringere Gehalt der filtrirten Wässer an aufgelöster organischer Substanz, was aber nicht richtig ist, da von der chemischen Beschaffenheit grossentheils diejenigen Eigenschaften des Wassers abhängen, die der Geschmack als besondere Vorzüge empfindet und die zu seinem Genusse einladen. Niemand würde z. B. gern das Spreewasser niessen, wenn nichts anderes als die Algen und Mikroorganismen daraus entfernt würden, wohingegen es nach sorgfältiger Filtration ein leidlich wohlgeschmeckendes Wasser ist.

Die Thatsache, dass in sterilen Filtern trotz kräftiger Sauerstoffabsorption keine nennenswerthe Oxydirung der aufgelösten organischen Substanzen stattfindet, wies darauf hin, dass dauernde und belangreiche chemische Reactionen allein von den im Sande angesammelten Bakterien ausgehen. Demgemäß sind die kräftigsten Reactionen von den Zonen zu erwarten, die der Hauptsitz der Bakterien sind, also von den oberen, wohingegen in den tieferen im Verhältniss zu der geringeren Zahl der von ihnen beherbergten Bakterien die chemischen Wirkungen aller Wahrscheinlichkeit nach sich vermindern werden. Ihre Bestätigung fand diese Vermuthung bei der Vergleichung der Ergebnisse der VersuchsfILTER, welche Sandschichten von verschiedener Dicke enthielten. Zur Schichtung wurde bei allen drei daselbe Material, nämlich mässig bakterienhaltiger Sand aus der unteren Lage eines schon längere Zeit im Betriebe befindlichen grossen Filters verwendet. Ausserdem wurden sie alle auf denselben Gang (50 mm die Stunde) gestellt. Nachdem man sicher sein konnte, dass die vom Einfüllen herrührenden schädlichen Nachwirkungen vorüber waren, wurde das Filtrat der einzelnen Filter möglichst zu gleicher Zeit nebst dem unfiltrirten Spreewasser untersucht. (Siehe nebenstehend.)

Man könnte glauben, dass die Erschlaffung der chemischen Wirkung in den tieferen Theilen der Sandschicht an dem starken Zutritt des Sauerstoffs in der oberen Zone gelegen habe. Wäre diese Auffassung die richtige, so müsste ein Filter, bei welchem das durchlaufende Wasser das Porenvolumen

Datum	Oxydirbarkeit, $KMnO_4$				
	un- filtrirtes Spre- wasser	VersuchsfILTER			VIII
		IV	I	Dicke der Sandschicht	
		700 mm	1400 mm	600 mm	
22./12.	23,0	19,0	17,6	—	
23./12.	22,6	14,4	18,2	16,8	
28./12.	22,9	19,0	16,7	17,8	
5./1.	21,3	17,5	16,8	16,2	
15./1.	26,3	20,4	18,8	—	
13./2.	18,1	—	14,1	14,5	

nicht vollständig ausfüllt, sondern nur an den Sandkörnern herabrieselt, an Wirksamkeit jedes andere übertreffen, da die durch Absorption hervorgebrachten Verluste an Sauerstoff von der überall im Sande circulirenden Luft mit Leichtigkeit würden gedeckt werden. Dieses ist jedoch nicht der Fall, wie bez. Versuche ergaben.

Es ergab sich also, dass die chemische Wirkung der tieferen Schichtenglieder schwächer und schwächer wurde, und dass nach Reduction der organischen Substanz auf einen gewissen Betrag keine weitere Verminderung derselben durch Bakterien mehr herbeigeführt wurde. Da dieses nicht an etwaigem Sauerstoffmangel gelegen haben kann, so bleibt als einziger möglicher Grund der übrig, dass schliesslich die Nährstoffe ausgegangen sind. Auf die Consumenten der niederen Zonen kamen nur die Reste davon, und jede tiefere Zone empfing weniger als die vorangegangene obere, bis endlich für die unterste so gut wie nichts mehr übrig blieb. Wir können demnach behaupten: der nach hinlänglich ausgedehnter Filtration im Wasser noch zurückbleibende, nahezu constante Rest von organischer Substanz besitzt keinen Nährwerth mehr und ist folglich nicht gährungs- oder fäulnissfähig. So stellt sich uns die Filtration, nach ihrer chemischen Seite betrachtet, vorwiegend als Gährungsprocess dar, und darin beruhen sowohl ihre Vorzüge wie ihre naturgemässen Beschränkungen. Sie entfernt gerade denjenigen Theil der organischen Substanz aus dem Wasser, den der Chemiker als verdächtig bezeichnet, und dessen Beseitigung er als wünschenswerth hinstellt, sie ist dagegen machtlos gegen gefestete und nicht vergährbare Stoffe. Wo letztere in solcher Concentration vorkommen, dass die Brauchbarkeit des Wassers darunter leidet, müssen sie diesem vor seiner Filtration durch passend auszuählende Mittel entzogen werden.

Nebenbei sei daran erinnert, dass im Vorgehenden aus dem Verfolg eines biologischen Processes, als welchen man mit Recht

Datum	Sauerstoffgehalt des Wassers in cc				
	un- filtrirtes Spre- wasser	VersuchsfILTER			VIII
		IV	I	Dicke der Sandschicht	
		700 mm	1400 mm	600 mm	
22./12.					
23./12.					
28./12.					
5./1.	7,4	3,9	0,7	1,2	
15./1.	7,9	4,8	3,1		
13./2.	7,3	3,2	3,7		
25./2.	6,6				1,7

die Filtration bezeichnen kann, eine Bestimmung abgeleitet wurde, welche mit Hülfe rein chemischer Untersuchungsmethoden nicht vollständig ausführbar ist: die ungefähre quantitative Feststellung der gährungsfähigen Substanzen; z. B. am 28. 12. war die Oxydirbarkeit des unfiltrirten Spreewassers 22,9 mg $KMnO_4$, der constante Rest, der nach sehr langsamem und lange währenden Filtration verblieb, hatte die Oxydirbarkeit 16,7 mg $KMnO_4$. An gährungsfähiger Substanz war folglich eine Menge vorhanden, welche sich durch die Oxydirbarkeit $22,9 - 16,7 = 6,2$ mg $KMnO_4$ kennzeichnen lässt.

Nicht Absorption, nicht Oxydation, sondern Consumtion ist der maassgebende Factor bei der Sandfiltration, auf den wir unser Augenmerk zu lenken haben, wenn wir auf qualitative Verbesserung des Wassers ausgehen. Auf den ersten Blick will es bedauerlich erscheinen, dass der Sand im Vergleich zu anderen Filtrirmaterialien mit so schwachem Absorptionsvermögen ausgerüstet ist. Im Grunde genommen ist das jedoch weit eher ein Vortheil als ein Nachtheil. Würde sich die Sandschicht mit organischer Substanz stark beladen, so würde sie allmäthlich den Charakter eines Nährbodens annehmen und in sich selbst massenhaft Bakterien hervorbringen und zwar in allen ihren Theilen, die untersten Theile nicht ausgenommen. Abgesehen von diesem Übelstande würden nachhaltige Wirkungen von der Absorption ja doch nicht zu erwarten sein; diese kann dauernd nur aufrecht erhalten werden durch Oxydation und sinkt nach kurzer Zeit auf das äusserst winzige Maass zurück, welches die geringfügige Energie des spärlich vertretenen Sauerstoffs ermöglicht. Es ist daher vortheilhafter, dass es zu erheblichen Absorptionen bei Anfang des Filtriren nicht erst kommt. Ganz ähnliche Nachtheile wie durch Absorptionen entstehen durch übermässig schnelles Filtriren. Zur Fäulniss geneigte Körperchen werden dabei massenhaft bis tief in die Sandschicht hineingetrieben, und ob die faulenden Substanzen

dieses oder jenes Ursprungs sind, ändert an den schädlichen Folgen nichts. Was Absorption und Oxydation gemeinschaftlich nicht vermögen, leisten uns mit Leichtigkeit die Bakterien, und indem sie das Wasser unaufhörlich mit sich bringt, liegt darin die sichere Gewähr, dass die reinigende Kraft des Filters nicht zum Erlahmen kommt.

Die Aufzehrung der Nährstoffe hängt ausser von der Anzahl der Consumenten auch von der Zeit ab, die diesen zur Einwirkung auf dieselbe Wassermenge belassen wird. Es ist daher von Wichtigkeit, dass das Wasser längere Zeit in der bakterienreichen oberen Zone verweile. Was in dieser versäumt wird, lässt sich in den tieferen nur zum geringen Theile nachholen. Die Voraussetzung einer gründlichen Reinigung des Wassers im chemischen Sinne ist also wiederum Verlangsamung der Filtration, wohingegen die Verdickung der Schicht diesen Zweck nur wenig fördert und bei langsamem Geschwindigkeiten überhaupt einen überflüssigen und lästigen Ballast schafft. Eine Schicht von 1400 mm Dicke leistete fast genau dasselbe wie eine andere von 2100 mm Mächtigkeit, und die erstere übertraf wiederum verhältnissmässig um wenig eine solche, die nur 700 mm stark war, ja eine aus recht reifem Sande gebildete Filterschicht vernichtet schon bei 600 mm Dicke die gesammte gährungsfähige Substanz. Zu bemerken ist, dass die angeführten Resultate bei der ausserordentlich langsamem Filtrgeschwindigkeit von 50 mm die Stunde erhalten worden; sie verschlechterten sich sofort beim Übergange zu grösserer Geschwindigkeit. Das Spreewasser hatte z. B. am 17. 2. 1889 eine Oxydierbarkeit von 20,6 mg KMnO₄. Zwei kleine VersuchsfILTER mit je 700 mm dicker Sandschicht wurden damit gespeist, der Art, dass das eine stündlich 50 mm, das andere 200 mm Wassersäule abfiltrirte. Beim Filtrat des langsam arbeitenden Filters betrug die Oxydierbarkeit nur noch 13,9 mg, bei dem des 4 Mal schneller laufenden dagegen 18,2 mg KMnO₄.

Brennstoffe, Feuerungen.

Über Gaserzeugung mit wasserhaltigem Brennstoff in Regenerativöfen ohne Condensation. F. G. von Odelstjerna (Jernkont. 1889 S. 140) erhielt von einer Glashütte in Årnäs (Schweden) den Auftrag, ein Gutachten über die zweckmässigste Einrichtung von Regenerativefeuerung abzugeben. Die Hütte besass drei Wannenöfen, welche jeder für sich mit einem System von drei mit Condensation versehenen kleinen Torf-

generatoren betrieben wurden. Bei Inbetriebsetzung der Condensatoren stand nur ganz frischer, stark wasserhaltiger Torf zur Verfügung; es ergab sich hierbei, dass das Gas, wenn es nicht durch die Condensatoren geleitet wurde, keine genügende Hitze gab, dass hingegen die Condensatoren soviel Wasser abschieden, dass das Gas genügende Heizkraft erhielt. Ganz anders gestalteten sich die Verhältnisse, als wieder lufttrockner Torf zur Verfügung stand; jetzt verbrauchten die Generatoren doppelt soviel Brennmaterial mit Condensation als ohne und gaben dennoch nicht mehr Hitze. Nähtere Untersuchung ergab, dass die Menge des Kühlwassers zu gering war, da dasselbe beim Abfluss eine Temperatur von 60 bis 70° besass; hierdurch wurden zwar die Theerdämpfe, aber nur ein geringer Theil des Wassers verflüssigt; ferner war die Construction der Generatoren mangelhaft. Es wurde nun ein neuer, grosser Generator gebaut, welcher die drei Glasöfen gleichzeitig zu bedienen im Stande sein und mit einem Gebläse Graham Brothers III versehen sein sollte. Die Hütte hatte aber nur ein Gebläse I angeschafft. Beim Anblasen der Generatoren ergab sich, dass der grosse Generator mit einem Aufwande von 0,76 bis 0,78 cbm Torf bei 24 stündiger Schmelzzeit für Ofen und Stunde nur für einen Ofen genügend Gas gab, während die drei kleinen Generatoren bei einer Schmelzzeit von 16 Stunden nur 0,47 cbm bedurften. Die Benutzung der Condensation bei dem grossen Generator hatte keinen Unterschied zur Folge, jedoch stieg bei den kleinen Generatoren hierbei der Verbrauch an Brennstoff auf 0,76 cbm. Auch gaben die kleinen Generatoren ohne Condensation gleich schlechte Resultate, sobald sie nur mit kleinen Mengen und gleichzeitig beschickt wurden. Die Untersuchung der Generatorgase ergab keinen wesentlichen Unterschied in der Zusammensetzung derselben. Dass die alten Generatoren trotzdem besser arbeiteten, konnte nur im Verhalten des Theers seine Erklärung finden, welcher bei der Gasanalyse nicht bestimmt, durch die kurze Leitung der alten Generatoren direct in den Ofen gelangte, wogegen er durch die lange Blechleitung des neuen Generators abgeschieden wird.

Über den Brennwerth des Theers machen Brinell (Fagersta) und Granström (Norberg) folgende Angaben: Der Generatortheer wird mit Holzkohlenstaub zu einem steifen Teig gemischt, zu Ziegeln geformt und an der Luft getrocknet; 1 cbm Theerziegel lieferte ebensoviel Dampf, wie 0,76 cbm Best-South-Yorkshire-Kohle. Da 1 cbm

Kohle dort 19,25 M. kostet, so bewerthete sich 1 cbm Theerziegel mit 14,63 M. Die Herstellungskosten der Theerziegel betragen, den Theer unberechnet, 1,93 M. für 1 cbm.; somit entspricht der benutzte Theer einem Werth von 12,70 M. Da weiter zur Herstellung von 1 cbm Theerziegel 0,28 cbm Theer nötig sind, so bewerthet sich 1 cbm Theer auf 45,35 M. Im Durchschnitt liefert Holz im Generator 0,93 Volumprocents Theer. Statt Holzkohlenstaub wurde auch Sägemehl benutzt; die so hergestellten Ziegel gaben den Holzkohlenziegeln an Brennwerth wenig nach. Versuche über den Brennwerth des Holzkohlenstaubes für sich ergaben, dass derselbe sich zu dem der B.-S.-Y.-Kohlen wie 1:5 verhält. 1 hl Holzkohlenstaub wiegt ungetrocknet 30 k, getrocknet 17 k. Aus diesen Angaben schliesst Odelstjerna, dass 1 cbm Holz im Durchschnitt $9,3 l = 10,3$ k Theer liefert. Dass aber die in den Ofen eintretenden Gase mehr Theer mitsführen, geht daraus hervor, dass mit dem condensirten Wasser nicht unbedeutliche Mengen schwerer Kohlenwasserstoffe weggehen. Hiernach entspricht 1 cbm Theerziegel, aus 0,87 cbm Holzkohlenstaub und 0,28 cbm Theer bestehend, 0,76 cbm Steinkohle. Da aber 1 cbm Holzkohlenstaub 0,2 cbm Steinkohlen entsprechen, so ist 0,87 Holzkohlenstaub = 0,17 Steinkohlen; 0,28 Theer entspricht somit $0,76 - 0,17 = 0,59$ Steinkohlen. 1 cbm B.-S.-Y.-Steinkohle wiegt 794 k, 1 cbm Generatortheer 1107 k, demnach entsprechen 100 k Theer etwa 150 k Kohle. Nach Versuchen der kaiserl. Marineverwaltung in Wilhelmshaven vermag 1 k B.-S.-Y.-Kohle 8 bis 8,5 k Wasser von 0° zu verdampfen, 150 k Kohle somit 1200 k Wasser. 1 k Theer vermag somit 7544 W.-E. zu entwickeln¹⁾.

Gut lufttrockenes Holz erzeugt im Generator etwa 50 Proc. Wasserdampf, 1 cbm Holz = 324 k geben somit 182 k Wasserdampf. Um diesen auf die Temperatur der abziehenden Gase, 500° , zu erhitzen, sind 31104 Wärmeeinheiten nothwendig: dies entspricht 4,1 k Theer; somit bleiben für Heizzwecke $10,3 - 4,1 = 6,2$ k übrig. Darnach ist es erklärlich, weshalb in kleinen Generatoren mit kurzer Gasleitung bessere Ergebnisse erzielt werden, als in grossen Generatoren mit Condensation. Da aber Wasserdampf in den Generatorgasen Wärmeverlust und Temperaturerniedrigung verursacht, und in den Schweissöfen ausserdem den Abbrand vermehrt, so ist in der Regel möglichst trockener Brennstoff zu verwenden. Die Condensation ist zu verwerfen, statt deren sind Schuppen für die Brennstoffe aufzuführen. Bei dem Generator ist der Rost auf der einen Seite, die Gasabfuhr auf der entgegengesetzte Seite unten anzubringen. Diese Art der Gasabfuhr bezweckt, die Verunreinigung der Gasanäle durch

Russ zu vermindern, da die Gase beim Durchgang durch die Masse eine theilweise Filtrirung erfahren. Durch Anwendung kleiner Generatoren kann durch Vermengung von backenden Steinkohlen mit Torf oder Holz eine Mischung erhalten werden, welche keine sog. Wetterkanäle bildet. v. R.

Hüttenwesen.

Die Darstellung von Aluminium und Magnesium aus Oxyden gelingt nach O. Knöfler und H. Ledderboge (D.R.P. No. 49329), wenn das gebildete Kohlenoxyd unschädlich gemacht wird, indem die Reduction im luftleeren Raume oder in einem Strome von Wasserstoff, Stickstoff u. dgl. vorgenommen wird. Aus dem Gemenge von Oxyd und Kohle werden Stäbe geformt, durch welche ein elektrischer Strom geschickt wird (vgl. S. 491).

Zur Ermittlung des Bleigehaltes in Blei-Zinnlegirungen ist nach Schlegel (Verh. d. Ver. Bayer. Vertr. d. ang. Chem. S. 48) das von Winkler vorgeschlagene Verfahren ungenau, für viele Fälle ganz unbrauchbar. Schlegel empfiehlt die Bierdeckel, Teller u. dgl. am Draht zuerst in der Luft dann im Wasser zu wiegen und daraus in bekannter Weise das spec. Gewicht zu berechnen (vgl. S. 460 d. Z.).

Die Verschlechterung des Bleches der Dampfkessel während des Betriebes wurde auf der 17. Versammlung des Verbandes der Dampfkessel-Überwachungsvereine besprochen. Abel hat bei Kesseln, welche Anfang der 50er Jahre von demselben Fabrikanten geliefert sind, von denen daher anzunehmen ist, dass sie ursprünglich annähernd gleich gewesen sind, gefunden, dass die Proben, welche aus den Kesseln, die mit Sägespähnen geheizt wurden, eine über die Würzburger Normen hinaus gute Beschaffenheit hatten, während bei mit Steinkohlen geheizten Kesseln das Blech derart schlecht geworden war, dass bei dem Auseinandernieten mit einem Holzstösser Stücke aus dem Kessel gesprengt wurden. Nach Eckermann hat sich bei stehenden Kesseln wiederholt gezeigt, dass bei Herausnahme der Feuerbüchsen deren Wandungen außerordentlich spröde waren und wie Glas zerbrachen, während anzunehmen ist, dass diese ursprünglich gut waren, da sie bei der Auffertigung verschiedentlichen Bördelungsversuchen unterworfen werden müssen. — Delbrück hält zur Entscheidung der Fragen für nothwendig, chemische Untersuchun-

¹⁾ Diese Art der Berechnung ist mindestens recht gewagt, d. Red.

gen anzustellen. (Die schädliche Einwirkung der schwefelhaltigen Feuergase auf die Bleche zeigt sich zunächst an den kälteren Theilen — vgl. Dingl. 230 S. 40 —; weitere Untersuchungen sind aber um so mehr zu wünschen, als jetzt selbst Flammrohrkessel für 12 Atm. Betriebsdruck gebaut werden F.).

Die starke Oxydation des eisernen Eisenbahnoberbaues führt W. Thörner (Stahleisen 1889 S. 821) auf den Gehalt der Feuergase der Lokomotiven (vgl. Jahrest. 1881 S. 1051) an Schwefigsäure und Schwefelsäure zurück, welche mit Wasserdampf auf den kalten Eisentheilen flüssige Schwefelsäure bilden. (Dass die Feuergase auch Schwefelsäure enthalten, kann Ref. bestätigen; vgl. F. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe S. 13.)

Ferrosilicium ist nach Jüngst (Verh. d. Deutsch. Bergmannstag in Halle) in Gattirung mit weissem Roheisen das weitaus beste Material zur Herstellung von grösseren Maschinentheilen. Ein so hergestelltes Guss-eisen folgender Zusammensetzung:

Silicium	2,22
Kohlenstoff, gebund.	0,49
Graphit	2,24
Mangan	0,45
Phosphor	0,93
Schwefel	0,13

zeichnete sich durch grosse Festigkeit aus.

Die Bruchfläche des Gusses zeigte ein hellgraues, feinmaschiges Netzwerk, in welchem eine dunkelglänzende Masse polsterartig abgelagert war. Jenes helle Netzwerk scheint ein stahlartiges Eisen mit etwa 0,5 Proc. gebundenem Kohlenstoff, die polsterartigen Ablagerungen aber Graphitverbindungen zu sein. Dem Netzwerk kann man die ausserordentliche Festigkeit zuschreiben, den polsterartigen Ablagerungen die grosse Widerstandsfähigkeit gegen Stoss (vgl. S. 397).

Die Anlauffarben des Stahls bespricht L. Löwenherz eingehend auf Grund der von R. Schwirkus und F. v. Liechtenstein in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ausgeführten Versuche (Z. Instr. 1889 S. *316). Darnach erhält man die schönsten Färbungen auf hochpolirten Flächen, welche durch Putzen mit Wienerkalk oder bei unebenen Flächen mit Äther völlig von Fett befreit sind. Bleibt eine noch so dünne Fettschicht zurück, so wird die Fläche fleckig, weil vermutlich die

Zersetzungsproducte des Fettes eine höhere Färbung liefern. Es lässt sich diese Erscheinung für Zierzwecke verwerthen, nur ist zu berücksichtigen, dass diese durch Fettspuren bewirkten Färbungen der Einwirkung von Alkalien nicht widerstehen. Bei einzelnen Stahlsorten haben die Farben einen viel satteren und volleren Ton als bei anderen; bei Manganstahl tritt z. B. auch an Stelle des Gelbbraun ein schönes Goldgelb auf, das sich bei anderem Stahl nicht wieder findet, bei Wolframstahl dagegen haben die Farben durchweg ein gewisses erdiges Aussehen. Diese Verschiedenheit ist vorzugsweise auf die verschiedene Grundfarbe der einzelnen Stahlsorten zurückzuführen. Ferner lässt sich bei dem Anlassen von gehärtetem Stahl der üblichen deutschen oder englischen Sorten in der Regel eine gleichmässige Färbung nur im Gelb oder Hellblau und Meergrün erzielen. Bei gehärtetem Stahl dieser Art sind nämlich die Flächen fast immer von Stellen mit höherem Härtegrad durchsetzt; je härter Stahl ist, um so später tritt aber unter sonst gleichen Umständen die nämliche Färbung ein; deshalb kennzeichnen sich hier die eingesprengten härteren Stellen als Flecke von einer früheren Anlauffarbe. Bei gelber Färbung ist der Unterschied noch nicht so auffallend, und bei hellblauer oder meergrüner Färbung verschwindet er wieder, vermutlich weil mit den hohen, für diese Anlassgrade erforderlichen Erwärmungen eine hinreichende Enthärtung des Stahls verbunden ist. Bei dem Anlassen von gehärtetem Wolframstahl sind Einsprengungen von härteren Stellen nicht beobachtet worden.

Wird die Färbung durch irgend welche Umstände ungleichmässig, so taucht man das Stück 20 bis 30 Secunden in ein Gemisch von 1 Th. Schwefelsäure und 20 bis 25 Th. Wasser, spült sofort mit Wasser ab und trocknet gut; man erhält so die ursprüngliche Politur wieder und kann das Stück sofort zum Neuanlassen verwenden.

Jarolimek (Jahrest. 1885 S. 88) sprach bereits aus, dass der Eintritt der Anlauffarben nicht blos von der Höhe, sondern auch von der Dauer der vorangegangenen Erwärmung abhängt; seine Angaben treffen aber nicht zu, so dass seine Anweisung zur Erzeugung der durch die einzelnen Anlauffarben gekennzeichneten Härten in sich zusammenfällt.

Die Folge der Anlauffarben, welche den Farben der Newton'schen Ringe entsprechen, beeinflusst durch die Eigenfarbe der Metalle, ist nach Löwenherz:

Stahl	Kupfer	Messing
1. Blassgelb	Hellbraunorange	Gelborange
2. Hellgelb	Rothbraun-orange	Hellgold-farbig
3. Dunkelgelb	Rosenroth	Goldorange
4. Orange	Violett	Golddocker
5. Braunroth	Stahlweiss	Braungold-farbig
6. Purpur	Messinggelb	Rosenroth-gold
7. Violett	Dunkelgelb	Violettrosen-roth
8. Dunkelblau	Orange (Fleisch-roth)	Hellrosa
9. Hellblau	Rosenroth	Stahlweiss
10. Meergrün	Blaugrün (Grün-span)	Gelborange
11. Weisslich-gelb	Fleischroth	Rosenroth
12. Orange	Blassgraugrün	Blaugrün
13. Roth	Grauroth	Grün
14. Violett	Grauviolett	Gelb
15. Dunkelblau	Graulila	Rosenroth
16. Graues Hell-blau	Stahlgrau	Grün
17. Graugrün	Stumpfes Grau	Roth
18. Graues Gelb-weiss		Grün
19. Röthlichgrau		
20. Grauviolett		
21. Graublaugrün		
22. Grau		
23. Blassgrau-roth		
24. Blassgrau-grün		
25. Blassgrau-roth		
26. Blassgrau-grün		

Bei Stahl sind die Farben erster Reihe, welche mit dem ersten Meergrün abschliessen, am lebhaftesten, die Farben der zweiten Reihe sind schon blasser und erscheinen mit einem mattgrauen Unterton, das Graue herrscht bei den Farben der höheren Reihen noch mehr vor. Bei Kupfer wie bei Messing kann man die erste Reihe als etwa mit Stahlweiss abschliessend ansehen; hier, zumal bei Kupfer, erscheinen die Farben der zweiten Reihe noch in sehr lebhaften Tönen, erst in den höheren Reihen stellt sich hier die graue Untersfärbung ein. Bei Stahl sind schon die Farben der zweiten Reihe wegen jenes Untertones und weil sie zu schnell aufeinander folgen, für praktische Zwecke nicht zu verwerten; bei Messing und Kupfer dürfte dies eher der Fall sein, insbesondere dürfte das Messinggelb und das grünspanähnliche Blaugrün des Kupfers in diesem Sinne Beachtung verdienen. Für Kupfer ist ausser den genannten Farben der zweiten Reihe vorzugsweise das schöne Rosenroth der ersten Reihe hervorzuheben, bei Messing das prachtvolle Goldgelb, welches

in allen Abtönungen vom eigentlichen Goldgelb durch Orange zur kupferähnlichen Goldfarbe hin auftritt; auch das Stahlweiss des Messings erscheint als lebhafte, schöne Färbung.

In der Farbenreihe, welche man in der angegebenen Weise auf Metallstäben erzeugen kann, haben die einzelnen Farbenbänder eine durchaus verschiedene Erstreckung, abgesehen davon, dass, wie schon erwähnt, die Farben der höheren Reihen immer näher aneinander rücken. Bei Stahl z. B. hat die erste Farbe, das Blassgelb, naturgemäß die grösste Breite, das darauf folgende Hellgelb ist aber ein wenig schmäler als Dunkelgelb, obwohl dieses dahinter liegt. Die Breiten der Bänder für Orange und Braunroth nehmen noch weiter ab, sind aber wesentlich grösser als diejenigen der schwer gegen einander abzugrenzenden Bänder für Purpur, Violett und Dunkelblau. Die hierauf folgenden Farben, Hellblau und Meergrün, erscheinen dagegen wieder erheblich breiter als ihre letzten drei Vorgänger. Ebenso nimmt in der zweiten Reihe Hellblau einen mindest doppelt so breiten Raum ein, als jede der anderen Farben dieser Reihe. In der dritten Reihe wiederholt sich etwas Ähnliches beim Grün. Je breiter das Band einer Farbe im Verhältniss zu den benachbarten Farben auf den die ganze Folge enthaltenden Metallflächen erscheint, um so leichter ist es, gleichmässige Überzüge in dieser Farbe durch Anlassen zu erzeugen, während für Farben mit schmäleren Bändern nur bei langsamer und sorgfältiger Erwärmung der anzulassenden Stücke dasselbe zu erreichen ist.

Die Versuche sind besonders mit einem deutschen, einem englischen Stahl (deren Analyse leider nicht angegeben ist) und Wolframstahl von 3,5 Proc. Wolframgehalt ausgeführt; die polirten Stücke wurden in einem Luftbade erhitzt. Im Mittel wurden umstehende Resultate erhalten.

1. Lässt man Stahlkörper gleicher Gestalt, Härte und Zusammensetzung im Luftbade an, so treten die nämlichen Anlauffarben annähernd nach gleich langer Einwirkung des Bades und bei gleich hoher Temperatur des Stahles ein.
2. Bei Körpern verschiedener Gestalt findet man im Luftbade verschiedene Bedingungen für das Eintreten der Anlauffarben; dies röhrt aber, wie besondere Versuche erweisen, davon her, dass mit der Gestalt des Körpers der Verlauf seiner Erwärmung im Luftbad eine Änderung erfährt. Sorgt man dagegen für gleichartigen Verlauf der Erwärmung, so treten bei sonst gleichartigen Körpern verschiedener Gestalt die Anlauffarben unter gleichen Bedingungen ein.

Farben.	Ringkörper Ungehärtete Stücke						Vollkörper Ungehärtete Stücke					
	Engl. Stahl		Deutsch. Stahl		Wolframstahl		Engl. Stahl		Deutsch. Stahl		Wolframstahl	
	Zeit in Minuten von der Einsenkung an	Temperatur des Stahles in Gradern	Zeit in Minuten von der Einsenkung an	Temperatur des Stahles in Gradern	Zeit in Minuten von der Einsenkung an	Temperatur des Stahles in Gradern	Zeit in Minuten von der Einsenkung an	Temperatur des Stahles in Gradern	Zeit in Minuten von der Einsenkung an	Temperatur des Stahles in Gradern	Zeit in Minuten von der Einsenkung an	Temperatur des Stahles in Gradern
Hellgelb . . .	24	240	20	245	16	245	17	246	18	257	16	258
Dunkelgelb . . .	26	251	22	258	19	275	19	260	20	271	19	277
Orange . . .	28	262	23	268	23	306	20	275	22	293	23	295
Purpur . . .	31	273	25	275	24	329	24	295	26	311	25	332
Violett . . .	35	287	27	281	25	339	27	310	29	326	25,5	343
Dunkelblau . . .	39	295	28	287	27	352	29	320	32	335	26	351
Hellblau . . .	46	303	35	307	28	366	33	335	33	343	28	363
Meergrün . . .	57	309	44	321	32	386	37	352	37	359	32	387
Gehärtete Stücke												
Hellgelb . . .		18	251	11	269	19	250	16	249	18	263	
Dunkelgelb . . .		21	265	12	285	20	262	18	264	19	279	
Orange . . .	Die Stücke	22	283	16	326	24	284	22	304	22	306	
Purpur . . .	sind	29	303	20	342	29	310	27	330	26	343	
Violett . . .	beim Härteten	33	313	21	351	32	323	30	343	27	355	
Dunkelblau . . .	gesprungen.	38	320	23	361	35	336	32	354	29	363	
Hellblau . . .		43	330	25	375	39	348	33	363	31	374	
Meergrün . . .		50	346	27	386	43	360	36	374	33	388	

- Je härter der Stahl ist, um so höher muss seine Erwärmung getrieben werden, um unter sonst gleichen Umständen die nämliche Farbe zu erzeugen.
- Die Zusammensetzung des Stahls beeinflusst die Bedingungen für das Eintreten der einzelnen Farben in noch höherem Grade als die Verschiedenheit der Härte.

Es wurden ferner 3 Stücke von einer Stange englischem Stahl, wovon eins ganz, eins halb gehärtet war, neben einander in eine Messingwanne mit flüssiger Metallmischung eingelegt, so dass ihre Oberflächen

eben noch sichtbar blieben, hierauf kamen sie mit der Wanne in ein grosses Luftbad mit Heizung durch Feuergase. Hellgelb tritt auf dem ganz gehärteten Stab bei einer um etwa 20° höheren Temperatur ein als auf dem weichen, für Dunkelgelb beträgt der Unterschied schon 25°, für Orange 38°, für Purpur verringert er sich wieder bis zu 25°, welcher Werth etwa auch für Dunkelblau sich findet, während für Hellblau und Meergrün die Unterschiede noch etwas kleiner zu werden scheinen:

Zeit in Minuten von der Einsenkung an	Temperatur des Metallbades in Gradern	Weiches Stück	Gehärtetes Stück	Stück zur Hälfte	
				gehärtet	weich
20	249	Hellgelb	—	Hellgelb, sehr fleckig	Ende hellgelb
21	258	Dunkelgelb	—	—	Ende dunkelgelb, Mitte hellgelb
22	271	—	Hellgelb	Dunkelgelb, sehr fleckig	—
24	283	—	Dunkelgelb	—	—
25	287	Orange	—	—	—
28	315	Purpur	—	—	—
30	325	Violett	Orange	Orange	Ende orange, Mitte noch gelb
32	330	Dunkelblau	—	—	Ende violett
35	340	Hellblau	Purpur mit vio- letten Flecken	Purpur mit vio- letten Flecken	Ende dunkelblau, Mitte dunkelgelb
39	353	Meergrün	Violett	Violett	Ende hellblau, Mitte Purpur
41	357	—	Dunkelblau mit Purpurflecken	Dunkelblau mit Purpurflecken	—
45	362	Gelbgrün (2. Reihe)	Hellblau	Hellblau	Ende hellblau, Mitte violett
48	370	—	—	—	Ende meergr., Mitte dunkelblau
50	379	Gelb (2. Reihe)	Meergrün	Meergrün	Mitte hellblau
56	392	Roth (2. Reihe)	Gelbgrün (2. Reihe)	Gelbgrün (2. Reihe)	Ende gelbgr., Mitte meergrün

Als flache Stäbe aus englischem Stahl mehrere Tage und Nächte auf 177° erwärmt wurden, fand sich ein weiches Stück nach 68 St. purpurroth, nach 93 St. violett, nach 5 Tagen dunkelblau, ein glashartes Stück war nach 20½ St. hellgelb, nach 27 St. dunkelgelb, nach 50 St. orange und nach 103 St. purpur; der Unterschied zwischen gehärtetem und weichem Stahl machte sich also auch hier bemerklich. In einem Bade von 191° wurde ferner ein weiches Stück schon in 26 St., ein glashartes erst in 44 St. purpurroth, die Färbung des letzteren war in 52½ St. bis zum Violett, in 68 St. bis zum Dunkelblau fortgeschritten. Bei 204° wurde ein anderes weiches Stück schon nach 1 St. hellgelb, nach 3 St. dunkelgelb und nach 5 St. orange.

Wird gehärteter Stahl durch lang andauernde Erwärmung bei niedriger Temperatur angelassen, so muss der Grad der zurückbleibenden Härte ein anderer sein, als wenn das Anlassen bis zu derselben Farbe durch kürzere Erwärmung auf eine höhere Temperatur erfolgt. Eine Prüfung in der Werkstatt zeigt, dass harter Stahl, der bei 180° angelassen ist, von der Feile schwerer angegriffen wird als Stahl, der bei höherer Temperatur bis zu derselben Anlauffarbe erwärmt worden ist. Dagegen haben die Versuche, die in beiden Fällen zurückgebliebenen Härtegrade zahlenmäßig zum Ausdruck zu bringen, noch zu keinem befriedigenden Ergebniss geführt.

Versuche über den Eintritt der Anlauffarben bei Stücken aus Kupfer ergaben:

Farben	Ringkörper		Cylindrischer Vollkörper	
	Zeit in Minuten, gerechnet von der Einsetzung an	Temperatur des Körpers in Graden	Zeit in Minuten, gerechnet von der Einsetzung an	Temperatur des Körpers in Graden
Hellbraunorange . . .	8	161	8	166
Rothbraunorange . . .	9	177	9	182
Rosenrothorange . . .	10	193	10	202
Rosenroth . . .	11	208	11	219
Rosenrothviolett . . .	12	225	12	235
Rothviolett (blass) . . .	13	240	14	255
Violettweiss . . .	14	247	16	286
Stahlweiss . . .	15	256	17	291
Gelbweiss . . .	17	271	18	313
Messinggelb . . .	18	286	19	324
Dunkelgelb . . .	21	308	21	340
Fleischroth . . .	23	319		
Rosenroth (heller) . . .	25	324	24	359
Blaugrün . . .	27	341	26	382

Für Ringkörper aus Messing wurde gefunden:

Farben	Zeit in Minuten, gerechnet von der Einsetzung an	Temperatur des Körpers in Graden
Gelborange	13	250
Hellgoldfarbig	15	281
Goldorange	17	302
Dunkelgoldorange	20	341
Goldocker	26	400
Braunocker	28	von hier ab nicht beobachtet
Braungoldfarbig	33	
Rosenrothgold	36	
Violettrosenroth	39	
Hellrosa	43	
Bläulichlila	49	
Violettweiss	57	
Weiss, grauer Ton	67	
Weiss, Stahlfarbe	78	
Gelbweiss	96	
Hellgelb	120	

Apparate.

Zur Prüfung der mit Kupferschutzmantel ausgekleideten Kochapparate bringt G. Schumann (D.R.P. No. 48783) im Eisenmantel in jeder Platte und jeder Lasche verschiedene Probirlöcher an, durch welche man mittels einer Pumpe Wasser zwischen Kupfer- und Eisenmantel drücken kann, welches sodann von innen jede Undichtheit anzeigt. Ferner haben diese Löcher den Zweck, falls sich während des Betriebes eine Undichtheit im Kupfermantel zeigen sollte, dieselbe durch die aus den Probirlöchern ausströmenden Dämpfe sofort von aussen bemerkbar zu machen.

Zum Reinigen von Quecksilber setzen P. Schrödter und A. W. Schrödter (D. R. P. No. 48625 und 49295) ein 1 cm starkes und 12 cm langes Stück spanisches Rohr *R* (Fig. 197) mittels des Gummiringes *g* in die Öffnung des Glastrichters *T*. Über das obere Ende des Rohres *R* ist eine schwache Schicht *b* von entfetteter und gereinigter Baumwolle als Filter- schicht gebreitet. Der Glastrichter *T* dient zur Aufnahme des unreinen Quecksilbers. In das Gefäss *G* fliesst das bei *o*

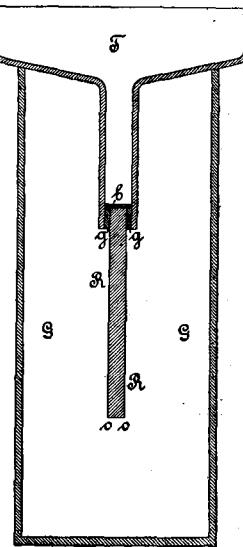


Fig. 197.

aus dem spanischen Rohre *R* tretende gereinigte Quecksilber ab. Man erspart angeblich durch diese Filtration die bis jetzt übliche Behandlung des Quecksilbers mit Alkalien und Säuren.

Statt des spanischen Rohres soll auch Holz von Laubbäumen verwendbar sein.

Die Auslauge- und Filtrirvorrichtung von B. du Closel in Lyon (D.R.P.)

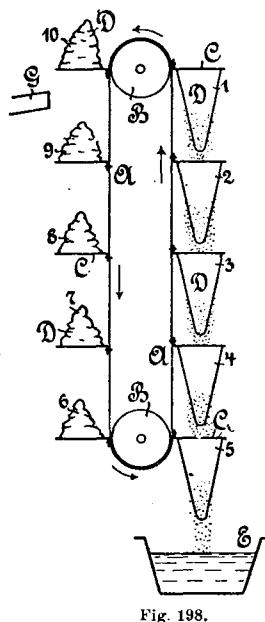


Fig. 198.

No. 48556) besteht im Wesentlichen aus einem über die Rollen *B* (Fig. 198) gespannten Tau *A*, an welchem mittels Vorrichtungen *C* die Filter *D* befestigt werden. Die Löseflüssigkeit wird in das obere Filter 1 geleitet, durchfliesst die übereinander hängenden Filter und tropft als mehr oder weniger gesättigte Lösung in den Behälter *E*. Ist der Inhalt von Filter 1 erschöpft, so werden die Rollen *B* gedreht, so dass Filter 1 an die Stelle von 10 tritt und der

Rest des Inhaltes in eine Vorrichtung G fällt, während das an Stelle von 5 getretene Filter 6 neu gefüllt wird. (Vgl. Dingl. 218. S.*486.)

Nahrungs- und Genussmittel.

Zinkhaltige Apfelschnitte. In dem Untersuchungsamt für die Provinz Schleswig-Holstein in Kiel ist in 30 Proben amerikanischer getrockneter Apfelschnitte (Ring-
apfel, Scheibenapfel, evaporated appels), welche aus verschiedenen Läden der Städte Altona, Kiel, Rendsburg und Neumünster bezogen waren, Zink aufgefunden in Mengen von 0,02 bis 0,43 Proc. wasserfreien apfelsauren Zinkoxydes. Dieser giftige Stoff wird durch das Trocknen der Apfelschnitte auf Zinkplatten, oder absichtlich zu Zwecken der Färbung oder Erhaltung hinzugekommen sein.

Kaffeebohnen werden nach M. Nagenrauft (*D.R.P. No. 48099) mit einer 25° warmen Lösung von Potasche oder Soda behandelt, mit Wasser ausgesüßt, dann in einer doppelwandigen Trommel geröstet.

Bei Herstellung von Kaffeeextract werden nach B. Chateau (D.R.P. No. 48106) die flüchtigen verflüssigten Röstproducte des Kaffees mit Fett oder Vaseline gemischt, dann wieder getrennt und concentrirt. Durch die Fettbehandlung soll der brenzliche Geschmack entfernt werden.

Die Angreifbarkeit der Nickel-Kochgeschirre durch organische Säuren ist nach A. Rohde (Arch. Hyg. 1889 S. 331) unbedenklich. Nickelplattirte Geschirre verloren z. B. beim Stehen mit 2 proc. Essigsäure in 24 Stunden auf 290 qc Angriffsfläche 24 bis 29 mg, bei dreistündigem Kochen damit 12 bis 14 mg. Der Angriff von Weinsäure, Citronensäure und Milchsäure ist fast ebenso. Die Verwendung der Nickelgeschirre im häuslichen Gebrauch ist völlig gefahrlos, zum Aufbewahren von Speisen sollten sie jedoch nicht verwendet werden.

Parasitäre Bakterien der Cerealien.
 K. B. Lehmann (Arch. Hyg. 1889 S. 350) bestätigt, dass — entgegen den Angaben Bernheim's (S. 207 d. Z.) — normale Samen und Früchte immer pilzfrei sind. Die um die Samenstückchen gebildeten Schleier bestehen aber nicht — wie Buchner (S. 207 d. Z.) meint — aus fein vertheilten Öltröpfchen, sondern aus Calciumphosphat und ähnlichen Salzen.

Pasteurisiren von Milch. J. van Geuns (Arch. Hyg. 1889 S. 369) untersuchte das Verhalten der in Milch vorkommenden Bakterien bei einer nur kurz dauenden Erwärmung. Darnach werden in einer Minute getötet:

Kommabacillen von Koch bei	59°
Desgl. von Finkler-Prior	55°
Typhusbacillus	60°
Pneumoniebacillen	60°
Vaccine	60°
Milzbrandbacillen (sporenfrei)	80°

Faserstoffe, Färberei.

Der Wassergehalt der Baumwolle ist nach W. Smith (M. Textil. 1889 S. 316) von der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft abhängig. Rohbaumwolle enthielt 7 bis 13,6 Proc. Wasser. In Frankreich gilt als Normalfeuchtigkeit für Baumwolle 8,5 Proc. bei 105 bis 110°, für Wolle 18,25 Proc. bei 105 bis 110°, für Seide 11 Proc. bei 120°.

Mit Safranin gefärbter Futterstoff einer Tricottaille soll einen eigenthümlichen

Hautausschlag bewirkt haben. Th. Weyl (Z. Hyg. 7 S. 35) zeigt nun, dass Safranin thatsächlich ein starkes Gift ist, da schon 0,05 g Safraninchlorhydrat für je 1 k Körpergewicht Hunden unter die Haut gespritzt tödtlich wirken.

Schutzdecke für Kocher bei der Sulfitstoffherstellung. Jung & Lindig (D.R.P. No. 47976) erzeugen an den Stellen der Kocher und Röhren, welche mit der Sulfitlauge in Berührung kommen, eine Schicht von Calciumeisensilicat und Calciumsilicat mit oder ohne gleichzeitige Anwendung eines Cementes von Calciummonosulfit und Wasserglas.

Die Gefäße werden erst mit Lauge abgerieben und mit verdünnten Säuren gebeizt. Danach bestreicht man die betreffende Fläche mit einer Lösung von schwefligsaurem Kalk in wässriger Schwefligsäure, um Calciumeisensulfit zu bilden. Nach dem Trocknen folgt ein mehrmaliger Anstrich mit einer Kali- oder Natronwasserglaslösung behufs Bildung von Calciumeisensilicaten. Auf diese Schicht trägt man ein breiiges Gemenge von Calciummonosulfit und Kali- oder Natronwasserglas auf, dem Scharmottemehl beigegeben werden kann. Ist dieser Überzug erhärtet, so wird in dem Kocher mit doppelschwefligsaurem Kalk gekocht, wobei sich in Lösung gehendes schwefligsaurer Natron bildet und in der Schicht kieselsaurer Kalk gebildet wird, der den Kocher selbst vor der Sulfitlauge schützt.

Zur Gewinnung der im Kochwasser von Stroh kochereien enthaltenen Stärke wird nach S. Ch. Witting und G. Türk (D.R.P. No. 48203) das Kochwasser, gleichgültig, ob mit oder ohne Ätzkalk- oder Sodazusatz gekocht wurde, an offener Luft vorfiltrirt und eingedampft. Hierbei scheidet sich der grösste Theil des Kalkes aus, und es vermindert sich die alkalische Reaction der Lösung. Dieselbe wird darauf mit etwas Blut oder Albumin zusammen erhitzt, um den ausgefallenen Kalk zu entfernen. Ein gährungsfähiges und kalkfreies Product gewinnt man durch grösseren oder geringeren Zusatz löslichen phosphorsauren Kalkes, wobei gleichzeitig die Lösung sich mehr oder weniger entfärbt.

Einfluss des Satinirens auf die Papierfestigkeit. Eingehende Versuche von S. (Papierzg. 1889 S. 1533) ergeben, dass das Satiniren „quer zum Maschinenlauf“ nur bei einer schwachen Satinage („matt satinirt“) die Verhältnisse der Festig-

keitseigenschaften gleichmässiger stellt. Es zeigt sich ein geringes Zurückgehen in der Festigkeit (Reisslänge), dagegen ein kleines Wachsen der Bruchdehnung. Bei mehrfacher Satinage jedoch, insbesondere beim Glätten unter hohem Druck, fällt der Vortheil der Dehnungszunahme auch wieder weg, und es tritt hierbei der alte Verlust ein.

Dünger, Abfall.

Zur Herstellung ammonisirter Düngmittel werden nach E. Grahn und H. Bunte (D.R.P. No. 47601) die aus einem Colonnenapparat mit Kalk und unter Mitwirkung eines Gas- oder Luftstroms aus Gaswasser abgetriebenen Ammoniakdämpfe durch eine Reihe mit Superphosphat oder andern sauren Phosphaten u. dgl. beschickter Absorptionskästen geführt. Die letzteren sind nach Art der Reinigungskästen der Gasanstalten eingerichtet; das Superphosphat bez. die sauren Absorptionsmittel sind in mässiger Höhe auf Hürden daselbst ausgebreitet.

Die physikalische Einwirkung von Sinkstoffen auf die im Wasser befindlichen Mikroorganismen prüfte B. Krüger (Z. Hyg. 1889 S. 86). Er findet, dass Thon, Kreide, Kieselguhr, Ziegelmehl, Kohle, Sand u. dgl. im Wasser vertheilt einen grossen Theil der in demselben enthaltenen Bakterien mit zu Boden reissen. Magnesiumhydrat, Kalk, Kalk- und Thonerdesulfat, welche gleichzeitig chemisch wirken, schlagen noch mehr Bakterien nieder.

Leitungswasser der Stadt Jena, mit einer Bakterienkultr versetzt, wurde im Liter mit 0,2 g Kalk gemischt und oben, mitten und am Boden des Versuchsgefäßes die Anzahl der Bakterien bestimmt; ein Controlgefäß blieb ohne Kalkzusatz. Die Bakterienzählung (in 1 cc) ergab:

	Controlgefäß	Versuchsgefäß
Vor Zusatz .	4978 Bakt.	59576 Bakt.
Zusatz . .	0	0,2 g Ca O
Entnahme .	Oben Mitte Boden	Oben Mitte Boden
Sofort . .	5128 4984 5315	878 763 346
N. 67 Std. .	20521 19577 23603	634 1684 153
N. 23 Tag. .	11002 12320 23820	2729 836 1176

Flussverunreinigung. Nach Analysen von Th. Wetzke (Dingl. 273 S. 423) liefern die Spreequellen (I) ein sehr gutes Wasser, welches aber nach kurzem Laufe durch die Abwasser der grossen Gersdorfer Fabriken so stark verunreinigt wird (Analyse II), dass seine Benutzung zu irgend einem Zwecke ausgeschlossen erscheint, dass weder Thier noch Pflanze in dem Wasser fortzu-

kommen vermag. Es enthält einen starken schwarzen Absatz, riecht nach Schwefelwasserstoff und enthält im Liter gelöst 4 mg schwere, durch Schwefelwasserstoff fällbare Metalle (? d. Ref.) und 8 mg Eisen. Nach einem etwa 8 km langen Laufe kommt die Wünsche'sche Fabrik in Ebersbach, welche 3000 Weber beschäftigt. Die Analyse III zeigt die Beschaffenheit des Wassers oberhalb der Fabrik; das Wasser ist nach Wetzke's Ansicht durch sog. Selbstreinigung erheblich besser geworden. Unterhalb der Fabrik, welche ihr sämtliches Wasser mit Kalkmilch reinigt, hatte das Spreewasser die Zusammensetzung der Analyse IV:

mg im l	I Spreequelle	II Spree unter Gersdorf	III Oberh. Wünsche's Fabr.	IV Unterh. Wünsche's Fabr.
Schwebende Stoffe . . .	5	1036	209	51
davon verbrennl.	3	384	73	14
Ges.-Rückstand	114	1111	880	474
Verbr. an K Mn O ₄ . .	8	166	70	63
Salpetersäure	4	4	5	4
Chlor	9	69	36	36
Schwefelsäure	2	251	182	24
Kalk	25	283	168	120
Kali	1	212	66	24
Natron	—	51	75	35
Ammoniak	0	0,5	0,5	0,6

Wie schädlich das verunreinigte Spreewasser der Fischzucht ist, ergibt sich daraus, dass in einem Quellwasserteiche des Rittergutes Caupa bei der Überwinterung der Karpfen nur 15 Proc., in einem Spreewasserteiche desselben Gutes aber 95 Proc. verloren gingen. Aber auch die Industrie selbst wird durch das Schmutzwasser geschädigt; die Wünsche'sche Fabrik in Ebersbach beklagte sich über das stark verunreinigte Wasser und die Papierfabriken hatten im Sommer mit Schwierigkeiten zu kämpfen. (Wie es möglich sein soll, dass durch einfache Kalkreinigung Schwefelsäure und Alkalien auf etwa $\frac{1}{3}$ vermindert werden — Analyse III und IV — ist nicht ersichtlich; vgl. S. 156 d. Z. F.)

Das Schicksal der pathogenen Mikroorganismen im todteten Körper untersuchte E. v. Esmarch (Z. Hyg. 7 S. 1). Er zeigt, dass bei den pathogenen Bakterien eine Weiterentwicklung schon bald nach dem Tode des Wirthes aufhört und dass bald darauf ein baldiges Zugrundegehen erfolgt. Dasselbe tritt schneller ein, wenn die Bedingungen für eine rasch und intensiv sich entwickelnde Fäulniss gegeben sind. In den meisten Fällen ist das Untergehen der Krankheitskeime als einfaches Erdrückt-

und Überwuchertwerden von den unter diesen Umständen schneller und kräftiger wachsenden Fäulnissbakterien zu betrachten, welche entweder mechanisch durch ihre ungeheure Anzahl den schwächeren Arten den nötigen Sauerstoff entziehen oder durch ihren Stoffwechsel den anderen Arten schädliche Stoffe anhäufen, welche den Tod der letzteren und vielleicht zuletzt auch ihren eigenen herbeiführen.

Darnach ist ein Vergraben der Thiere, welche an Infectionskrankheiten, wie Milzbrand u. s. w. eingegangen sind, ein gutes Mittel, um weitere Infectionen von dem Cadaver aus möglichst hintanzuhalten. Diese Untersuchung bestätigt aber auch die Ansicht derjenigen, welche weder in der Luft noch dem Abwasser von Friedhöfen (vgl. Dingl. 214 S. 479) eine Gefahr für Weiterverbreitung von Infectionen anzunehmen geneigt sind. (Vgl. Ferd. Fischer: Verwertung der städtischen und Industrieabfallstoffe. Leipzig 1875).

Neue Bücher.

Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte. 5. Bd. 3. Heft. (Berlin, Julius Springer.) Preis 12 M.

Das vorliegende Heft enthält besonders weitere Gutachten über Flussverunreinigung, über blaue Milch und über Rothweinfarbstoff; es sei bestens empfohlen.

P. I. Eichhoff: Über Seifen. (Hamburg, L. Voss.) Preis 1,60 M.

Nach einer 16 Seiten langen Einleitung über die Bedeutung und Herstellung medicinischer Seifen bespricht Verf. eingehend die überfetteten Seifen mit Resorcinol, Salicylresorcinol, Chinin, Jodoform u. s. w.

P. Görz: Ausführliche Anleitung zur Herstellung von Photographien für Liebhaber. Mit 38 Holzstichen. (Berlin, R. Oppenheim.) Preis 2,50 M.

Die kleine Schrift erfüllt die Aufgabe, den „Amateur“ als Anleitung bei seinen Arbeiten zu dienen, ganz gut.

G. H. Jacobi: Der Mineralog Georgius Agricola und sein Verhältniss zur Wissenschaft seiner Zeit. (Werdau, K. Anz.) Pr. 1 M. 20 Pf.

A. Ladenburg: Handwörterbuch der Chemie. 34. Lieferung. (Breslau, E. Trewendt.)

Die vorliegende Lieferung enthält die Naphthalingruppe (vgl. S. 236 d. Z.).