Specieller Theil.

Medicinalpolizeilich chemische Untersuchungen.

I.

Nahrungs- und Genussmittel.

I. Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel.

1. Fleisch.

Obwohl die Untersuchung der Fleischsorten nur zum geringsten Theil mit chemischen Hülfsmitteln ausgeführt wird, so erheischt es doch die besondere Wichtigkeit dieser Nahrungsmittel, sie nicht mit Stillschweigen zu übergehen.

Die Untersuchung des Fleisches kann nur dann sichere Resultate ergeben, wenn sie alsbald nach dem Schlachten des Thieres vorgenommen wird.

Man unterscheidet zunächst gewöhnlich weisses und rothes Fleisch. Weisses Fleisch (hellfärbiges) liefern: Hühner, Tauben, Kälber, Fische; rothes liefern: Rind, Schaf, Wildpret.

Als gesundheitsschädlich, oder gar giftig, erweist sich altes verdorbenes Fleisch, das Fleisch kranker Thiere, das Fleisch solcher Vögel, denen giftige Substanzen als Nahrung dienten [1]), ferner finniges Rinder- und Schweinefleisch (Ursachen der Bandwurmbildung), endlich trichinöses Schweinefleisch.

---

[1]) Es sind manche Gifte bekannt die von Hühnern ohne Schaden genommen werden können, während sie bei Menschen Vergiftungsanfälle hervorrufen können, z. B. das Cantharidin.

Bei der Untersuchung des Fleisches ist Rücksicht zu nehmen auf Farbe, Geruch, auf den Zustand der verschiedenen Organe des Thieres, namentlich des Bauch- und Brustfells. Um den Untersucher zu täuschen, werden oft von Bauch- und Brustfell krankhafte Producte abgeschabt und abgekratzt. Um dem Fleische das schlaffe Ansehen zu benehmen, wird es von den Schlächtern oft aufgeblasen.

Bei der Fleischbeschau ist ferner die Temperatur bei der es aufbewahrt wurde und ihr Einfluss auf das Fleisch zu beachten, so ist z. B. das Fleisch eines wassersüchtigen Thieres in der Kälte von fast normalem Aussehen, während es bei gewöhnlicher Temperatur blass, schlaff und wässrig wird. Ein gesundes Fleisch ist weder rosafarben, noch blass oder dunkelpurpurfarben. Der Durchschnitt ist marmorirt-adrig. Das Fettgewebe ist hart und fest, nie feucht, während es im kranken Fleische weich, wässrig, gallertig ist. Das gesunde Fleisch fühlt sich bei Druck mit dem Finger fest und elastisch an, das kranke Fleisch ist weich, oft wässrig. Das Serum welches daraus ausfliesst ist auch wässrig. Das gesunde Fleisch hat einen nur schwachen, nicht unangenehmen, das kranke dagegen einen unangenehmen, oft cadaverösen Geruch, der besonders hervortritt, wenn man das Messer, mit dem man es schneiden will, vorher mit heissem Wasser übergiesst. Gesundes Fleisch verliert beim Trocknen bei 104° C. ungefähr 70 Procent an Gewicht, krankes oft 80 und noch mehr.

Der Saft des gesunden Fleisches reagirt schwach sauer, krankes oft alkalisch.

Die Muskelfasern eines gesunden Fleisches erscheinen unter dem Mikroskop deutlich begränzt und deutlich quergestreift. Bei krankem Fleisch beobachtet man häufig, dass die Querstreifung wenig hervortritt. Die Muskelfasern eines solchen Fleisches sind auch häufig mit gewissen pilzartigen

Körpern — Psorospermien — besetzt. (Siehe auch weiter unten über Psorospermien.)

Von den gebräuchlicheren Fleischsorten sollen hier hervorgehoben werden:

Das Rindfleisch. Das Fleisch eines Rindes, das in einem Anfalle von Bläh- oder Trommelsucht geschlachtet wurde, soll an einem eigenthümlichen Geruch nach gährendem Malz oder einem säuerlichen Geruch erkannt werden können. — Das Fleisch durch Stoss und Schlag, oder durch Ueberanstrengung malträtirter Rinder, hat einen starken Geruch; oft findet man bei solchen Thieren an den serösen Häuten und in den Gelenken Blutaustritte, in den Muskeln Blutanhäufungen und Eiterhöhlen.

Das Fleisch perlsüchtiger (tuberculöser, syphilitischer) Rinder ist blass und fest, enthält sehr wenig Fett, das Gekröse und Netz perlsüchtiger Rinder ist auch äusserst fettarm. In und auf den Organen (Niere, Leber, Lunge, Brustfell, Bauchfell etc.) findet man einzeln oder in Gruppen stehende hirsekorngrosse Knötchen.

Das Fleisch der an Milzbrand erkrankten Rinder nimmt einen widrigen, deutlich ammoniakalischen Geruch an. Das Zellgewebe enthält eine gelbliche Flüssigkeit und hie und da finden sich im Fleische schwärzliche brandige Flecke. Die Milz ist dunkel gefärbt, im Innern fast schwarz und erfüllt mit schwarzem schäumendem Blut.

Das Fleisch von Thieren, die an Rinderpest, Typhus erkrankten, ist oft dunkelbraun.

Im Rindfleisch und Schweinefleisch findet sich oft die sogenannte Schweinsfinne (Cysticercus cellulosae), aus der sich im Verdauungstracte des Menschen der Bandwurm entwickelt. Sie bildet eine hirsekorn- bis über erbsengrosse, elliptische, weisse Blase mit einem viereckigen Kopfe, welchen sie hervorstrecken und wieder in die Blase zurückziehen kann. Der Kopf trägt einen doppelten Hakenkranz.

Das Schweinefleisch muss stets einer optischen Prüfung unterzogen werden, auch wenn das Aussehen desselben sonst normal wäre. — Man hat hier, wie schon oben bemerkt, auf Finnen, ferner auf Trichinen Rücksicht zu nehmen. Zur mikroskopischen Prüfung nimmt man am besten das Zwerchfell, Kehlkopf- und Augenmuskeln, auch Nackenmuskeln und Muskeln des Hintertheils, weil diese von den Trichinen bevorzugt werden und verwendet die-

Fig. 5.

jenigen Partieen, die den sehnigen Ansätzen am nächsten sind. Man findet sie dort angehäuft aus dem Grunde, weil die Sehne der Wanderung der Muskeltrichinen ein Ziel setzt.

Man hat bei der Fleischbeschau auch die Därme des geschlachteten Thieres u. z. auf Darmtrichinen zu untersuchen. Diese entwickeln sich aus den Muskeltrichinen, wenn trichinöses Fleisch genossen wird. Die eingekapselte Muskeltrichine wird nämlich im Darme des neuen Wirthes frei und entwickelt sich dann zur geschlechtsreifen Trichine

(Darmtrichine). Diese gebärt lebendige Junge, welche alsbald ihre Wanderung nach den Muskeln beginnen.

Zur mikroskopischen Prüfung schneidet man aus den Muskeln, der Faserung parallel, dünne Scheiben (mit einer krummen Scheere), zerfasert sie auf dem Objectträger mit Präparirnadeln, fügt, wenn das Object zu trocken wäre, einen Tropfen Wasser oder verdünnte Kalilauge hinzu, presst ein starkes Deckglas darauf, um eine möglichst dünne Scheibe zu bekommen und betrachtet es erst bei schwacher Vergrösserung. Man sieht nun entweder freiliegende, spiralig gewundene Würmer (Fig. 5), oder solche in einer eiförmigen, citronenförmigen Kapsel (Fig. 6), oder aber man sieht nur eine undurchsichtige ovale Kapsel, wenn selbe schon verkalkt ist. Um eine solche verkalkte Kapsel durchsichtig zu machen, wird die Fleischprobe einige Zeit in verdünnter Essigsäure liegen gelassen, oder die Probe am Objectträger mit verdünnter Essigsäure versetzt, wenn früher nicht Kalilauge, sondern Wasser zur Befeuchtung verwendet wurde. Hat man wurmförmige Körper gesehen, so prüft man nun mit stärkerer Vergrösserung, um sicher zu sein, dass man es nicht etwa mit zufällig spiralig gewundenen Muskelfasern, Gespinnstfasern etc., oder mit Psorospermien zu thun hat. — Die Psorospermien, auch Miescher'sche oder Rainey'sche Körperchen genannt, sind vegetabilische, wahrscheinlich zu den Schleimpilzen gehörige Gebilde. Sie bilden längliche, abgerundete Schläuche, bestehen aus einer structurlosen Membran und sind mit einer körnigen Masse angefüllt. Zerdrückt man sie am Objectglas, so treten diese Körner sämmtlich aus ihrer Hülle. Die Schläuche sind viel grösser (5—15 Mal) als Muskeltrichinen und kommen manchmal ähnlich ge-

Fig. 6.

wunden vor wie letztere. Man erkennt sie schon sehr gut mit freiem Auge. Ein mit ihnen durchsetztes Fleisch ist weich, grau gestreift und missfärbig. Sie gelten übrigens für nicht gesundheitsschädlich. Bei stärkerer Vergrösserung erkennt man nun deutlich, ob der spiralig gewundene Körper ein Wurm ist, an der Ringelung des Körpers, an dem verjüngten Kopf- und dickeren Schwanzende, an der Grösse des Körpers (die Muskeltrichine ist 0.7 bis 1 Millimeter lang).

Die Darmtrichine findet man meistens gestreckt gelagert, nicht spiralig wie die Muskeltrichine. Die weibliche Darmtrichine hat eine Länge von 1—3, die männliche von 0.8—1.5 Millimetern. Die Embryonen erreichen eine Länge von 0.08 bis 0.13 Millimetern.

Fleischspeisen können natürlich auch die Träger von in verbrecherischer Absicht oder zufällig beigemengten Giften sein; zu letztern wären zu rechnen der Grünspan (essigsaures oder kohlensaures Kupfer), oder die mit dem Namen putride oder septische Gifte belegten, nicht näher gekannten Körper. — Letztere sollen sich häufig gewissen Alkaloiden ähnlich verhalten; manche wollen es schon in reinem Zustande gesehen haben und nennen es Septicin. Hieher wäre das sogenannte Wurstgift zu zählen. — Ueber die Untersuchung auf Gifte siehe im Abschnitt: „Gerichtlich-chemische Untersuchungen“.

2. Mehl.

Chemische Charakteristik.

Die Getreidefrucht besteht aus einem weissen Kern, der vorzüglich Stärkemehl enthält und aus dem Pericarpium, welches aus drei Schichten besteht. Der Kern liefert das Mehl, das Pericarpium die Kleie. Die innern zwei Schichten des Pericarpiums sind reich an Eiweisskörpern und phosphorsauren Salzen. Das Pericarpium enthält auch Fett und

ausser den phosphorsauren Salzen noch andere anorganische Verbindungen, ihre Gesammtsumme stellt die Aschenmenge des Mehles dar.

Die stickstofffreien organischen Bestandtheile des Mehls sind: Cellulose, Stärkemehl, Dextrin, Zucker und Fette. Die stickstoffhaltigen: Kleber (Pflanzenfibrin, Casein, Albumin) und Leim.

Die anorganischen Bestandtheile sind: Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Eisenoxydul, gebunden an: Phosphorsäure, Schwefelsäure, Chlor und Kieselsäure.

Chemische und optische Untersuchung.

Je stärkereicher das Mehl ist und je sorgfältiger es von der Kleie befreit ist, desto weisser wird dasselbe sein. Es ist daher begreiflich, dass von der Farbe allein kein sicherer Schluss auf die Güte und Reinheit des betreffenden Mehls möglich ist, da eine etwas grössere Menge von Kleie noch keineswegs als Verunreinigung des Mehls aufgefasst werden kann. Im Allgemeinen lassen sich an die äussere Beschaffenheit eines guten Mehles folgende Anforderungen stellen:

Gutes Mehl muss gelblich weiss, nicht bläulich oder röthlich weiss sein, sich zwischen den Fingern trocken, sanft aber doch körnig anfühlen lassen und keine Klümpchen enthalten. Eine grössere Portion in der Hand zusammengeballt, muss ein eigenthümliches, knirschendes Geräusch geben und beim Aufhören des Druckes wieder auseinander fallen. Der eigenthümliche Mehlgeruch muss vorhanden und nicht unangenehm und dumpfig sein. Der Geschmack muss süsslich, darf durchaus nicht säuerlich oder gar ekelhaft bitter sein. Im Schlunde darf kein scharfes, kratzendes Gefühl zurückbleiben. Das Mehl darf zwischen den Zähnen nicht knirschen (Sandgehalt).

Bei der Untersuchung des Mehls hat man gewöhnlich folgende Fragen zu beantworten:

1. Ist das Mehl verdorben oder aus verdorbenem Getreide bereitet?

2. Enthält es gesundheitsschädliche Beimengungen, die von gewissen typischen Krankheiten des Getreides parasitärer Natur herrühren, oder sonst Beimengungen schädlicher Getreidearten?

3. Ist das Mehl mit fremdartigen, mineralischen Stoffen verfälscht?

Von untergeordneterer Bedeutung für unsere Zwecke sind die Fragen: Ob das Mehl mit stärkehaltigen Samen anderer (nicht giftiger) Pflanzen verfälscht ist? Wie viel Kleie das Mehl enthält? Wir werden auf dieselben auch nicht näher eingehen.

1. Ist das Mehl verdorben oder aus verdorbenem Getreide bereitet?

Zunächst kommt hier die Feuchtigkeit in Betracht. Wird das Mehl aus unvollkommen getrocknetem oder angefeuchtetem Getreide bereitet, oder wird es an einem feuchten Orte aufbewahrt, so kann es 20 bis 25 Procent Wasser enthalten. Abgesehen davon, dass ein solches Mehl in einer bestimmten Gewichtsmenge weit weniger Nährsubstanzen enthält, als ein trockenes, ist es noch vielfach der Verderbniss ausgesetzt, dem Dumpfig- und Säuerlichwerden. — Wird ein solches Mehl auch längere Zeit bei 40—50 ° R. getrocknet, so steht es noch immer dem guten Mehle weit nach, da es sehr leicht ja mit Begierde wieder Wasser anzieht. — Der Wassergehalt eines Mehls lässt sich sehr genau bestimmen, wenn man 10 bis 50 Gramm desselben in eine mit Filtrirpapier bedeckte Porcellanschale bringt, dann bei 100 ° C. so lange trocknet, bis nach öfterem Wägen kein Gewichtsverlust mehr zu constatiren ist, was

in 1 bis 2 Stunden geschehen dürfte. — Der Gewichtsverlust ist natürlich die im Mehle vorhanden gewesene Wassermenge, die man nun auf 100 Theile Mehl berechnet. Haben z. B. 50 Gramm Mehl 10 Gramm an Gewicht verloren, so verlieren 100 Gramm 20 Gramm. Das Mehl enthält also 20 Procent Wasser. —

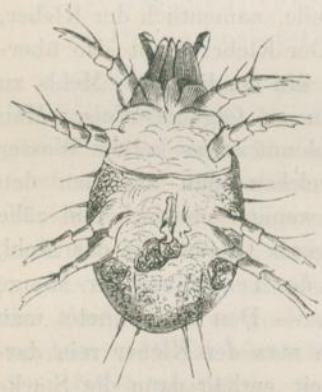
Gutes Mehl soll nicht über 10 Prozent Wasser enthalten. War das zu untersuchende Mehl früher künstlich getrocknet, so beträgt der Gewichtsverlust höchstens 6 Procent.

Ist das Mehl aus verdorbenem (z. B. aus gekeimtem) Getreide bereitet, so kann es das Ansehen, ja alle physikalischen Eigenschaften und den süsslichen Geschmack eines guten Mehls haben, trotzdem lässt sich jedoch daraus kein Backwerk bereiten, denn in diesem sowohl als auch in dem durch Feuchtigkeit verdorbenen oder in einem durch zu starke Reibung zwischen den Mühlsteinen erhitzten Mehl erleiden die Mehlbestandtheile, namentlich der Kleber, nachtheilige Veränderungen. — Der Kleber giebt also überhaupt ein sehr gutes Mittel ab, die Qualität des Mehls zu untersuchen. Man untersucht ihn auf folgende Weise: Man bereitet aus etwa 10 Gramm Mehl mit etwas kaltem Wasser einen mässig dichten Teig, welchen man zwischen den Fingern knetet und zieht. Je weniger elastisch und zähe der Teig ist, von um so geringerer Qualität ist das Mehl, da die Zähigkeit und Elasticität des Teiges von der Menge und Güte des Klebers abhängt. — Den Teig knetet man unter Wasser längere Zeit, wenn man den Kleber rein darstellen will, die trübe Flüssigkeit enthält dann die Stärke und viele Salze, der Kleber bleibt als zähe Masse unverändert (ungelöst). — Der aus verdorbenem Mehl abgeschiedene Kleber ist gewöhnlich dunkler, als derjenige aus gutem Mehl. — So ist der aus gutem Weizenmehl bereitete semmelgelb, der aus verdorbenem viel dunkler, fast braun; oft riecht er auch unangenehm. —

Lässt sich der Kleber durch einfaches Kneten unter Wasser nicht rein gewinnen, wie das z. B. bei Roggen- oder Gerstenmehl der Fall ist, so versetzt man das Mehl in der Kälte mit einer circa 12procentigen Essigsäure und lässt es längere Zeit stehen. — Die Essigsäure löst den Kleber und lässt das Stärkemehl unberührt. — Die Flüssigkeit wird nun filtrirt; die essigsaure Lösung enthält den Kleber, der beim Neutralisiren der Flüssigkeit mit kohlensaurem Natron abgeschieden wird. Nun seiht man die Flüssigkeit durch ein Leinwandläppchen, presst den zurückbleibenden Kleber gut ab, trocknet denselben und wägt. —

Schlechtes, verdorbenes Mehl enthält auffallend wenig Kleber. Im Durchschnitt enthalten in 1000 Theilen an Eiweissstoffen: Weizen 135, Gerste 123, Roggen 107, Hafer 90, Mais 79, Reis 51 Theile.

Fig. 7.



Acarus farinae.

Häufig findet man im verdorbenen Mehle lebende oder abgestorbene Thiere. Vorzugsweise zu nennen: Die Mehlmilbe, Fig. 7 (Acarus farinae), kommt in Mehlen vor, die an nicht hinreichend luftigen Orten aufbewahrt wurden, oder schon früher feucht waren. Die Mehlmilbe wird mit dem Mikroscop sehr leicht erkannt. Sie vermehrt sich ungemein rasch und man findet oft, dass auf 10 Stärkemehlkügelchen eine Milbe kommt. Ein milbiges (auch mithiges genannt) Mehl schmeckt bitter; — gesundheitsschädlich ist ein solches Mehl nicht.

Die Weizenschlängelchen, Getreidevibrionen (Vibrio tritici) entstehen schon im Weizenkorn, wenn dasselbe

nach dem Mähen noch längere Zeit am Felde liegen bleibt und starkem Witterungswechsel ausgesetzt ist. Die Gegenwart dieser Thierchen bewirkt keine merkliche Aenderung im Geschmack des Mehls, sie sind mit dem Mikroscop gleichfalls leicht zu entdecken.

Der Mehlwurm, die Larve des Mehlkäfers oder Müllers (Tenebrio molitor), ist mit freiem Auge sehr gut erkennbar, ja er erreicht oft die Länge von 2—2.5 Ctm. Wird als Vogelfutter sogar gezüchtet. — Durch Absieben des Mehls lassen sich die Mehlwürmer leicht entfernen.

2. Enthält das Mehl gesundheitsschädliche Beimengungen, die von gewissen typischen Krankheiten des Getreides, parasitärer Natur, herrühren, oder sonst Beimengungen schädlicher Getreidearten?

Flugbrand oder Russbrandsporen (Ustilago Carbo Tulasne) sind schon bei schwacher Vergrösserung zu erkennen. Sie bilden einen schwärzlichen Staub. Sie kommen im Mehl selten vor.

Schmierbrand oder Steinbrandsporen (Tilletia Caries Tulasne) machen das Mehl oder den Mehlteig missfärbig und übelriechend. Sie erscheinen schon bei schwacher Vergrösserung als schwarze, kugel- oder linsenförmige Körperchen.

Mutterkorn (Secale cornutum) ist ein Mittelzustand der Claviceps purpurea Tulasne. Es tritt in feuchten Jahren oft in grosser Menge in den Fruchtähren des Roggens auf. Wird es vor dem Mahlen nicht entfernt, so gelangt es ins Mehl und Brod und erzeugt, wenn seine Menge bis 1 Procent beträgt, die Kriebelkrankheit (Ergotismus). Das wirksame Princip des Mutterkorns (Ergotin), ist in reinem Zustande noch nicht genügend bekannt, von einer Abscheidung desselben behufs näherer Prüfung kann also nicht

die Rede sein. — Man prüft ein Mehl auf einen etwaigen Gehalt auf Mutterkorn auf folgende Weise:

1. Man giebt etwa 20—25 CCm. offic. Kalilauge in eine weite Eprouvette, trägt unter Schütteln von dem zu untersuchenden Mehle so viel ein, dass sich ein dicker Brei bildet und senkt die Eprouvette kurze Zeit in heisses Wasser. War Mutterkorn in ansehnlicher Menge zugegen, 1 bis 2 Procent, so lässt sich deutlich ein Geruch nach Häringslake wahrnehmen; dieser Geruch rührt von einem Gehalt des Mutterkorns an Trimethylamin her. — Tritt dieser Geruch nach Häringslake nicht auf, so kann man annehmen, dass keine grösseren Mengen Mutterkorns zugegen sind; hingegen beweist das Auftreten dieses Geruchs durchaus nicht unzweifelhaft die Gegenwart von Secale cornutum, da das nach Häringen riechende, übrigens nicht giftige Trimethylamin, ein in Pflanzen und Thierkörpern sehr verbreiteter Stoff ist.

2) Weitern Anhaltspunkt giebt die eigenthümliche rothbraune Farbe, welche mutterkornhaltiges Roggenmehl darbietet, wenn es in einem weissen Porcellanschälchen mit reinem Wasser zu einem Brei angerührt wird. Reines Roggenmehl giebt unter gleichen Verhältnissen einen rein weissen Brei.

3) Im Mutterkorn ist ein violetter Farbstoff enthalten, der durch Alkalien dunkler, durch Säuren röthlich gefärbt wird. Die röthliche Farbe verschwindet wieder bei Zusatz von Alkali. Eine Probe des fraglichen Mehls wird in einer Porcellanschale mit verdünnter Kalilauge (1 Theil Kali, 200 Theil Wasser) mit Hilfe eines Glasstabes zu einem dicken Brei angerührt, darauf nach einigen Minuten verdünnte Salpetersäure bis zur schwach saueren Reaction hinzugetröpfelt und dann von Neuem alkalisches Wasser hinzugegeben; ist das Mehl reich an Mutterkorn, so wird es durch Zusatz von Kali dunkler, wird durch die Salpeter-

säure rosaroth und nimmt durch den zweiten Zusatz von Alkali die frühere Farbe wieder an.

4) Der eben genannte violette Farbstoff ist in Weingeist unlöslich, in schwefelsäurehaltigem Weingeist jedoch löslich; auf diese Eigenschaft desselben gründet sich nun folgende Reaction auf Mutterkorn:

Von dem zu untersuchenden Mehl werden 10 Gramm 2—3 Mal mit 30 Gramm absolutem Alkohol heiss ausgezogen; der Rückstand wird jedesmal durch Leinwand tüchtig abgepresst. Die so gereinigte Masse wird hierauf in eine weite und lange Eprouvette oder in ein kleines Kölbchen gebracht, mit 10 Gramm Weingeist übergossen, tüchtig durchgeschüttelt, absitzen gelassen und zu der nun farblos erscheinenden Flüssigkeit, 10—20 Tropfen reine verdünnte Schwefelsäure gefügt. Das Gemisch wird nun neuerdings gut durchgeschüttelt und absitzen gelassen. War das Mehl rein, so ist die Flüssigkeit nach wie vor farblos, höchstens blassgelb, enthielt es jedoch Mutterkorn, so ist sie mehr weniger intensiv roth gefärbt. — Man kann sich Gemische in verschiedenen Verhältnissen von reinem Mehl und Mutterkorn bereiten und mit je 10 Grammen dieselbe Reaction ausführen und dann die Intensität der rothen Färbung mit derjenigen, die das zu prüfende Mehl gab, vergleichen. Es soll nach dieser Methode noch 1/4 Procent Mutterkorn nachgewiesen werden können.

Man bereite sich z. B. Gemische nach folgenden Verhältnissen:

9.5	Grm.	Mehl	und	0.5	Grm.	Mutterkorn	= 5	Procent
9.6	„	„	„	0.4	„	„	= 4	„
9.7	„	„	„	0.3	„	„	= 3	„
9.8	„	„	„	0.2	„	„	= 2	„
9.9	„	„	„	0.1	„	„	= 1	„
9.95	„	„	„	0.05	„	„	= 1/2	„

Die Versuche müssen immer in gleichweiten Reagens-

gläsern ausgeführt werden. Erhält man z. B. bei dem zu untersuchenden Mehl eine Rothfärbung, die bei gleicher Dicke der Flüssigkeitsschicht an Intensität noch am ehesten derjenigen entspricht, die man aus dem künstlichen Gemisch von 9.7 Gramm Mehl und 0.3 Gramm Mutterkorn erhielt, so enthält das fragliche Mehl 3 Procent Mutterkorn.

Kuhweizenmehl, Wachtelweizenmehl (Samenmehl von Melanpyrum arvense), das aus einem damit verunreinigten Mehle bereitete Brod hat eine bläuliche oder röthlich-bläuliche Farbe. Zur Erkennung dieser Verunreinigung werden 15 Gramme des Mehles mit 25—30 procentiger Essigsäure zu einem Teige geknetet. Der Teig wird dann am Sandbade vorsichtig erhitzt, bis fast alle Feuchtigkeit und Säure verdampft ist. Durchschneidet man nun den Teig, so sollen sich auf der Schnittfläche röthlich-violette Streifen oder Flecke zeigen. Der Genuss eines Brodes oder Bieres, welches aus Kuhweizen enthaltendem Getreide bereitet wurde, soll Kopfweh erzeugen.

Taumellolch, Taumelkorn (Früchte von Lolium temulentum) macht das Getreide giftig. — Zum Nachweis wird eine Portion Mehl mit 85 procentigem Alkohol an einem warmen Orte digerirt, nach dem Erkalten wird filtrirt. Das Filtrat ist bei reinem Getreidemehl von der Kleie etwas gelblich gefärbt, enthält es jedoch Taumellolch, so wird es grünlich und hat einen widerlichen zusammenziehenden Geschmack, beim Eindampfen hinterlässt das Filtrat einen gelblich grünen Rückstand.

Kornrade (Agrostemma Githago L.). Das Mehl dieses Samens ist gesundheitsschädlich. Ueber den Nachweis siehe unter „Brod“.

3. Ist das Mehl mit fremdartigen mineralischen (anorganischen) Stoffen verfälscht?

Am schnellsten orientirt man sich über die Menge der vorhandenen anorganischen Bestandtheile des Mehles, wenn

man entweder eine Aschenbestimmung macht oder das specificirte Gewicht des Mehles ermittelt.

Zur Bestimmung der Aschenmenge verfährt man folgendermassen. Man verbrennt etwa 2 Gramm Mehl in einer Platinschale, die zurückbleibende Kohle wird mit Salpetersäure befeuchtet und wieder geglüht; dies wiederholt man so oft, bis alles Schwarze verschwunden ist. (Bevor man die Kohle mit Salpetersäure befeuchtet, thut man gut, sie fein zu pulvern). — Ist alle Kohle verbrannt, so wägt man den Rückstand. Er soll nicht über 1 Procent der der verwendeten Mehlmenge betragen.

Auch aus einem sehr hohen specifischen Gewicht kann auf eine Verunreinigung mit Mineralsubstanzen geschlossen werden. Sehr einfach wird dasselbe auf folgende Weise bestimmt.

Ein kleiner Cylinder wird mit 100 Gramm Wasser gefüllt. Man markirt sich nun den oberen Rand der Flüssigkeit, schüttet sie aus, trocknet das Gefäss und füllt es nun wieder bis zur Marke mit dem fraglichen Mehl an, rüttelt etwas ein, indem man den Boden des Gefässes an die flache Hand schlägt und wägt nun wieder, nachdem man natürlich schon früher die Tara des Cylinders bestimmt hat.

Man findet so, dass diejenige Gewichtsmenge, die mit 100 Gramm Wasser gleichen Raum erfüllt, beträgt

bei	Weizenmehl .	= 61	Grm.
„	Roggenmehl .	= 54	„
„	Bohnenmehl .	= 60	„
„	Erbsenmehl .	= 58	„
„	Kartoffelstärke	= 75	„

daher das spec. Gewicht des		Weizenmehls	= 0.61
„ „ „	„	Roggenmehls	= 0.54
„ „ „	„	Bohnenmehls	= 0.60
„ „ „	„	Erbsenmehls	= 0.58
„ „ „	„	Kartoffelstärke	= 0.75

Uebersteigt also das spec. Gewicht irgend einer Mehlsorte die Zahl 0.75 um vieles, so ist das Mehl verfälscht mit anorganischen Bestandtheilen. Um nachzuweisen, mit welchen Körpern das Mehl verfälscht, verfährt man folgendermassen:

Eine Portion des zu untersuchenden Mehles wird in einer flachen Platinschale, oder auch auf einem blanken Eisenblech mit aufgebogenen Rändern, verbrannt. Die Kohle wird in zwei Theile getheilt, der eine Theil wird mit Wasser öfter ausgekocht filtrirt und diese Filtrate nach den Regeln der qualitativen Analyse auf die in Wasser löslichen häufigeren Verfälschungen des Mehles: auf Kochsalz und Gyps (schwefelsauren Kalk) geprüft. — Die zweite Portion der Kohle wird mit verdünnter Salzsäure ausgekocht, die salzsaure Lösung filtrirt und das Filtrat nach dem gewöhnlichen Gang geprüft: 1) auf Knochenasche (phosphorsaurer Kalk), 2) auf Kreide, 3) auf kohlensaure Magnesia (Magnesit), als die häufigsten Verfälschungsmittel.

Die nun auch mit Salzsäure ausgekochte Kohle wird fein zerrieben und auf einem Platinblech oder in einer Platinschale mit Salpetersäure befeuchtet, allmälig zum Glühen erhitzt und so lange glühend erhalten, bis alle Kohle verbrannt ist. Ein weisser unverbrennlicher Rückstand kann kaum etwas anderes sein, als Schwerspath (schwefelsaures Barium) oder ein Silicat. — Dieser Rückstand wird nun mit einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Natron unter Ersetzen des verdampfenden Wassers, längere Zeit gekocht und dann filtrirt. Bleibt etwas ungelöstes am Filter, so wird es in verdünnter Salzsäure gelöst und diese Lösung mit Schwefelsäure auf Barium geprüft; entsteht ein weisser Niederschlag, so war im Mehl Schwerspath (schwefelsaures Barium).

Die früher abfiltrirte alkalische Flüssigkeit wird mit

Salzsäure sauer gemacht, zur Trockne eingedampft und der Rückstand mit Wasser zu lösen versucht; bleibt er ungelöst, so ist es Kieselsäure, die in Form eines auf nassem Wege aufschliessbaren Silicates, etwa fein gemahlener Quarz, vorhanden war.

Das Mehl könnte jedoch auch mit durch Säuren nicht aufschliessbaren Silicaten, wie z. B. Feldspath, verfälscht sein. Dies kann nur dann der Fall sein, wenn nach der vorhin beschriebenen Digestion mit kohlensaurem Natron, ein in Salzsäure unlöslicher Körper zurückbleibt, dieser wird mit der vierfachen Menge kohlensauren Natron-Kali's in einem Platintiegel geschmolzen und auf die Weise weiter untersucht, wie das im allgemeinen Theil, für durch Säuren nicht aufschliessbare Silicate angegeben wird.

Zu erwähnen wäre hier noch, dass dem Mehle manchmal gelöschter Kalk beigemengt wird, namentlich geschieht das, um ein schon verdorbenes Mehl zu verbessern.

In manchen Mehlen findet sich manchmal auch Blei, es rührt dies von defecten, mit Blei ausgegossenen Mühlsteinen her. Gelingt es erst in einer Menge von circa 100 Grm. Mehl, eine nachweisbare Spur Blei zu finden, so dürfte dieses Mehl nicht gesundheitsschädlich sein.

Um die mineralischen Verunreinigungen und Verfälschungen des Mehles unverändert abzuscheiden und in ihrem natürlichen Zustande zu Gesicht zu bekommen, verfährt man folgendermassen:

Circa 5 Gramm des wohldurchmischten und lufttrocknen Mehles oder der Kleie bringt man in einen Reagircylinder (eine grosse und weite Eprouvette), übergiesst mit 20 bis 25 CCm. Chloroform und schüttelt das ganze tüchtig durch. Die Mischung hat nun ein milchiges Ansehen, ist aber doch noch so durchscheinend, dass in ihr Substanzen, die schnell zu Boden sinken, zu erkennen sind. Dann giebt man 10 bis 15 Tropfen Wasser hinzu und schüttelt durch einige

Minuten mehrere Mal gut durch. Bei reinem Mehl, welches trocken specifisch ebenso schwer oder schwerer ist als Chloroform, bildet sich nun eine milchige, mehlhaltige Schicht, die sich in den obern Theil der Chloroformschicht ansammelt. Ein Theil der mineralischen Beimengungen senkt sich zu Boden, ein anderer haftet noch oben an den Mehlpartikelchen, wird sich jedoch bei häufigem Schütteln endlich gleichfalls zu Boden senken. Hat man nun einen genügenden Bodensatz, um eine weitere Prüfung vornehmen zu können, so vermischt man 8—10 Tropfen Salzsäure mittelst eines Glasstabes mit der oberen Mehlschicht, welche sich nun in wenigen Augenblicken in eine gelatinöse Masse verwandelt, die mit einem Spatel entfernt werden kann. Der mineralische Bodensatz wird sammt Chloroform in eine Porcellanschale gebracht, das Chloroform am Wasserbade verdunstet und der Rückstand gewogen, mit der Lupe untersucht, oder auch nach den Regeln der zusammengesetzten Analyse untersucht. — Sand lässt sich auf diese Weise vom Mehl vollkommen trennen. Eine geringe Menge Sand ist dem Mehle fast immer beigemengt; er rührt von dem Abwetzen der Mühlsteine her, überschreitet jedoch nie die Menge von 1 Procent und beträgt gewöhnlich nur 0.005 Procent des Mehles. — Bei der Untersuchung auf Sand ist zu beachten, dass die zu untersuchende Portion nicht nur von der oberen Partie genommen werde; denn der Sand sammelt sich gewöhnlich an den tiefsten Stellen des Gefässes.

Die Untersuchung des Mehles, wenn es als Vehikel für Gifte dient, die in verbrecherischer Absicht zugesetzt wurden, siehe im Abschnitt: Gerichtlich chemische Untersuchungen.

3. Brod.

Die Untersuchung des Brodes wird im Allgemeinen dieselben Verunreinigungen und Verfälschungen zu berück-

sichtigen haben, die vorher bei Mehl besprochen wurden. Auch die Ausführung dieser Untersuchungen unterscheidet sich nur darin von der bei „Mehl“ beschriebenen, dass das Brod getrocknet und gepulvert werden muss. Dieses trockene Brodpulver wird dann so untersucht, wie das Mehl.

Einiger Zusätze, Verunreinigungen und Verfälschungen muss jedoch hier gedacht werden, die dem Mehle erst beim Brodbacken zugefügt werden und daher im vorigen Kapitel nicht erwähnt wurden. Hieher gehören:

1. Das kohlensaure Ammon (Hirschhornsalz). Dieses zerfällt beim Erhitzen des Brodes in Kohlensäure und Ammoniak und macht, indem diese starke Gasentwicklung das Brod auftreibt, dasselbe lockerer, poröser.

2. Kohlensaures Natron oder Kali wird entweder allein oder mit der entsprechenden Menge von Salzsäure dem Brode zugesetzt. War die Salzsäure nicht rein, so könnte in einem solchen Brod eventuell arsenige Säure zu finden sein. —

3. Horsford's Backpulver besteht aus 2 Pulversorten. 1. Säurepulver, eine Mischung von sauren phosphorsauren Kalk- und Magnesiasalzen; 2. Alkalipulver, bestehend aus Natriumcarbonat und Chlorkalium. —

4. Amerikanisches Backpulver ist ein Gemisch aus gepulvertem Weinstein (saures, weinsaures Kalium) und doppelt kohlensaurem Natrium.

5. Kohlensaure Magnesia.

Das Vorhandensein von Carbonaten erkennt man leicht schon daran, dass das trockene Brodpulver, wenn es mit verdünnter Salzsäure übergossen wird, aufbraust.

Dem Brode wird häufig Alaun, manchmal auch Kupfervitriol zur Verbesserung des verdorbenen Brodmehles, und um die Gährung und das Gehen des Brodes zu beschleunigen, zugesetzt. Die wie beim Mehle ausgeführte Aschenanalyse wird bei Gegenwart von Alaun eine ansehnliche

Thonerde- und bedeutende Schwefelsäuremenge erkennen lassen.

Ob Kupfervitriol in einem Weissbrod in einer Gefahr drohenden Menge vorhanden ist, überzeugt man sich schnell, wenn man vom Brode ein etwa 1 Zoll breites und 3 Zoll langes Stück abschneidet und es zur Hälfte in eine sehr verdünnte Lösung von Ferrocyankalium (1 Theil gelbes Blutlaugensalz, 100 Theile Wasser) taucht, es dann schnell herausnimmt und auf eine weisse Untertasse legt. Bei Gegenwart von Kupfer nimmt der eingetauchte Theil eine blassrosenrothe Färbung an, welche besonders neben dem trocken gebliebenen Theil deutlich wahrnehmbar wird, auch dann noch, wenn das dem Brode zugesetzte Kupfervitriol nur $\frac{1}{10000}$ des Brodgewichtes beträgt. Auch Zinkvitriol wurde schon in manchem Brode gefunden. Es wird sich bei der Aschenanalyse leicht nachweisen lassen.

Fremdartige Samen und Früchte sollen dem Brode manchmal eigenthümliche Färbungen verleihen. Der Samen von Ackerklee (Trifolium arvense L.) soll dem Brode eine blutrothe, der Samen von Acker-Wachtelweizen (Melampyrum arvense L.) eine röthliche, bläuliche bis schwarze Farbe, der von Roggentrespe (Bromus secalinus L.) eine schwarze, und der von Klappertopfarten (Rhinantus hirsutus Rh., Christagalli L.) eine schwarzblaue Farbe mittheilen, ohne der Gesundheit schädlich zu sein. —

Gesundheitsschädlich ist das Mehl des Samens der Kornrade (Agrostemma Githago L.). Dieser Samen färbt das Roggenbrod bläulich und ertheilt demselben einen bitteren Geschmack. Um es chemisch nachzuweisen, wird das getrocknete und gepulverte Brod oder das Mehl mit 80procentigem Weingeist ausgekocht, der weingeistige Auszug

im Wasserbade eingetrocknet, mit destillirtem Wasser aufgenommen und filtrirt. Das Filtrat schäumt beim Schütteln stark, schmeckt bitterlich und kratzend, gibt mit Tanninlösung keinen Niederschlag, aber erst mit Tanninlösung und nachher mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, eine weisse Trübung oder eine starke, weisse, flockige Abscheidung.

Wird ein Theil des früher erhaltenen wässrigen Filtrats mit Kali, hierauf mit einigen Tropfen verdünnter Kupfervitriollösung versetzt und dann zum Kochen erhitzt, so erfolgt durch Reduction eine Abscheidung von rothem Kupferoxydul. — Eine andere Portion mit Ammoniak und einigen Tropfen einer salpetersauren Silberlösung gekocht, scheidet einen schwarzen Körper (Silber) ab. — Diese Reactionen gehören dem im Samen der Kornrade enthalten Saponin an.

4. Conditorwaaren und Zuckergebäck.

Bei den Conditorwaaren bilden gewöhnlich nur die Farben, mit denen sie gefärbt sind, den Gegenstand der chemischen Untersuchung. — Die Farben sind entweder Metall-, Anilin- oder vegetabilische Farben (gefärbte Säfte). Zur Untersuchung, ob eine schädliche Metallfarbe zugegen ist, wird die Conditorwaare entweder nur abgeschabt, oder wenn sie durchgehend gefärbt ist, im Ganzen zerstossen, in einer Porzellanschale mit dem doppelten Gewicht Salzsäure am Wasserbade, unter öfterem Zusatz von kleinen Mengen chlorsaurem Kali längere Zeit erwärmt, bis die Flüssigkeit stark nach Chlor riecht. Hierauf wird das Chlor durch stärkeres Erhitzen über freiem Feuer vertrieben, die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt, filtrirt und das Filtrat nach den Regeln der zusammengesetzten Analyse untersucht.

Es gelingt häufig, gewisse mineralische Farbstoffe aus dem Zuckerwerk unverändert (nicht wie oben im höchst oxydirten Zustand) abzuscheiden, wenn man das Zuckergebäck oder den gefärbten Zucker in Wasser (kaltem oder

warmem) löst und dann dasjenige ruhig absitzen lässt, was eben Neigung hat, zu Boden zu sinken. Hat sich nun ein gefärbter Körper abgesetzt, so wird die oben stehende Flüssigkeit abgegossen, der Bodensatz durch öfteres Uebergiessen und Durchschütteln mit kaltem Wasser und abermaliges Abgiessen gewaschen und nun, nachdem er in irgend einem Lösungsmittel (verd. Salzsäure, Salpetersäure) gelöst wurde, nach den Regeln der qualit. Analyse untersucht. — Ueber die Prüfung der Anilinfarben (auf freies Anilin etc.) und über schädliche und unschädliche Farben überhaupt siehe das Capitel über Farben.

5. Milch.

Chemische Charakteristik.

Die Milch ist eine emulsionartige Flüssigkeit und besteht der Hauptsache nach aus Wasser, Milchzucker, Casein Albumin, Lactoprotein, Fettkügelchen (die von Caseinhüllen umgeben sind) und anorganischen Salzen. — Die Milch der Pflanzenfresser reagirt fast immer amphoter, d. h. sie röthet blaues und bläuet rothes Lackmuspapier, eine Eigenschaft, die auch manchen andern Flüssigkeiten, die zweierlei Natriumphosphat in Lösung haben, zukommt. Manchmal reagirt die genannte Milch alkalisch. — Die Milch der Fleischfresser reagirt sauer. Frauenmilch alkalisch. —

Auch das specifische Gewicht der Milch ist bei verschiedenen Thieren verschieden, ebenso die Summe der festen Bestandtheile. Das spec. Gewicht der Milch schwankt überhaupt zwischen 1.018 und 1.045.

Chemische Untersuchung.

Die Milch ist besonders in grossen Städten manchen Verfälschungen unterworfen. Die häufigste ist die Verdünnung mit Wasser.

Eine sehr einfache Probe, um eine solche Verdünnung zu erkennen, besteht darin, dass man einen Tropfen der fraglichen Milch auf den Nagel des Daumens bringt; bleibt er gewölbt stehen, so ist die Milch entweder unverdünnt, oder aber durch Zusatz von Mehl oder Stärkekleister, nach dem Verdünnen mit Wasser, wieder consistent gemacht. Fliesst der Tropfen am Nagel auseinander, so ist die Milch jedenfalls verfälscht, oder rührt von einem kranken Thiere her. Ein Zusatz von Mehl oder Stärke lässt sich leicht dadurch nachweisen, dass eine solche Milch bei Zusatz von Jodtinctur oder Jod- Jodkaliumlösung eine bläuliche Färbung bekommt.

Eine gute Milch ist weiss, mit einem Stich in's gelbliche, eine verdünnte ist weissblau und zeigt blaue, durchscheinende Ränder. — Eine gute Milch fühlt sich ferner fettig an, eine verdünnte wässrig.

Zum Nachweis einer geschehenen Verdünnung wurde öfters schon die Aräometerprobe empfohlen, doch liefert sie durchaus keine genauen, verlässlichen Resultate, wenn die Milch durch Zusätze nicht excessiv verdickt oder verdünnt, sondern ihr spec. Gewicht innerhalb der gewöhnlichen Schwankungen zwischen 1.018 und 1.045 erhalten wurde. Zeigt jedoch die Milch ein geringeres spec. Gewicht, als 1.018 oder ein höheres als 1.045, so ist sie verfälscht.

Das specifische Gewicht kann entweder mit gewöhnlichen Aräometern bestimmt werden, oder mit eigens zu diesem Zweck bereiteten Galactometern (das sind Aräometer, die nur diejenigen specifischen Gewichte anzeigen, die bei der Milch in Betracht kommen).

Die Bestimmung des spec. Gewichts mit dem Galactometer ist sehr einfach. Man senkt dasselbe in die Milch, welche sich in einem entsprechend hohen und weiten Cylinderglase befindet und beobachtet nun, bis zu welchem Grade der Scala dasselbe untersinkt. Lesen wir z. B. 1.042 ab, so ist es

direct das spec. Gewicht der Milch, denn in dest. Wasser würde dasselbe Instrument bis zum Punkt 1.000 untertauchen.

Optische Milchproben.

Diese Proben beruhen auf dem Durchsichtigkeitsgrade der Milch, welcher von der Menge der suspendirten Milch- oder Fettkügelchen abhängt.

1. Galactoskop von Donné. Dieses Instrument besteht aus zwei kurzen, in einander passenden, mittelst Schraubengang in einander verschiebbaren, durch zwei parallel laufende Glasscheiben abgeschlossenen Röhren. Mit diesem, von den zwei in einander geschobenen Röhren gebildeten und durch die zwei Scheiben abgeschlossenen Raum, communicirt ein oben angebrachter kleiner Trichter, durch welchen die Milch eingefüllt wird. Unten ist das Instrument mit einer Handhabe versehen. — Der Schraubengang am Ocularrohre ist so fein geschnitten, dass eine volle Umdrehung des Rohres den Raum, welcher die Milch enthält, nur um 0.5 Millimeter erweitert oder verengt. Am Ocularrohr ist ein Umfassungsring, der in 50 Grade eingetheilt ist. Die Verrückung um einen Theilstrich erweitert oder verengt, also den Raum um 0.01 Millimeter. — Beim Gebrauch füllt man das Instrument durch den Trichter mit Milch und bringt es in einem dunklen Raum zwischen das Auge und ein brennendes Licht, welches 1 Meter entfernt von dem Instrumente aufgestellt ist. Man visirt nun gegen das Licht und dreht so lange am Ocular, bis man das Licht nicht mehr wahrnimmt. Bei einer fettarmen Milch werden die beiden Gläser weiter von einander entfernt, bei einer fettreichen einander genähert, mithin wird die Milchschicht im ersteren Falle dicker, im letzteren dünner werden müssen. Das aufsitzende Trichterrohr, nimmt die beim Dünnemachen der Milchschicht austretende Milch auf.

Die Dicke der Milchschicht liest man an dem graduirten

Ocularkreise ab und aus einer dem Instrumente beigegebenen Tabelle erfährt man den Buttergehalt, resp. die Güte der Milch.

Es zeigen an:

15—20 Grade eine aussergewöhnlich fette,
20—25 „ „ sehr gute,
25—30 „ „ gute,
30—35 „ „ gewöhnliche,
35—40 „ „ schlechte Milch.

2. Vogels Milchprobe. Zur Ausführung dieser Probe gehören 1) ein Mischgefäss mit einer Marke, bis zu welcher es genau 100 CCm. Wasser fasst; 2) ein Probeglas, ein Hohlgefäss aus zwei parallel und 0.5 Ctm. von einander stehenden, in einen messingenen Rahmen eingekitteten Glasplatten und einem Fuss bestehend; 3) eine Pipette in halbe CCm. getheilt.

Bevor man nun an die Probe geht, rührt man die ganze zu untersuchende Milch tüchtig durch, um sie in eine gleichmässig gehaltreiche Flüssigkeit zu verwandeln. Nun nimmt man mit der Pipette von der zu untersuchenden Milch 3 CCm. (weniger braucht man bei Kuhmilch nie), fügt sie zu den im Mischgefässe enthaltenen 100 CCm. Wasser, schüttelt das Mischgefäss einigemal um, giesst dann etwas seines Inhalts in das Probeglas und sieht nun in einem dunklen Raum durch letzteres nach dem Lichtkegel einer 0.3 bis 0.6 Meter abstehenden Stearinkerze. Ist der Lichtkegel noch zu erkennen, so bringt man die Flüssigkeit zurück in's Mischgefäss, setzt neuerdings einen halben CCm. Milch hinzu, schüttelt wieder um, prüft wieder im Probeglas und wiederholt diese Manipulation so oft, bis der Lichtkegel nicht mehr sichtbar ist. Man muss sich die Anzahl der zugefügten CCm. Milch merken, denn nach Beendigung des Versuchs werden sie addirt und man erfährt so, wie viel Procente einer Milch nöthig sind, um eine Wasserschicht von 0.5 Ctm. Dicke (d. i. der Abstand der parallelen Glasplatten am Probeglas) undurchsichtig zu machen.

Folgende Tabelle giebt die den bei der Vogel'schen Milchprobe verbrauchten CCm. Milch entsprechenden Fett- (Butter-) Procente an:

Verbrauchte CCm. Milch	entsprechen	Fettprocenten.
1.0	„	23.43
1.5	„	15.46
2.0	„	11.83
2.5	„	9.51
3.0	„	7.96
3.5	„	6.86
4.0	„	6.03
4.5	„	5.38
5.0	„	4.87
5.5	„	4.45
6.0	„	4.09
6.5	„	3.80
7.0	„	3.54
7.5	„	3.32
8.0	„	3.13
8.5	„	2.96
9.0	„	2.80
9.5	„	2.77
10.0	„	2.55
11.0	„	2.43
12.0	„	2.16
13.0	„	2.01
14.0	„	1.88
15.0	„	1.78
16.0	„	1.68
17.0	„	1.60
18.0	„	1.52
19.0	„	1.45
20.0	„	1.39
22.0	„	1.28

Verbrauchte CCm. Milch	entsprechen	Fettprocenten.
24.0	„	1.19
26.0	„	1.12
28.0	„	1.06
30.0	„	1.00
35.0	„	0.89
40.0	„	0.81
45.0	„	0.74
50.0	„	0.69

Die Zahlen berechnen sich nach der Formel:

$$x = \frac{23.2}{M} + 0.23$$

worin M die Anzahl der verbrauchten CCm. Milch vorstellt. Hätte man z. B. von einer Milch 7 CCm. verbraucht, so berechnet sich der procentische Fettgehalt

$$x = \frac{23.2}{7} + 0.23 = 3.54.$$

Die optischen Proben sind natürlich nur dann ausführbar, wenn die Milch nicht schon abgerahmt oder aufgekocht oder mit fremden Samenemulsionen verfälscht ist. Die abgerahmte Milch erkennt man daran, dass sie stärker sauer ist als frische. Eine Verfälschung mit Mohn- oder Hanfsamenemulsion erkennt man an dem eigenthümlichen Geschmack und ausserdem noch daran, dass eine solche Milch beim Erhitzen geronnenes Eiweiss abscheidet.

Verbindet man die optische Probe mit der Prüfung des specifischen Gewichts, so kann das Resultat ein ziemlich genaues werden. Kommt es z. B. vor, dass das gefundene spec. Gewicht normal ist und die optische Probe trotzdem einen sehr geringen Buttergehalt, also schlechte Milch nachweist, so hat man es jedenfalls mit einer gefälschten Milch zu thun.

Bestimmung der Summe der festen Bestandtheile der Milch.

Von 10 Grm. trockenem Quarzsand oder Gypspulver lässt man 5 CCm. der zu untersuchenden Milch einsaugen; hierauf trocknet man das Gemisch längere Zeit bei 100° C. bis kein Gewichtsverlust mehr zu constatiren ist. Was das Pulver nun mehr wägt als vor dem Versetzen mit Milch, ist die Summe der in 5 CCm. enthaltenen festen Bestandtheile der Milch. Nehmen wir an, das Gemisch von 10 Grm. Gypspulver und 5 CCm. Milch würde nach dem Trocknen bei 100° C. 10.5 Grm. wägen, so wäre die Summe der festen Bestandtheile von 5 CCm. Milch = 0.5 Grm.; 5 CCm. enthalten 0.5 Grm., so enthalten 100 CCm. 10 Grm. feste Bestandtheile, also 10 Procent. — Dieser Gehalt bewegt sich bei Kuhmilch zwischen 10.5 und 15 Procent; ist er geringer, so ist die Milch verdünnt, ist er grösser, so enthält sie einen ungehörigen Zusatz.

Nachweis und Bestimmung einzelner Bestandtheile.

Butter. Die Milch kann mit fremden Bestandtheilen, z. B. mit einer Oelemulsion verfälscht sein. Um einerseits die Menge des Fettes, gleichzeitig aber auch um dessen Qualität zu bestimmen, verfährt man wie folgt:

20 CCm. der gut gemischten Milch werden mit 20 CCm. einer circa 10procentigen Kalilauge und Aether tüchtig durchgeschüttelt. Die Kalilauge löst die Caseinhüllen der Fettkügelchen und der Aether nimmt das Fett auf. Nun lässt man absitzen, giesst den oben stehenden Aether in ein tarirtes Porcellanschälchen, giesst frischen Aether auf, schüttelt abermals, giesst den Aether zu der ersten Portion in's Schälchen und wiederholt diese Procedur einige Male.

Die vereinigten Aetherauszüge werden nun am Wasserbade verdunstet; der Rückstand ist das Fett (Butter), das nun gewogen und auf 100 CCm. Milch berechnet werden

kann, indem man die gefundene Fettmenge mit 5 multiplicirt. Der Buttergehalt der Kuhmilch schwankt zwischen 2 bis 5 Procent. Man beobachtet nun die Consistenz und den Geruch des Rückstandes. Wäre er flüssig, so wäre die Milch mit fremdem Fett gefälscht. Ebenso kann ein auffallender, fremdartiger Geruch auf eine Verfälschung schliessen lassen.

Casein und Albumin (incl. Lactoprotein). Ein auffallend niedriger Casein- und hoher Albumingehalt findet sich oft in der Milch kranker Kühe.

Das Casein und Albumin werden folgendermassen bestimmt:

20 CCm. Milch werden mit 400 CCm. Wasser verdünnt und tropfenweise mit sehr verdünnter Essigsäure versetzt, bis sich ein flockiger Niederschlag zu zeigen beginnt. Hierauf leitet man durch 1/4 bis 1/2 Stunde Kohlensäure ein und lässt dann 1 bis 2 Tage stehen. Casein setzt sich nun ab und kann leicht (durch ein Filter von bekanntem Gewicht) abfiltrirt werden. Der Caseinniederschlag wird nun am Filter erst mit Weingeist, dann mit Aether ausgezogen (um die Butter zu entfernen, die vom Casein eingeschlossen wird), bis eine Probe des Aetherauszugs auf Papier keinen Fettfleck mehr erzeugt, dann bei 100° C. getrocknet und gewogen. — Das gefundene Gewicht (nach Abzug der Tara des Filters) mit 5 multiplicirt giebt die Caseinprocente der Milch.

Das Filtrat vom Caseinniederschlag enthält das Albumin (incl. Lactoprotein), wird nun am Wasserbade stark eingeengt und mit einer essigsauren Tanninlösung versetzt, so lang bis keine weitere flockige Ausscheidung stattfindet. Man lässt nun absetzen, filtrirt durch ein gewogenes Filter, wäscht den Niederschlag mit wässrigem Alkohol so lange, bis das Filtrat mit Eisenchlorid keine oder nur sehr schwache Tanninreaction (blaue Färbung) giebt, trocknet hierauf bei

100° C. und wägt. Das gefundene Gewicht giebt (nach Abzug der Filtertara) mit 5 multiplicirt die in 100 CCm. Milch enthaltene Albumin- (incl. Lactoprotein) Menge.

In der normalen Kuhmilch schwankt die Menge des Caseins zwischen 3.3 bis 6 Procent und kann in der Milch kranker Kühe bis auf 0.2 Procent sinken. Die normale Menge des Albumins beträgt circa 0.3 bis 0.4 Procent und kann in kranker Milch bis auf 10 und darüber steigen.

Verunreinigungen der Milch mit Metallgiften und Alkaloiden kommen zwar selten vor, doch ist es immerhin möglich, dass die Milch durch langes Stehen in kupfernen oder zinkenen Gefässen kupfer- oder zinkhaltig wird, oder dass in die Milch gewisse giftige Alkaloide gewisser Pflanzen übergehen, die das Thier mit dem Futter genossen hat. — Zum Nachweis eines Metallgiftes werden etwa 100 Grm. Milch in einer Porcellanschale eingetrocknet, der Rückstand wird mit verdünnter Salzsäure ausgekocht, filtrirt und das Ungelöste nochmals mit verdünnter Salzsäure ausgekocht und wieder filtrirt. Die vereinigten Filtrate werden am Wasserbade bis fast zur Trockne eingedampft, der Rückstand mit Wasser aufgenommen, filtrirt und das Filtrat nach dem analytischen Schema untersucht.

Ueber die Untersuchung auf Alkaloide siehe im Abschnitt: „Gerichtlich chemische Untersuchungen“.

Mikroskopische Untersuchung der Milch.

Die Milch kann bei pathologischen Processen enthalten: Blut- und Eiterkörperchen, Vibrionen, Epithelialzellen und endlich schlecht contourirte zerflossene Milchkörperchen (z. B. bei Klauenseuche). — Die Blutkörperchen erscheinen als runde Scheiben ohne Kern, haben in ihrer Mitte eine Delle und erscheinen wenn sie auf ihrer Kante liegen bisquit-

förmig. Blutkörperchen aus entzündeten Provinzen legen sich geldrollenförmig aneinander. Eiterkörperchen sind grösser, unregelmässig contourirt und deutlich granulirt. Vibrionen bilden kleine Stäbchen oder perlschnurförmige Gebilde. Epithelialzellen sind grosse rundliche, polygonale, spindelförmige etc. Gebilde mit grossen deutlichen Kernen. Normale Milch-Körperchen sind ziemlich grosse, weisse, homogene, scharf contourirte Kugeln. Bei manchen Krankheiten der Kühe (Klauenseuche) sind sie schlecht contourirt, zerflossen und an Zahl oft sehr gering.

Man beobachtet manchmal roth, blau oder gelb gefärbte Milch. Die rothe Farbe kann von Blut, die blaue von Eiter herrühren, doch treten diese Färbungen auch bei Gegenwart gewisser gefärbter Vibrionen auf. — Das Mikroskop wird entscheiden, welches von den genannten Gebilden (Blut, Eiter oder Vibrionen) die Färbung der fraglichen Milch verursacht.

6. Käse.

Chemische Charakteristik.

Den durch Lab, der Schleimhaut des vierten oder eigentlichen Magens der Kälber, zum Gerinnen gebrachten Bestandtheil der Milch nennt man Casein: er ist der Hauptbestandtheil des Käses. Neben Casein enthält der Käse noch wechselnde Mengen Butter und anorganische Salze. — Den eigenthümlichen Geruch und pikanten Geschmack verdankt er theils einem eigenthümlichen Gährungs- oder Entwicklungsprocess, theils gewissen bei der Käsebereitung verwendeten Gewürzen, Tincturen etc. Man unterscheidet fetten Käse, aus nicht abgerahmter, halbfetten aus gleichen Theilen abgerahmter und unabgerahmter, mageren Käse aus abgerahmter Milch bereitet. Ferner theilt man die Käse in Süss- und Sauermilchkäse ein. Die ältern Käsesorten reagiren alkalisch, die frischen nur schwach sauer.

Chemische Untersuchung.

Der Käse kann entweder in Folge von Bereitung oder Aufbewahrung in metallischen Gefässen, oder in Folge von Anwendung metallischer Pigmente mit Metallgiften verunreinigt sein. Es soll z. B. vorgekommen sein, dass junger Käse, um ihm das Ansehen eines alten zu verschaffen, mit Grünspanpulver bestreut worden war. Manche Käsesorten werden in Stanniol verpackt und es wäre möglich, dass dessen äussere Schichten mit Blei verunreinigt wären, denn das gewöhnliche Stanniol (Zinnfolie) enthält häufig über 6 Procent Blei, obwohl es für diesen und ähnliche Zwecke bleifrei sein sollte. Ueber die Untersuchung des Stanniols auf Blei siehe weiter unten.

Um metallische Verunreinigungen zu ermitteln, kocht man etwa 20 Grm. des Käses mit mässig starker Salzsäure und etwas Wasser, filtrirt, kocht das Ungelöste abermals mit Salzsäure und filtrirt wieder, vereinigt die Filtrate, dampft sie fast zur Trockne ein, nimmt dann den Rückstand mit Wasser auf, filtrirt und verfährt mit dem Filtrat nach dem gewöhnlichen qualitativen Schema. Die Rückstände am Filter können mit verdünnter Salpetersäure ausgezogen werden, um in der salpetersauren Lösung mit Schwefelsäure auf Blei zu prüfen.

Käsegift. Es sind schon öfters Vergiftungen mit nicht gut ausgetrockneten Käsesorten (Schmierkäse, Quark) vorgekommen, ohne dass es möglich gewesen wäre, aus dem Käse einen chemisch gut charakterisirten giftigen Körper zu isoliren. Es ist also dieses Käsegift in die Reihe der septischen Gifte (Wurstgift etc.) zu stellen. Von einem Nachweis desselben kann natürlich nicht die Rede sein.

Untersuchung des Stanniols auf Blei.

Man macht sich ein Gemisch aus 10 CCm. Eisenchloridlösung (Spec. Gew. 1.48), 20 CCm. verdünnter Schwefel-

säure und 30 CCm. dest. Wasser. In einen weiten Reagircylinder giebt man von dieser Mischung 15 CCm. und 0.5 Grm. Stanniol und kocht. Sofern noch Zinn gelöst wird, tritt Entfärbung der Lösung ein. Ist die Flüssigkeit entfärbt, so lässt man absetzen, giesst die klare Flüssigkeit ab, giebt auf den Rückstand wieder etwa 10 CCm. der Mischung und kocht wieder. Bleibt die Flüssigkeit gefärbt, so ist alles Zinn gelöst. Man verdünnt nun mit Wasser und Salzsäure, decantirt, giebt wieder verdünnte Salzsäure und Weingeist dazu, filtrirt und wäscht mit Weingeist das rückständige graue Blei. Dieses kann nun zur Ueberzeugung in Salpetersäure gelöst und mit Schwefelsäure weiter geprüft werden.

7 Butter.

Die Butter (Milchfett) ist mannigfachen Verunreinigungen und Verfälschungen ausgesetzt. Die absichtlichen bestehen gewöhnlich in Einmengungen von zerriebenen Kartoffeln, Mehl, Kreide, Gyps, Schwerspath, einem Ueberschuss von Casein, Salz und Wasser, dessen Vereinigung mit der Butter durch einen Zusatz von Borax oder Alaun bewerkstelligt wird.

Die zufälligen Verunreinigungen können durch Aufbewahrung der Butter in Kupfer- und Zinkgefässen oder in Gefässen mit schlechter Bleiglasur veranlasst werden. Da die gelb gefärbte Butter von den Consumenten gewöhnlich höher geschätzt wird als die weissliche, so wird sie häufig, aber gewöhnlich mit unschädlichen gelben Pflanzensäften gefärbt. Es sind aber auch Fälle bekannt, wo zur Färbung der Butter Chromgelb benutzt wurde.

Zum Nachweis der schädlichen metallischen Verunreinigungen verfährt man folgendermassen:

In ein hohes Cylinderglas bringt man etwa 10 Grm.

Butter und doppelt so viel reines Wasser. Man stellt die Mischung an einen warmen Ort, damit die Butter flüssig werde, verschliesst dann den Cylinder mit einem gut passenden vorher benässten Pfropfen, welchen man durch Ueberbinden von Bindfaden vor dem Herausgedrängtwerden schützen kann, wendet den Cylinder um und lässt ihn in warmem Wasser eingesenkt, an einem kühlen Ort, bis zum völligen Erkalten und Erstarren der Butter stehen. Nachdem dies eingetreten, nimmt man den Cylinder aus dem Wasser, ohne ihn umzuwenden, öffnet behutsam den Pfropfen und lässt die wässrige Flüssigkeit, welche sich unten angesammelt hat, in eine Porcellanschale fliessen. Die Flüssigkeit wird nun filtrirt und ein etwaiger Rückstand gut gewaschen. Das Filtrat wird zur Trockne gebracht, dann mit wenig Wasser ausgekocht, wieder filtrirt. Dieses Filtrat wird nun auf lösliche Verunreinigungen der Butter, wie Borax und Alaun geprüft. Auf Borax prüft man, indem man einen Theil des Filtrats in einem Porcellanschälchen zur Trockne verdampft, den Trockenrückstand mit Alkohol übergiesst, einige Tropfen concentrirter Schwefelsäure zufügt, umrührt und den Alkohol anzündet. War Borax vorhanden, so färbt sich die Flamme namentlich an den Rändern schön grün von Borsäure.

Alaun wird nachgewiesen, indem man einen Theil des Filtrats mit Kalilauge versetzt; entsteht ein gallertiger Niederschlag, der sich in einem Ueberschuss Kali löst und aus dieser Lösung durch Salmiak wieder gefällt wird, so ist Thonerde, folglich Alaun nachgewiesen.

Ist beim Abfiltriren der aus dem Cylinder abgegossenen wässrigen Flüssigkeit ein nennenswerther Rückstand (am Filter) geblieben, so wird das Filter mit einem dünnen Glasstabe durchstossen und der Rückstand mit einer Spritzflasche in ein Porcellanschälchen gespült und darin mit Wasser ausgekocht. Nun wird filtrirt. (Das Filtrat kann

nun mit Jodlösung geprüft werden; wird es röthlich oder bläulich, so ist eine Verfälschung mit einem stärkemehlhaltigen Körper vorhanden, Kartoffel, Mehl etc.) Das was auch nun ungelöst geblieben ist, wird in einem Platinschälchen (oder auf blankem Eisenblech) eingeäschert. Die Asche wird mit Salzsäure ausgekocht, filtrirt, das Filtrat zum Verjagen der freien Säure fast zur Trockne verdampft, mit Wasser aufgenommen. Ein Theil wird mit oxalsaurem Ammon auf Kalk, ein anderer mit Kali und Salmiak wie oben auf Thonerde geprüft. Wird viel Kalk nachgewiesen, so war die Butter etwa mit Kreide, wird Thonerde erkannt, so war sie mit Thon verfälscht. Ist auch in Salzsäure etwas ungelöst geblieben, so kann es vielleicht Schwerspath (schwefelsaures Barium) oder ein Silicat sein. Um Schwerspath nachzuweisen, muss die Asche mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron gekocht werden; die trübe Mischung wird filtrirt, der Rückstand gewaschen und dann in verdünnter Salzsäure gelöst. Die salzsaure Lösung wird nöthigenfalls filtrirt und mit verdünnter Schwefelsäure oder Gypswasser auf Barium geprüft. Entsteht ein weisser Niederschlag, so ist Schwerspath nachgewiesen. Kann auch nach dem Kochen mit kohlensaurem Natron, mit Salzsäure nichts gelöst werden, so untersucht man den Rückstand nach dem Gange, wie er im allgemeinen Theil, für durch Säuren nicht aufschliessbare Silicate, angegeben ist.

Metallische Verunreinigungen wie Kupfer, Zink etc. können wie folgt nachgewiesen werden:

Etwa 10 Grm. der verdächtigen Butter werden mit der doppelten Menge verdünnter Salzsäure in einer Porcellanschale unter fortwährendem Umrühren gekocht. Hierauf lässt man erkalten und filtrirt durch ein mit Wasser benetztes Filter. Das Filtrat wird nach dem gewöhnlichen qualitativen Schema untersucht.

Will man eine Butter auf Chromgelb untersuchen, so

wird sie in warmem Benzin oder Aether gelöst, wobei das Chromgelb (chromsaures Blei) ungelöst bleibt. Der gelbe Körper wird mit Aether gewaschen. Er muss, wenn er Chromgelb ist, in Kali löslich sein. In der kalischen Lösung erzeugt Schwefelammonium einen schwarzen Niederschlag.

Aehnlich wie Butter können auch alle anderen festen Fette untersucht werden.

8. Speiseöl.

Chemische Charakteristik.

Speiseöle nennt man die besseren Sorten von Olivenöl (ölsaurem Glycerin). Das Speiseöl wird, weil es hoch im Preise steht, häufig mit schlechteren Oelarten verfälscht, doch haben diese Verfälschungen vom medicinisch-hygienischen Standpunkte keine Bedeutung.

Chemische Untersuchung.

Das Speiseöl kann in Folge mangelhafter Aufbewahrung in metallenen Gefässen, oder wenn zum Ablassen des Oeles aus Fässern metallene Hähne benutzt werden, giftige Beimengungen enthalten. Ausserdem kommt es vor, dass verdorbenes, ranziges Oel, absichtlich mit metallischem Blei oder Bleioxyd digerirt wird, weil man erfahren hat, dass das Oel durch diese Manipulation seinen üblen Geruch und sonstige üblen Eigenschaften wie schlechten Geschmack verliert. Es beruht diese Wirkung des Bleies darauf, dass dasselbe mit den freien Fettsäuren des ranzigen Fettes Verbindungen eingeht (Bleisalze erzeugt), die sich im Oele auflösen und demselben einen süsslichen Geschmack ertheilen.

Die Prüfung des Speiseöls auf Metallgifte geschieht auf folgende Weise:

In eine grosse, etwa einen Liter fassende Flasche bringt

man circa 200 Grm. des fraglichen Oeles, fügt das gleiche Volum Wasser und 15—16 Grm. reine verdünnte Salzsäure (wenn auf Blei geprüft wird, nimmt man verdünnte Salpetersäure, die frei von salpetriger Säure sein muss) hinzu, verkorkt die Flasche gut und schüttelt durch 15—20 Minuten tüchtig durch, giesst dann die ganze Flüssigkeit in einen grossen Scheidetrichter, oder in einen gewöhnlichen grossen Glastrichter, dessen Abflussrohr mit einem kleinen Korke gut verschlossen ist, und lässt nun so lange ruhig stehen, bis sich das Oel von der wässrigen Flüssigkeit klar abgesondert hat. Nun lüftet man den Kork am Trichter, lässt die wässrige Flüssigkeit in eine Porcellanschale fliessen, indem man dafür Sorge trägt, dass vom Oele nichts mitgehe, verdampft die wässrige Flüssigkeit am Wasserbade bis nur mehr 40 bis 50 CCm. bleiben, filtrirt sie wenn nöthig und prüft das Filtrat nach dem gewöhnlichen qualitativen Gang.

9. Zucker und Honig.

Chemische Charakteristik.

Der Zucker gehört in die Reihe der Kohlehydrate, das sind Körper, die aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen und letztere 2 Elemente in einem Mengenverhältniss enthalten, dass sie gerade Wasser bilden könnten.

Von mehr weniger grosser Bedeutung als Nahrungsmittel sind folgende Zuckerarten: Rohrzucker, ein krystallisirbarer Zucker aus dem Zuckerrohr (Colonialzucker) oder aus der Zuckerrübe, der als Kandis und Hutzucker und als Zuckermehl in den Handel kommt. Traubenzucker (Stärke-Krümmelzucker) ist eine nicht gut krystallisirende Zuckerart. Milchzucker der krystallisirende Zucker der Milch. Melasse (Indischer Syrup), ist ein Gemisch von krystallisirbarem Zucker mit Stärkesyrup und Dextrin.

Caramel (Zuckercouleur), ist ein aus Rohrzucker oder Stärkesyrup durch Kochen mit kohlensaurem Natron dargestellter, braungefärbter, bitterlichsüsser Körper, der vorzugsweise zum Färben von Liqueuren, Conditorwaaren etc. verwendet wird.

Diese Zuckerarten sind sämmtlich in Wasser und, mit Ausnahme des Milchzuckers, auch in 90procentigem Alkohol löslich.

Chemische Untersuchung.

Der Zucker war namentlich früher, bevor noch die Raffinerie mit Spodium allgemeinere Anwendung gefunden, manchen giftigen, metallischen Verunreinigungen ausgesetzt, durch die Reinigung mit essigsaurem Bleioxyd, mit Zinksulfat und Alaun. Die Aufbewahrung des Zuckers, namentlich des Syrups, in metallenen Gefässen kann auch hier Ursache giftiger Beimengungen werden. Um dem Zucker eine feinere, mehr in's Bläuliche spielende Farbe zu verleihen, wird ihm manchmal Ultramarin (ein Natrium-Aluminium-Silicat mit Schwefelnatrium) oder Smalte (ein durch Kobalt blaugefärbtes und gepulvertes Glas) zugesetzt. Auch der Krätzmilbe ähnliche Thierchen hat man schon im Rohrzucker gefunden; sie sind nur mit dem Mikroskop zu erkennen.

Um im Zucker metallische Verunreinigungen nachzuweisen, übergiesst man 10 Grm. Zucker mit 20 CCm. destillirtem Wasser, erwärmt bis der Zucker gelöst ist, lässt erkalten und versetzt diese Lösung mit dem vierfachen Volum 90procentigen Alkohols. Bei reinem Rohrzucker erfolgt eine klare farblose Mischung, in welcher keine Abscheidung fremder Stoffe zu bemerken ist. Waren anorganische Verunreinigungen vorhanden, so setzen sie sich am Boden des Gefässes ab; man entfernt nun die über ihnen stehende klare Zuckerlösung, wäscht den Bodensatz mit

etwas Weingeist ab (man beachte immer auch die Farbe desselben, da sie manche Anhaltspunkte gewähren kann; eine blaue Farbe würde z. B. auf Ultramarin deuten) und untersucht ihn dann nach den Regeln der qualitativen Analyse, indem man ihn zunächst mit heissem Wasser auszieht [1]), die wässrige Lösung auf Metalle prüft und wenn etwas in Wasser Unlösliches geblieben wäre, dasselbe in Salz- oder Salpetersäure löst und gleichfalls nach dem qualitativen Schema untersucht. Bleibt auch ein in Säuren unlöslicher Rückstand, so ist er wahrscheinlich ein Silicat oder Schwerspath. Man kann diesen Rückstand nach dem für solche Körper im allgemeinen Theil angegebenen Verfahren weiter prüfen.

Der Honig besteht aus Fruchtzucker, einer kleinen Menge einer leimähnlichen Substanz, Wachs, Farbstoff, Milchsäure, Riechstoffen, Blumenstaubkörnern u. s. w. Guter Honig ist mehr weniger dickflüssig, weisslichgelb bis gelbbraun, von körnig-krystallinischen Körnchen durchsetzt. Der Honig ist schlecht wenn er dünn ist, stark sauer reagirt und auf der Zunge eine gewisse Schärfe zeigt.

Der Honig aus Blüthen giftiger Pflanzen ist giftig und es sind schon mehrere tödtlich verlaufene Vergiftungsfälle bekannt. In den tropischen Ländern giebt es Bienen, welche giftigen Honig erzeugen. Auf etwaige metallische Verunreinigungen wird der Honig wie der Zucker oder Syrup geprüft.

---

[1]) Ist dieser heisse wässrige Auszug milchig trüb und giebt er mit Jodlösung eine röthliche oder blaue Farbe, so war der Zucker mit einem stärkeartigen Körper verfälscht. Man muss die Flüssigkeit in diesem Falle, bevor man sie weiter auf Metalle untersucht, eindampfen, den Rückstand in einem Porcellantiegel glühen, die Asche in Wasser lösen, und weiter wie gewöhnlich untersuchen.

10. Eingemachte Früchte.

Besonders zu erwähnen sind hier die in Essig eingemachten grünen Früchte, wie die Essiggurken, grünen Erbsen, Bohnen, Kapern etc. Sie werden häufig, um ihnen eine schöne grüne Farbe zu geben, in kupfernen Gefässen gekocht oder mit Kupfervitriol versetzt und auf diese Weise mehr weniger vergiftet.

Einen solchen Zusatz von Metallsalzen, in specie von Kupfersulfat, weist man sicher auf folgende Weise nach:

Mehrere Gramme des verdächtigen Körpers werden in einer Porcellan-Reibschale mit Wasser unter Zusatz von etwas Salzsäure zerrieben und in einer Porcellanschale längere Zeit gekocht. Das Gemisch wird dann durch Leinwand colirt und die durchgelaufene Flüssigkeit filtrirt; in's Filtrat wird nun längere Zeit Schwefelwasserstoffgas eingeleitet; der entstandene Niederschlag wird abfiltrirt, mit Wasser gewaschen. Hierauf wird das Filter mit einem dünnen Glasstabe durchstossen und der Niederschlag mit der Spritzflasche in ein Porcellanschälchen gespült. Zu der also erhaltenen trüben Flüssigkeit setzt man etwas Salzsäure, dampft zur Trockne ein, nimmt den Rückstand mit Wasser auf, filtrirt und prüft das klare Filtrat mit Ammoniak oder Ferrocyankalium auf Kupfer. (Ein rothbrauner Niederschlag mit Ferrocyankalium (Ferrocyankupfer) deutet auf Kupfer).

Auf dieselbe Weise können die verschiedensten Confituren (Pflaumen, Kirschenmus etc.) untersucht werden.

11. Kochsalz.

Chemische Charakteristik.

Das Kochsalz, Chlornatrium, kommt in verschiedener Form und Reinheit in den Handel, als Speisesalz, Steinsalz, Düngsalz, Viehsalz, Seesalz (aus dem Meerwasser) und

Soolsalz (aus salzhaltigen Wässern und Quellen-Soolen bereitet).

Das vom Menschen als Gewürzmittel verwendete Kochsalz ist mannigfachen absichtlichen oder zufälligen Verunreinigungen und Verfälschungen ausgesetzt; solche wären Gyps, Sand, Kalk-, Magnesia- und Barytsalze, Schwefelsäure, Natron, auch Brom und Jodnatrium und Kalium. Verunreinigungen mit Kupfer und Zink durch schlechte Aufbewahrung eines noch überdies feuchten Kochsalzes, sowie zufällige als auch absichtliche Verunreinigungen mit Arsenik (arsenige Säure), sind schon beobachtet worden.

Chemische Untersuchung.

Die Prüfung des Kochsalzes auf seine Reinheit ist eine sehr einfache. Kochsalz muss sich in 3 Theilen kalten Wassers zu einer klaren, neutralen Flüssigkeit lösen. Bleibt etwas ungelöst, so ist Sand oder Gyps oder ähnliches vorhanden. Um zu erkennen, wie gross die Menge der fremden Bestandtheile (Kalk- und Natronsulfat etc.) ist, schüttelt man das Salz in einem Kölbchen mit der 10fachen Menge eines Gemisches aus gleichem Volum Wasser und 90procentigem Alkohol. Das Chlornatrium löst sich nach und nach vollständig, während viele andere Verunreinigungen ungelöst bleiben. Nach dem Absetzen soll nur ein schwacher Anflug den Boden des Gefässes bedecken.

Will man das Kochsalz genauer auf die Art seiner einzelnen Verunreinigungen prüfen, so verfährt man mit einer wässrigen Lösung desselben nach dem gewöhnlichen analytischen Gange.

12. Kaffee.

Chemische Charakteristik.

Die Kaffeebohnen sind die Samen des Kaffeebaumes. Sie kommen unter den Namen der verschiedenen Gegenden,

in denen sie wachsen, in den Handel. Die Kaffeebohne besteht aus einem Eiweisskörper, Caffein, Gerbsäure, Zucker, Dextrin, Fett, ätherischem Oel, Cellulose, Wasser und anorganischen Salzen. Die guten Sorten sind grün oder gelblich gefärbt.

Chemische Untersuchung.

Der Kaffee wird verfälscht und verunreinigt theils um demselben eine schönere Farbe zu verleihen, theils um sein Gewicht zu vermehren. Man färbt den Kaffee bläulichgrün, grün oder gelb, mit Indigo, Berlinerblau, Grünspan, Curcuma, chromsaurem Blei, es können auch Färbungen mit Eisen- und Kupfervitriol vorkommen. Man erkennt eine Färbung mit Indigo, indem man einige Gramme der gestossenen Kaffeebohnen in einem Kölbchen mit Chloroform schüttelt. Das Chloroform nimmt den Indigo auf und färbt sich blau.

Eine Färbung mit Berlinerblau wird nachgewiesen, indem man einige Gramme der gestossenen Bohnen mit einer Lösung von kohlensaurem Kali digerirt, hierauf filtrirt und das Filtrat mit Salzsäure ansäuert; entsteht ein blauer Niederschlag, oder setzt sich ein solcher nach einiger Zeit ab, so ist Berlinerblau nachgewiesen. Eine Färbung mit Curcuma erkennt man daran, dass die gelben Bohnen durch Alkalien braun gefärbt werden. Chromgelb (chromsaures Bleioxyd) löst sich in Kalilauge. Die kalische Lösung mit Schwefelwasserstoff versetzt wird schwarz von Schwefelblei. Die übrigen metallischen Farbstoffe ermittelt man, indem man die gestossenen Kaffeebohnen mit verdünnter Salpetersäure und Wasser auskocht, filtrirt und das Filtrat nach dem qualitativen analytischen Schema untersucht.

Um das Gewicht des Kaffee's zu vermehren, werden demselben ausser den sogenannten Kaffeesurrogaten, Mehl und ähnlichen Körpern, auch anorganische, wie Thon, Sand,

Steinchen etc. beigemischt. Man erkennt solche Zusätze leicht, wenn man den gebrannten und gemahlenen Kaffee in ein Glas kalten Wassers schüttet und einige Minuten umrührt, die Kaffeepartikelchen steigen an die Oberfläche des Wassers, die Verunreinigungen sinken zu Boden und färben zugleich (wie die Cichorie) das Wasser sehr stark. Zur Einhüllung des Cichorienkaffees werden manchmal gefärbte Papiere (rothe, grüne) verwendet. Man hat bei rothen auf Blei (Mennige), bei grünen auf Arsen (Schweinfurtergrün) zu prüfen. Man kocht das verdächtige Papier in einer Porcellanschale mit verdünnter Salpetersäure aus, filtrirt, verdampft das Filtrat am Wasserbade zur Trockne, löst den Rückstand in Wasser und prüft nach dem gewöhnlichen qualitativen Schema auf Blei und Arsen.

13. Thee.

Chemische Charakteristik.

Der Thee (getrocknete Blätter des Theestrauchs) kommt als brauner oder schwarzer und als grüner in den Handel. Der braune wird durch rasches Trocknen der frischen Blätter bei künstlicher Wärme, der grüne durch rasches Trocknen der schon lufttrockenen Blätter erzeugt. Jede dieser zwei Hauptsorten enthält noch eine grosse Menge Unterabtheilungen. Die chemischen Bestandtheile des Thees sind der Hauptsache nach: Gummi, Gerbstoff, das mit dem Caffein identische Thein, ätherische Oele und Extractivstoffe. Die grünen Theesorten sind reicher an Tannin als die braunen und schwarzen.

Chemische Untersuchung.

Verfälschungen und Verunreinigungen des Thees mit Blättern anderer Pflanzen kommen häufig vor. Auch mannig-

fache Zusätze von tanninhaltigen Körpern sind nicht selten. Die für unsere Zwecke besonders hervorzuhebenden Verfälschungen sind die verschiedenen giftigen Färbemittel, um nachgemachten Thee grün zu färben. Färbungen mit Kupfersalzen oder mit dem sogenannten Mineralgrün (eine Mischung von chromsaurem Bleioxyd (Chromgelb) mit Berlinerblau) sind beobachtet worden. Dieses letztere (das Mineralgrün) wird auf folgende Weise erkannt: Man bindet eine Portion der verdächtigen Blätter in einen feinen Leinwandlappen und knetet in einer Porcellanschale unter Wasser sorgfältig aus. Das Wasser bringt man nun in ein schmales Cylinderglas, lässt absitzen, giesst die Flüssigkeit vorsichtig ab, giesst auf den Bodensatz wieder frisches Wasser und giesst nach dem Absitzen wieder ab. Der Bodensatz wird nun in der Wärme mit etwas Ammoniak digerirt, hierauf filtrirt. Das Filtrat wird mit Essigsäure neutralisirt und mit Eisenchlorid versetzt. Blauer Niederschlag oder blaue Trübung lässt die Einmengung von Berlinerblau erkennen. Der in Ammoniak unlösliche Rückstand wird in Kalilauge gelöst. War derselbe chromsaures Blei, so giebt die kalische Lösung mit Schwefelwasserstoff eine schwarze Fällung.

Andere metallische Verunreinigungen werden wie diejenigen des Kaffees nachgewiesen.

14. Chocolade, Cacao.

Chemische Charakteristik.

Die Chocolade ist ein Gemisch aus fein zertheilten, gerösteten und geschälten Cacaobohnen, Zucker und Gewürzen. Die Cacaobohnen selbst sind die Samen des Cacaobaumes, bestehen aus einem geruchlosen fetten Oel, Stärke, Schleim, einem rothen oder violetten Farbstoff und dem Theobromin. Die Chocolade wird mit kleinen Mengen ver-

schiedener Gewürze, mit Zimmt, Gewürznelken, Vanille etc. gemischt und heisst demnach im Handel Gewürzchocolade, Vanillechocolade etc.

Chemische Untersuchung.

Die Chocolade wird mannigfach verfälscht; häufige Zusätze sind die verschiedensten Mehlsorten, geröstet oder nicht geröstet, ferner geröstete Eicheln, Kastanien, zerriebene Weinbeerkerne, Wallnüsse etc.; ferner Ziegelmehl, Thon, Zinnober und Mennige. Als zufällige Verunreinigungen kommen vor: Kupfer, Messing, Eisen als metallische Pulver, sie rühren von den Apparaten her, in denen die Chocolade bereitet wurde.

Um die anorganischen Verfälschungsmittel und Verunreinigungen nachzuweisen, zerreibt man (auf einem Reibeisen) eine Portion der fraglichen Chocolade, weicht sie in einem Becherglase mit kaltem Wasser auf, giebt dann noch mehr kaltes Wasser hinzu, rührt häufig um und lässt dann ruhig absitzen. Vom (bei verfälschter Chocolade reichlichen) Bodensatz wird die oben stehende Flüssigkeit abgegossen; derselbe wird dann mit Salzsäure versetzt und unter Zusatz von kleinen Mengen (Federmesserspitzvoll) chlorsauren Kali's in der Wärme digerirt, bis die Flüssigkeit deutlich nach Chlor riecht. Hierauf wird stärker erhitzt, bis der Geruch nach Chlor verschwunden ist, mit Wasser verdünnt und filtrirt. Das Filtrat wird nach dem gewöhnlichen analytischen Schema, auf anorganische Bestandtheile geprüft.

Zum Nachweis der anorganischen Beimengungen kann man auch die zerriebene Chocolade in einem Platinschälchen einäschern, die Asche in Salz- oder Salpetersäure lösen, filtriren und das Filtrat nach dem gewöhnlichen qualitativen Gang untersuchen.

15. Essig.

Chemische Charakteristik.

Der Essig ist eine Lösung von Essigsäure in Wasser. Der stärkste Essig — Essigsprit — enthält etwa 8—10 Procent Essigsäure, Weinessig 5—6, die übrigen Essigarten 3—5 Procent. Die Essigsorten werden je nach dem Materiale, aus dem sie durch Gährung gewonnen wurden, verschieden benannt, z. B. Weinessig, Branntweinessig, Obst-, Bieressig etc. Eine Art von Essig, der Holzessig, wird durch trockene Destillation des Holzes erzeugt. — Von den genannten Muttersubstanzen rühren auch die verschiedenen Beimengungen der Essigsorten her, verschiedene organische Säuren, Weinsäure (im Weinessig), Aepfelsäure (im Obstessig), Farbstoffe und Aetherarten. — Ungefärbte Essigsorten, z. B. Branntweinessig, werden häufig mit Caramel gefärbt.

Chemische Untersuchung.

Zur Verfälschung des Essigs werden verschiedene wohlfeile Mineralsäuren, Schwefel-, Salz- und Salpetersäure, sowie scharfe organische Säuren, Wein- und Kleesäure (Oxalsäure), verwendet. — Man versucht auch manchmal, den geringen Gehalt des Essigs an Essigsäure durch Zusatz gewisser scharfer vegetabilischer Stoffe, wie Seidelbast, Ingwer, Pfeffer, Senf u. s. w., zu verdecken.

Zufällige Verunreinigungen rühren von der Bereitung oder Aufbewahrung des Essigs in metallenen Gefässen her und so kann der Essig Kupfer, Blei und Zink enthalten.

Freie Salz- oder Salpetersäure weist man am besten nach, wenn man etwa einen Liter des fraglichen Essigs der fractionirten Destillation (s. das Capitel über Destillation im allgemeinen Theil) unterwirft. Man destillirt erst die Hälfte der ganzen Flüssigkeit ab, wechselt dann die Vor-

lage, destillirt wieder etwa 250 CCm. ab, wechselt wieder und destillirt hierauf den Rest etwa 200 CCm. Die zwei letzten Partien enthalten dann schon so viel Salz- oder Salpetersäure, dass man sie ohne weiteres mit Silberlösung oder Eisenvitriol und concentrirter Schwefelsäure nachweisen kann. (S. Nachweis der Säuren [Salz- und Salpetersäure] im allgemeinen Theil, qualit. Analyse.)

Freie Schwefelsäure weist man nach, indem man den Essig bis fast zur Syrupdicke eindampft, diesen Rückstand mit dem dreifachen Volum Alkohol mischt, nach einer Stunde filtrirt, das Filtrat bis auf ein geringes Volum eindampft, dann mit Wasser verdünnt und mit Salzsäure und Chlorbarium auf Schwefelsäure prüft.

Freie Weinsäure wird nachgewiesen, indem man einen halben bis einen Liter des fraglichen Essigs in einer geräumigen Porcellanschale bis auf $^1/_{10}$ seines Volums eindampft, den Rückstand mit dem dreifachen Volum (des Rückstands) 90procentigen Alkohols versetzt, einige Stunden stehen lässt und dann abfiltrirt. Das Filtrat, welches nun die freie Weinsäure enthält, wird mit einer Lösung von essigsaurem Kali versetzt, mit Essigsäure stark sauer gemacht und stehen gelassen. Die Weinsäure scheidet sich nun als saures weinsaures Kalium (Weinstein) krystallinisch aus.

Die freie Oxalsäure (Kleesäure, Zuckersäure des Handels) wird nachgewiesen, indem man den Essig mit Ammoniak alkalisch macht und mit Chlorcalciumlösung versetzt. Weisser Niederschlag oder weisse Trübung rührt von oxalsaurem Calcium her und erweist demnach die Gegenwart von Oxalsäure.

Scharfe vegetabilische Stoffe, wie Seidelbast, Ingwer, Pfeffer, Senf etc., werden erkannt, wenn man den Essig mit kohlensaurem Natron oder Kali genau neutralisirt, die Flüssigkeit dann am Wasserbade vollständig verdampft und dann den

Geschmack des Rückstands prüft. War der Essig mit den genannten Stoffen verfälscht, so schmeckt der Rückstand brennend und scharf, im entgegengesetzten Falle mild salzig.

Die zufälligen Verunreinigungen (Blei, Kupfer, Zink) weist man nach, indem man den Essig mit etwas Salzsäure versetzt und dann ohne weiteres nach dem qualitativen Schema untersucht.

NB. Sollte der Essig stark gefärbt sein, so thut man gut, denselben zur Entfärbung, vor der eigentlichen Analyse, mit wenig Thierkohle zu digeriren. Man bringt zu diesem Zweck die Flüssigkeit an einen warmen Ort und fügt unter Umrühren messerspitzweise Thierkohle zu, bis die Flüssigkeit nicht mehr gefärbt ist. Hierauf filtrirt man, wascht die Kohle mit warmem Wasser aus und verfährt weiter wie oben angegeben.

16. Wein.

Chemische Charakteristik.

Der Wein im engeren Sinne ist eine aus dem zuckerreichen Traubensafte und in letzter Linie aus dem Most durch geistige Gährung entstandene Flüssigkeit. Sie besteht aus Wasser, Weingeist und anderen homologen Alkoholen, Aethern, ätherischen Oelen, Traubenzucker, Glycerin, Gummi und eiweissartigen Körpern, verschiedenen Pflanzensäuren, wie Weinsäure, Aepfelsäure etc., Farbstoffen, anorganischen Salzen und Kohlensäure.

Im weiteren Sinne versteht man unter Wein auch die aus den verschiedenen Obstarten (Aepfeln, Birnen etc.) auf ähnliche Weise, durch geistige Gährung ihrer zuckerreichen Säfte, erhaltenen Flüssigkeiten. — Die Obstweine weichen in ihrer Zusammensetzung vielfach sowohl von den Traubenweinen als auch unter einander ab, je nach den Hauptbestandtheilen der Obstart, aus denen sie entstanden. —

So z. B. enthält der Aepfelwein keine Weinsäure, dagegen aber viel Aepfelsäure.

Chemische Untersuchung.

Der Wein wird sehr häufig künstlich gefärbt. Wird die Färbung mit unschädlichen Pflanzensäften vorgenommen, so hat eine solche Verfälschung wenig zu bedeuten, ebenso die Färbung mit Campechen- oder Brasilienholz, da diese Zusätze den Geschmack des Weines in unangenehmer Weise verändern und dadurch selbst vom Genuss desselben abhalten. — Anders verhält es sich jedoch, wenn Weine mit Anilinfarben gefärbt werden, da das Anilin sowohl für sich als auch in Verbindung mit Säuren (in Form der verschiedenen Farben) giftig ist. — Die Giftigkeit der Anilinfarben soll jedoch nach Anderen nicht sowohl den Anilinfarben selbst als vielmehr den bisher häufig unvermeidlichen Verunreinigungen derselben mit giftigen Metallverbindungen (Quecksilber, Arsen), die zu ihrer Darstellung benutzt werden, sowie ihrer Verunreinigung mit Anilin selbst, oder mit Pikrinsäure zuzuschreiben sein.

Die Gegenwart von Anilin wird auf folgende Weise erkannt: Der fragliche Wein wird bis zur deutlich sauren Reaction mit Weinsäure angesäuert und hierauf am Wasserbade zur Syrupconsistenz eingedampft. Der Rückstand wird mit kleinen Mengen Alkohol ausgezogen, die alkoholischen Auszüge filtrirt, eingedampft, der Rückstand in Wasser gelöst und nöthigenfalls wieder filtrirt. Diese wässrige Lösung wird mit kohlensaurem Natron oder Kali alkalisch gemacht und dann 3—4 Mal mit immer frischen Portionen Aether in einem Kolben oder Schütteltrichter gut durchgeschüttelt. Die abgegossenen oder durch den Scheidetrichter von der wässrigen Flüssigkeit getrennten Aetherauszüge werden auf einem Uhrglase verdunstet. Das Anilin bleibt als farblose, ölige Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch (Anilin-

geruch) zurück. Auch Coniin und Nicotin bleiben bei dieser Operation als ölige Körper zurück, unterscheiden sich jedoch vom Anilin genügend durch den Geruch und die Reactionen des Anilins, wie sie im Capitel über Farben angegeben sind.

Die Anilinfarben selbst werden auf folgende Weise abgeschieden:

Es werden etwa 20 CCm. der Flüssigkeit zur Verjagung des Alkohols auf ihr halbes Volum eingedampft, die rückständige Flüssigkeit mit wenig Wasser verdünnt und diese Flüssigkeit mit Amylalkohol in einem Kölbchen gut ausgeschüttelt. Der Amylalkohol nimmt den Farbstoff auf und hinterlässt ihn nach dem Verdampfen in einem Porcellanschälchen (bei ca. 130°) als gefärbten Rückstand. Mit diesem Rückstand können nun die Reactionen auf Anilinfarben vorgenommen werden (s. das Cap. über Farben).

Die Reactionen auf Anilinfarben dürften häufig schon in der ursprünglichen Flüssigkeit gelingen [1]).

Haften den Anilinfarben anorganische Gifte, wie Arsen oder Quecksilber, an, so werden diese bei der Untersuchung auf anorganische (metallische) Verunreinigungen erkannt.

Der Wein kann grössere Mengen von Schwefelsäure theils frei, theils gebunden enthalten. — Die Quelle der freien Schwefelsäure im Wein ist entweder ein absichtlicher Zusatz einer solchen, oder das sogenannte Schwefeln der Weine, welches darin besteht, dass dem Weine schwefelige Säure zugesetzt wird. Man setzt die schwefelige Säure entweder als solche zu oder man erzeugt sie durch Verbrennen von Schwefel in den Weinfässern. Gebundene Schwefelsäure im Wein verdankt ihre Gegenwart einem Zusatz von Alaun oder Gyps.

---

[1]) Eine Färbung des Weines mit Fuchsin (Anilinroth) lässt sich sehr rasch und sicher mit dem Spectralapparate nachweisen. Fuchsinlösungen geben nämlich einen schönen breiten Absorbtionsstreifen zwischen den Frauenhoferischen Linien D und E, näher zu E.

Die freie Schwefelsäure kann so nachgewiesen werden, wie das beim Essig angegeben wurde.

Die Gegenwart von schwefeliger Säure oder schwefeligsauren Salzen weist man auf folgende Weise nach:

Eine Portion des Weines wird auf das halbe Volum eingedampft, dann in einem weiten und langen Reagircylinder mit verdünnter Schwefelsäure und einem Stück reinem Zink versetzt. Das sich entwickelnde Gas enthält bei Gegenwart von schwefeliger Säure Schwefelwasserstoff (entstanden durch Reduction der schwefeligen Säure durch nascirenden Wasserstoff). — Hält man nun an die Mündung des Reagircylinders ein mit essigsaurem Blei oder mit ammoniakalischer Silberlösung befeuchtetes Papier, so wird es schwarz oder braunschwarz.

Besonders zu erwähnen ist eine mögliche Verunreinigung des Weines mit Arsenik. Dieselbe kann statthaben, wenn zum Schwefeln der Weine arsenhaltiger Schwefel benutzt wird, oder wenn das Gefäss, in welchem der Wein aufbewahrt wird, früher mit Bleischrot (der immer etwas Arsen enthält) gereinigt wurde. Verunreinigungen und Verfälschungen mit Blei, ferner Kupfer, Zinn und Zink sind auch beobachtet worden. — Besonders häufig war früher die Verfälschung mit Blei. Blei wurde verwendet, um die überschüssige Säure des Weines abzustumpfen, oder geradezu um durch Zusatz von Bleizucker demselben einen süsslichen Geschmack zu ertheilen. — Zufällige Verunreinigung mit Blei kann durch Reinigung der Gefässe mit Bleischrot stattfinden.

Man weist die anorganischen Verunreinigungen im Weine nach, indem man denselben bis auf sein halbes Volum am Wasserbade eindampft und die (nöthigenfalls durch Thierkohle entfärbte [1]) wässrige Flüssigkeit nach dem gewöhnlichen qualitativen Schema prüft.

---

[1]) Siehe Essig.

Kann man flüchtige Körper (wie Quecksilber [bei Anilinfarben] oder Arsen) ausschliessen, so kann man den Wein zur Trockne eindampfen, den Rückstand in einer Platinschale veraschen, die Asche in verdünnter Salz- oder Salpetersäure lösen und diese Lösung nach dem qualitativen Schema untersuchen. — Will man genau auf kleine Mengen anorganischer Verunreinigungen prüfen, so empfiehlt es sich, den Wein am Wasserbade zur Trockne einzudampfen, den Rückstand mit Salzsäure unter öfterem Zusatz kleiner Mengen chlorsauren Kali's zu erwärmen, bis die Flüssigkeit deutlich nach Chlor riecht, hierauf durch stärkeres Erhitzen das Chlor zu vertreiben, die Flüssigkeit mit Wasser zu verdünnen, zu filtriren und das Filtrat nach dem qualitativen Schema zu behandeln.

Kranke Weine. Die übermässige Säure (Essigsäure) mancher Weine wird häufig bedingt durch Mycoderma aceti, einem Pilz, der im Alkohol die Essiggährung bewirkt.

Bittere Weine verdanken ihre Bitterkeit häufig einer Alge, welche aus knotigen, verästelten, krummen Fäden besteht; man findet in deren Gesellschaft kleine kugelige Körperchen. — Die mikroskopische Untersuchung eines bitteren Weines kann demnach oft entscheiden, ob der Verdacht etwa eines absichtlich zugesetzten bitteren giftigen Alkaloids gerechtfertigt sei oder nicht.

Trübe umgeschlagene Weine verdanken ihre Trübung der Gegenwart von Hefe. Diese bildet unter dem Mikroskop entweder einzeln stehende, oder zu verästelten Gebilden zusammengesetzte Kugeln.

Fadenziehende, sogenannte lange Weine entstehen in Folge der Bildung eines besonderen Fermentes, welches aus zu Schnüren aneinandergereihten Kügelchen besteht.

17. Branntweinarten und Liqueure.

Chemische Charakteristik.

Mit dem Namen Branntwein bezeichnet man, durch Destillation von gegohrenen Frucht- oder Obstmaischen erhaltene, alkoholreiche und fuselhaltige Getränke.

Liqueure nennt man Flüssigkeiten, die Weingeist, sehr viel Rohrzucker, verschiedene Gewürzauszüge und flüchtige Oele enthalten.

Unter den Branntweinsorten und Liqueuren wären zu erwähnen:

Der Weinbranntwein (Franzbranntwein, Sprit, Cognac) erzeugt durch Destillation der gegohrenen Weintrebern; der Rum und Tafia, aus dem gegohrenen Safte des Zuckerrohrs oder des Zuckerahorns; Gin und Whisky, durch Gährung und Destillation aus Malz und Wachholderbeeren bereitet; Kirschwasser, erzeugt durch Gährung und Destillation aus schwarzen Kirschen mit den Kernen. Aus Pflaumen wird der Slibowitz, aus Korn und Kartoffeln der Korn- und Kartoffelbranntwein bereitet. Aus einer kleinen, in Dalmatien wachsenden Kirsche, bereitet man den Maraskino. Der Arac wird erzeugt entweder aus Reis und Zucker durch Gährung und Destillation und Versetzen des Destillats mit Kokossaft, oder aus Reis und den Samen der Arecapalme.

Absinth ist ein weingeistiges Getränk, welches flüchtige Oele, Wermuthöl, Zimmtöl, Anisöl, Nelkenöl, Angelicaöl etc. enthält und gemeiniglich durch Auszüge frischer Spinatblätter, Eppig oder Petersilie grün gefärbt ist.

Die sogenannten Persiko-Aquavite sind weingeistige Flüssigkeiten, die durch Destillation über bitteren Mandeln, oder durch Zusatz von Bittermandelöl bereitet werden.

Das Goldwasser wird mit Blattgold bereitet.

Die meisten Liqueure werden, wie schon oben erwähnt,

mit verschiedenen Gewürzen und Gewürzauszügen versetzt und erhalten von letzteren ihre Namen, z. B. Vanille-Liqueur von der Vanille u. s. w.

Chemische Untersuchung.

Die Verunreinigungen der in diese Kategorie gehörigen Getränke können sehr zahlreiche sein. Vor allen wären zu erwähnen: Essigsäure, Ammoniak, Kupfer, Zink, Alaun, Blei und Arsenik. Die Essigsäure bildet sich zwar in geringen Mengen schon in der Maische, doch werden Branntweine oft auch absichtlich mit Essig destillirt, um deren Geruch und Geschmack zu verbessern. Obwohl nun die Essigsäure an und für sich nicht als gesundheitsschädlich angesehen werden kann, so wirkt ihre Gegenwart doch in soferne nachtheilig, als ein solcher Branntwein aus Kupfergeräthschaften viel leichter Kupfer aufnimmt, als ein säurefreier. Findet man daher, dass ein Branntwein blaues Lackmuspapier stark röthet, so hat man alle Ursache denselben auf Kupfer zu prüfen. Aehnlich verhält es sich mit einem Gehalte des Branntweins an Ammoniak. Ammoniak kann sich auch schon aus den stickstoffhaltigen Bestandtheilen der Maische bilden. In kleinen Mengen wirkt es an und für sich nicht schädlich, doch befähigt es den Branntwein gleichfalls, Kupfer aufzunehmen.

Man prüft den Branntwein auf Ammoniak, indem man 100—200 Grm. mit reiner Salzsäure bis zur schwach sauren Reaction versetzt und am Wasserbade zur Trockne verdunstet. Den Rückstand nimmt man mit wenig Wasser auf, filtrirt und verdunstet das Filtrat bei gelinder Wärme. Es bleiben, wenn der Branntwein Ammoniak enthielt, Krystalle (Salmiak) zurück, die beim Erhitzen am Platinblech herumhüpfen und sich verflüchtigen; erwärmt man einen Theil dieser Krystalle mit Kalkwasser in einer Eprouvette, so ent-

weicht Ammoniak, welches an dem Geruche und durch Bläuung eines befeuchteten rothen Lackmuspapiers erkannt wird.

Die übrigen anorganischen Verunreinigungen (wie Alaun, der zum Klären verwendet wird, Kupfer und Zink, von Kupfer- und Zinkgefässen herrührend, Blei von bleihaltigen Verzinnungen oder von Zusatz essigsauren Bleies [Bleizuckers], arsenige Säure, die manchen Branntweinen zum Zerstören des Fuselgeruchs zugesetzt wird) erkennt man leicht, wenn man etwa 500 Grm. Branntwein mit reiner Salzsäure bis zur sauern Reaction versetzt, am Wasserbade zur Trockne verdunstet, den Rückstand in heissem Wasser löst, nöthigenfalls filtrirt und das Filtrat nach dem gewöhnlichen qualitativen Schema untersucht.

NB. Es ist vorgekommen, dass man Säufern, um ihnen das Branntweintrinken abzugewöhnen, zum Getränk Brechweinstein (weinsaures Antimonoxyd-Kalium) zugesetzt hat. Man wird einen solchen Zusatz durch den Nachweis des Antimons, nach der oben für anorganische Verunreinigungen überhaupt angegebenen Methode constatiren.

Auf einen Gehalt an Kupfer hat man bei dem grün gefärbten Absinth zu achten, da selber manchmal schon mit Kupferacetat gefärbt angetroffen wurde, ferner auf Kupfer und Zink bei dem sogenannten Goldwasser, da zu dessen Bereitung manchmal unächtes Blattgold (eine Legirung von Kupfer und Zink) verwendet wird.

Ein Gehalt an Blausäure kann bei geistigen Getränken, die durch Gährung und Destillation gewisser Blausäure liefernder Obstarten (Pflaumen etc.) dargestellt wurden, ferner bei solchen, die durch Destillation über bitteren Mandeln bereitet, oder durch Zusatz von ätherischem Bittermandelöl parfümirt werden, vorkommen. Das ätherische Bittermandelöl wird manchmal durch das an und für sich giftige Nitrobenzol ersetzt und es kann daher dem Chemiker auch noch die Frage vorgelegt werden, ob die nach bitteren Mandeln

riechende Flüssigkeit Nitrobenzol enthalte. Näheres über Bittermandelöl und über den gleichzeitigen Nachweis von Blausäure, Bittermandelöl und Nitrobenzol, siehe im Capitel: „Untersuchung der Parfüme“.

Liqueure werden manchmal mit Anilinfarben, besonders häufig mit Fuchsin (Salz des Rosanilins) gefärbt. Näheres über diese Stoffe sowie über deren Nachweis, siehe im Kapitel „Wein“.

Färbungen der Getränke mit Gutti (Gummigutt), sind auch schon (bei Absynth) beobachtet worden. Der Nachweis geschieht in der Weise, dass man die Flüssigkeit bei gelinder Wärme zur Trockne bringt, den trockenen Rückstand mehrere Male mit Alkohol auszieht, die vereinigten Alkohol-Auszüge in einem Bechergläschen am Wasserbade verdunstet, den Rückstand mit Chloroform übergiesst und unter häufigem Umrühren längere Zeit stehen lässt. Der Chloroformauszug wird nun in einem Kölbchen verdunstet, der Rückstand mit einer wässrigen Lösung von kohlensaurem Natron anfangs mässig erwärmt und dann zum Kochen erhitzt. Das Guttiharz löst sich nun auf und wird beim Versetzen dieser Lösung mit einem Ueberschuss verdünnter Schwefelsäure, als schön gelber Körper gefällt. Diesen Niederschlag kann man nun (auf einem Filter) sammeln und in concentrirter Schwefelsäure lösen; beim Verdünnen dieser Lösung mit viel Wasser, wird das Harz wieder unverändert abgeschieden.

18. Bier.

Chemische Charakteristik.

Die aus dem Malzauszug und den Bestandtheilen des Hopfens durch die Vermittlung der Hefe gegohrene Flüssigkeit, nennt man Bier. Durch das Malzen (Keimen des Getreides, der Gerste) wird dasjenige Ferment — die Diastase

— erzeugt, welches beim Brauprocess die Umwandlung des Stärkemehls in Zucker bewirkt. Diese Umwandlung wird herbeigeführt wenn man das zerkleinerte (geschrotete) Malz mit Wasser bei mässiger Wärme digerirt. Die so entstehende wässrige Lösung (Malzauszug, Bierwürze) ist eine an Zucker und Dextrin reiche Flüssigkeit, die, mit Hopfen gekocht und dann vergohren, das Bier darstellt. Die Bestandtheile des Hopfens, ätherisches Oel, Harz und Gerbestoff, ertheilen dem Biere nicht nur ein angenehmes Aroma und einen angenehm bitteren Geschmack, sondern bewirken auch, dass das Bier haltbar wird.

Die Bestandtheile des Bieres sind: Stärkezucker (Malzzucker), Dextrin (Malzgummi), Eiweisskörper, Fett, Alkohol, Kohlensäure, anorganische Salze wie phosphorsaure Alkali- und Kalksalze, ferner auch milchsaure Salze, ätherisches Oel, Hopfenbitter, Hopfenharz, Gerbsäure. Die Farbstoffe des Bieres sind: Caramel, Glucin-, Apuglucinsäure etc. Um den Geschmack des Bieres zu verbessern, erhält es manche Zusätze, theils unschädliche, wie Anis, Fenchel, Zimmt, Coriander, Kümmel, Wachholderbeeren, Kochsalz, Bitterklee, Kardobenedictenkraut, Quassia, Enzian, Buchsbaumholz etc., theils giftige, wie Kokkelskörner (Semina Cocculi), -Pikrotoxin-, Krähenaugenpulver (Pulvis nucum vomicarum), Strychnin und Brucin enthaltend. Auch ein Zusatz von Aloë oder Pikrinsäure wäre möglich. Das Vorkommen dieser giftigen Zusätze wird jedoch vielfach, und wahrscheinlich mit Recht, bestritten.

Chemische Untersuchung.

Unter den metallischen Verunreinigungen des Bieres wären wie beim Wein, Branntwein etc., wieder zunächst diejenigen zu erwähnen, die zufällig in Folge der Bereitung oder Aufbewahrung in Kupfer- und Zinkgefässen vorkommen. Man hat also auf einen etwaigen Kupfer-, Blei- oder Zinkgehalt zu achten. Als absichtlich zugesetzte anorganische,

theils unschädliche theils schädliche Verunreinigungen wären zu erwähnen: Kreide, Magnesia, Pottasche, Soda zur Verbesserung (Neutralisation) eines saueren Bieres; Eisenvitriol, Alaun, Kochsalz, um dem Biere einen adstringirenden, reizenden Geschmack zu verleihen.

Die anorganischen Verunreinigungen weist man nach, indem man eine nicht zu geringe Quantität des Bieres zur Trockne verdampft, den Rückstand in einer Platinschale verascht, die Asche mit Wasser und etwas Salzsäure behandelt und die Lösung nach dem qualitativen Schema untersucht. Wäre die Gegenwart flüchtiger Körper (wie Arsenik) zu vermuthen, so empfiehlt sich die Methode der Digestion mit Salzsäure und chlorsaurem Kali, wie sie im Kapitel „Wein“ angegeben wurde.

Auch freie Schwefelsäure soll, wiewohl eine solche Verunreinigung nicht sehr wahrscheinlich ist, dem Biere manchmal zugesetzt werden, um eine Flüssigkeit von besonderer Klarheit zu bekommen. Um eine solche Verfälschung nachzuweisen, verfährt man wie das bei „Essig“ angegeben wurde.

Ueber den Nachweis einer Verfälschung mit einem der früher genannten Alkaloide: Strychnin, Brucin, Pikrotoxin siehe im Abschnitt „gerichtlich chemische Untersuchungen“ (Prüfung auf Alkaloide).

Eine Verfälschung mit Pikrinsäure kann auf folgende Weise erkannt werden:

Das fragliche Bier wird bis auf $^1/_3$ seines Volums eingedampft und mit einer saueren schwefelsauren Cinchoninlösung versetzt; bei Gegenwart von Pikrinsäure entsteht eine starke gelbe Fällung.

Man kann auch ein Stück weisses Woll- oder Seidenzeug mit dem durch Eindampfen concentrirten Bier längere Zeit erwärmen; enthält dasselbe Pikrinsäure, so wird das weisse Zeug gelb gefärbt; die gelbe Farbe lässt sich mit Wasser nicht auswaschen.

Ein Gehalt an Aloëharz giebt sich auf folgende Weise zu erkennen:

Das Bier wird zur Trockne verdampft, der vollkommen trockene Rückstand gepulvert und das Pulver so lange mit immer frischen Portionen Wasser ausgezogen, so lange dieselben noch etwas aufnehmen, was durch Verdampfen eines kleinen Theiles des wässrigen Auszugs am Platinblech erkannt wird. Hierauf wird das Pulver auf gleiche Weise mit Aether erschöpft. Das was nun als in Aether unlöslich zurückbleibt, ist Aloëharz, wenn es bitter schmeckt und in wässriger Sodalösung leicht löslich ist. Auch eine wässrige Oxalsäurelösung nimmt etwas Harz auf und giebt dann mit Tanninlösung einen reichlichen Niederschlag.

Mit starker Salpetersäure gekocht löst sich das Harz mit gelbrother Farbe. Verdampft man diese Lösung und nimmt den Rückstand mit siedendem Wasser auf, so entsteht beim Erwärmen der wässrigen Lösung mit Kali und Cyankalium eine blutrothe Färbung.

Als Anhang zu den Nahrungs- und Genussmitteln soll hier noch einen Platz finden der Tabak.

19. Tabak.

Chemische Charakteristik.

Der Tabak, der als Rauch- oder Schnupftabak Verwendung findet, ist bekanntlich nichts anderes, als das Blatt der Tabakpflanze. Seine Bestandtheile sind: anorganische Salze, ferner Salze mit organischen Säuren, Wachs, Fett, stickstoffhaltige Substanzen, wie Eiweisskörper, und das für die Tabakpflanze charakteristische Nicotin. Der Tabak wird mannigfachen Operationen unterworfen (Gährungsprocessen, Beizen), die im Grossen und Ganzen bezwecken, den Tabak haltbarer zu machen, den allzugrossen Nicotingehalt des-

selben herabzudrücken und in ihm ein angenehmes Parfüm zu entwickeln. Die Beizen oder Saucen bestehen gewöhnlich aus Lösungen von Kochsalz, Salpeter, Salmiak, salpetersaurem Ammoniak, ferner aus zuckerhaltigen, weingeistigen und organisch sauern, sowie gewürzhaften Substanzen.

Chemische Untersuchung.

Zunächst sind es gewisse durch Unwissenheit als Beizmittel verwendete schädliche Körper, die hier erwähnt werden sollen; wie Eisen- und Kupfervitriol, Alaun, Quecksilberchlorid (Sublimat) und Bleizucker. Die Schnupftabake werden ausserdem noch manchmal mit Mennige oder Zinnober versetzt; ja man will auch schon Auripigment angetroffen haben. Diese Beimengungen werden sich manchmal schon durch auffallend schwarze, oder besonders lichte, hellgelbe Farbe des Schnupftabaks zu erkennen geben. Auch eine Untersuchung mit der Lupe oder dem Mikroskop dürfte nicht überflüssig sein.

Die löslichen Verunreinigungen wie Eisen- und Kupfervitriol (schwefelsaures Eisenoxydul und Kupferoxyd), Alaun (schwefelsaure Thonerde), Sublimat (Quecksilberchlorid) und Bleizucker (essigs. Blei), wird man sehr leicht nachweisen, wenn man den Schnupftabak oder den zerschnittenen Rauchtabak einige Zeit mit Wasser unter Zusatz von Salzsäure digerirt und die abfiltrirte Flüssigkeit direct nach dem qualitativen Schema untersucht.

Will man einen Schnupftabak auf Mennige (Bleioxyd und Bleidioxyd) prüfen, so kocht man ihn mit verdünnter Salpetersäure, filtrirt und prüft das Filtrat mit Schwefelsäure oder Schwefelammonium auf Blei.

Will man auf Zinnober prüfen, so wird der Schnupftabak mit Königswasser gekocht, filtrirt, das Filtrat am Wasserbade verdampft, der Rückstand in Wasser gelöst

und mit Kali oder Schwefelwasserstoff auf Quecksilber reagirt.

Auf Auripigment (Schwefelarsen) prüft man, indem man den Tabak mit kohlensaurem Ammoniak digerirt, filtrirt, und das Filtrat mit Salzsäure ansäuert. Ein gelber Niederschlag zeigt die Gegenwart von Schwefelarsen an.

Es giebt Schnupfer, die eine Vorliebe für sauere Tabaksorten haben. Es soll demnach vorkommen, dass dem Tabak auch starke Mineralsäuren — Salzsäure — zugesetzt werden. Man kann eine freie Salzsäure (überhaupt jede freie flüchtige Säure) nachweisen, indem man eine Portion des fraglichen Schnupftabaks mit Wasser in eine Retorte bringt und destillirt. Das Destillat (in der Vorlage) wird die freie Säure enthalten, auf die nun direct reagirt werden kann. Das Destillat mit Salpetersäure und salpetersaurem Silber versetzt, giebt bei Gegenwart von Salzsäure wie bekannt, einen weissen, käsigen, in Ammoniak löslichen Niederschlag.

Es soll vorgekommen sein, dass sehr schwachen Tabaksorten (mit geringem Nicotingehalt), Blätter und Auszüge von Tollkirschen (Atropa Belladonna), Bilsenkraut (Hyoscyamus niger), Stechapfel (Datura strammonium), sowie Opium oder Opiumtinctur beigemischt wurde. Den Nachweis einer solchen Verfälschung wird entweder der Botaniker führen (aus dem Bau der Blätter), oder der Chemiker, durch Nachweis der betreffenden Alkaloide. Atropin (Daturin) bei Belladonna und Datura strammonium, Hyoscyamin, bei Hyoscyamus, und Morphin sowie die übrigen Alkaloide des Opiums, Codein, Narcotin etc., bei einer Verunreinigung mit Opium.

Man wird die Alkaloide nachweisen, indem man sich einen wässrigen Auszug aus einer genügend grossen Menge des fraglichen Tabaks macht, und diesen filtrirten wässrigen Auszug dann so untersucht, wie das für die Auffindung

von Alkaloiden im Abschnitt „gerichtlich chemische Untersuchungen“ angegeben ist.

Manchmal werden der Schnupftabak oder auch gewisse Cigarrensorten, in bleihaltiges Stanniol verpackt und es kann demnach, namentlich bei gewissen saueren Schnupftabakarten vorkommen, dass solche bleihaltig wären. Wie ein etwaiger Bleigehalt im Tabak nachgewiesen wird, wurde schon früher angegeben. Ueber Stanniol siehe im Capitel „Käse“.

II.

Küchengeräthe, Farben,

(Kleiderstoffe, Toilettengegenstände, Spielzeug etc.)

Beleuchtung.

II. Küchengeräthe, Farben,
(Kleiderstoffe, Toilettengegenstände, Spielzeug etc.)
Beleuchtung.

I. Küchengeräthe.

Thongeschirre.

Bei den Thongeschirren ist es nur die häufig angewandte Bleiglasur, die bei schlechter Bereitung gesundheitsschädlich werden kann; es tritt dieser Fall entweder dann ein, wenn das Geschirr mit dem zur Glasur verwendeten Bleioxyd nicht lange und stark genug gebrannt, so dass nicht alles Blei in ein unlösliches Silicat (kieselsaures Blei) verwandelt wird, oder dann, wenn man zu viel Bleiglätte (Bleioxyd) verwendet, so dass auch bei starkem Brennen, nicht alles in ein Silicat verwandelt werden kann. — Die Prüfung, ob ein Thongeschirr eine gesundheitsschädliche Bleiglasur besitzt, wird auf folgende Weise vorgenommen.

In das fragliche Geschirr bringt man 1 Theil Kochsalz, 2 Theile starken Essig und etwa 50 Theile Wasser, kocht diese Mischung im Gefässe unter Umrühren längere Zeit, lässt dann erkalten und prüft die Flüssigkeit mit Schwefelsäure oder Schwefelwasserstoff auf Blei; bei Anwesenheit von Blei wird mit Schwefelsäure ein weisser, mit Schwefelwasserstoff ein schwarzer Niederschlag entstehen.

Der Topf kann auch mit verdünntem Essig allein, ohne Kochsalzzusatz, ausgekocht und die Flüssigkeit auf Blei geprüft werden.

Metallgeschirre.

Wie die Thongeschirre, so werden auch manchmal gewisse Metallgeschirre (Eisen) mit bleihaltigen Glasuren versehen. — Man prüft sie wie die Thongeschirre.

Unter den Metallgeschirren wären diejenigen aus reinem Silber oder Gold absolut unschädlich, diese kommen aber nur selten vor und dürften auch wegen der Weichheit dieser Metalle unpraktisch sein.

Hingegen kommen mit Kupfer legirte Silbergeschirre häufig in Verwendung und können dann gesundheitsschädlich werden, wenn sie längere Zeit mit sauern oder leicht gährenden Speisen und Flüssigkeiten in Berührung bleiben. Die zugesetzte oder durch Gährung entstandene Säure kann nämlich eine nicht unbedeutende Menge Kupfer auflösen. Dies kann sogar bei besseren Silbersorten, z. B. bei 12löthigem Silber (welches in 16 Loth 12 Loth Silber und 4 Loth Kupfer enthält) vorkommen.

Man weist das Kupfer in der dem Silbergeschirr entnommenen, klar filtrirten Lösung sehr leicht nach: mit Ammoniak (azurblaue Farbe), mit Ferrocyankalium (braune Fällung oder röthliche Färbung) und mit Schwefelammon (schwarze Fällung).

Kupferne Geschirre sind absolut zu verwerfen, wenn sie nicht gehörig verzinnt, d. h. mit einer Lage Zinn überzogen wurden, doch birgt die Verzinnung selbst manche Gefahren in sich, da das Zinn häufig bleihaltig, manchmal sogar zinkhaltig gefunden wird.

Bei der Prüfung der Verzinnungen achtet man zunächst darauf, ob sich keine schadhaften Stellen, an denen das Kupfer sichtbar ist, vorfinden. Man achtet auf die Farbe und den Glanz der Verzinnung. Eine bleifreie Verzinnung ist fast silberweiss, glänzend und färbt beim Reiben mit den Fingern nicht ab. Eine bleihaltige ist

bläulichweiss, mehr matt und färbt beim Reiben die Finger schwärzlich. — Auf Blei und Zink prüft man ferner, indem man in dem Geschirr sehr verdünnte Salpetesärure durch einige Zeit kocht. — Die salpetersaure Lösung wird nach dem qualitativen Schema geprüft.

Noch verwerflicher als Kupfer- sind Messinggeschirre (Messing ist eine Legirung aus Kupfer und Zink).

Die aus Neusilber (einer Legirung von Kupfer, Nickel und Zink) bereiteten Geschirre sind, obwohl sie Zink und Kupfer enthalten, unschädlich, wenn man nicht in ihnen saure oder leicht gährende Speisen längere Zeit aufbewahrt. — Synonim mit Neusilber: Argentan, Weisskupfer, Pakfong. —

Chinasilber, Alpaka, Alfénide, Christoflemetall, sind galvanisch versilberte Neusilbersorten.

Unter dem Namen Weisskupfer (weisser Tombac) kommt eine Legirung aus Kupfer und Arsenik und eine aus Kupfer, Nickel und Antimon vor. Die erstere, arsenhaltige, erkennt man leicht, wenn man sie vor dem Löthrohre erhitzt, an dem für Arsen charakteristischen Knoblauchgeruch. — Beide Legirungen untersucht man übrigens nach dem gewöhnlichen qualitativen Schema. — Dass namentlich die arsenhaltige nicht als Koch- oder Trinkgefäss benutzt werden darf, liegt auf der Hand.

Zinngefässe gelten als unschädlich, sofern sie nicht Blei oder Zink enthalten. Ueber die Untersuchung siehe vorher bei der Untersuchung der Verzinnungen.

Gefässe aus Blei und Zink, also aus Metallen, die in nicht unbeträchtlicher Menge, als doppelt kohlensaure Salze, schon in kohlensaurem Wasser löslich sind, sind absolut schädlich; Zinkgefässe dürften jedoch zur Aufbewahrung trockener Speisen nicht geradezu zu verwerfen sein, namentlich dann, wenn selbe mit einer unschädlichen (Oel-) Farbe bestrichen sind. — Ob ein Gefäss aus Blei oder Zink

besteht, wird durch die qualitative Analyse leicht entschieden, wenn man in ihnen verdünnte Salpeter- oder Salzsäure kocht und dann auf Blei und Zink reagirt.

Manchmal werden, wie schon früher erwähnt, Metallgefässe mit Farben bestrichen, und namentlich bei solchen, die mit grünen (Arsen-) Farben gefärbt wurden, sind schon Vergiftungsfälle beobachtet worden. Wie man die vom Gefäss etc. abgeschabten Farben untersucht, siehe im Capitel „Farben".

II. Farben.

Eintheilung und chemische Charakteristik.

Die Farben können in anorganische und organische und in solche eingetheilt werden, die aus organischen und anorganischen Bestandtheilen zusammengesetzt sind. Zu letzteren gehören vorzüglich die sogenannten Lackfarben und Beizfarben, das sind solche organische Farben, die nur durch Vermittlung gewisser anorganischer Salze, Beizen (Alaun etc.) fixirt werden können. — Vom Standpunkte des Arztes unterscheiden wir ferner giftige und nichtgiftige Farben. — Es hätte keinen praktischen Zweck, alle für giftig geltenden Farben aufzuzählen, schon darum nicht, weil die Farben unter den verschiedensten Benennungen in den Handel kommen, mögen sie auch chemisch noch so ähnlich zusammengesetzt sein. — Zur Orientirung sei jedoch erwähnt, dass zur Bereitung schädlicher Farben folgende, theils an und für sich, theils durch gewisse Verunreinigungen schädliche Körper, häufig Anwendung finden:

1. Anorganische Farben.

Für Weiss: verschiedene Bleiverbindungen (z. B. Bleiweiss = basisch kohlensaures Blei); Antimon (Antimonoxyd, Antimonsäure); Zink (Zinkoxyd); Wismuth (basisch salpetersaures Wismuth).

Für Roth: Quecksilber (als unreiner, mennigehaltiger Zinnober); Blei (als Mennige = Bleioxyd und Bleidioxyd, basisch chromsaures Blei); Kupfer; Arsenik (als Schwefelarsen); Eisen (als Caput mortuum = Eisenoxydsulfathaltiges Eisenoxyd); Chrom (als basisch chromsaures Blei).

Für Gelb: Arsen (als Schwefelarsen); Antimon (als Schwefelantimon, antimonsaures Blei); Blei (als chromsaures Blei); Barium (als chromsaures Barium); Chrom (chromsaure Salze); Zink (als chromsaures Zink); Cadmium (als Schwefelcadmium); Quecksilber (Quecksilberoxydsalze).

Für Orange: wie bei roth und gelb.

Für Blau: Kupferverbindungen; Eisen (als Berlinerblau oder Turnbullsblau; ist nur dann giftig, wenn es mit Blei oder Zink verunreinigt ist); Kobalt (als Smalte; ist gewöhnlich arsenhaltig und daher giftig).

Für Grün: Kupfer (als Grünspan = essigsaures und kohlensaures Kupfer, als arsenigsaures Kupfer etc.); Arsen (arsenig- und arsensaure Salze); Kobalt (mit Zink); Chrom (als chromsaures Blei mit Berlinerblau).

Für Braun: Kupfer (als Ferrocyankupfer).

Für Schwarz: Kupfer (als Kupferoxyd); Blei (als Schwefelblei).

2. Organische Farben.

a) Anilinfarben (Verbindungen des Rosanilins, eines oxydirten Gemisches von Anilin und Toluidin, mit Säuern). Mit Ausnahme der weissen, kann eine jede Farbe von Anilin

herrühren. — Wiewohl von mancher Seite behauptet wird, dass reine Anilinfarben nicht giftig seien, so wird es bisher noch immer bedenklich sein, sie für unschädlich anzusehen.

b) Phenolfarben. (Derivate der Carbolsäure.) Sie sind roth, blau, gelb, orange und braun.

Hieher gehörige rothe Farbstoffe wären:

Das Corallin oder Paeonin und die Rosolsäure. Beide sollen nicht an und für sich, sondern wegen eines Gehalts an Carbolsäure und Arsen (herrührend von dem arsensauren Natrium als Beizmittel), giftig sein.

Der blaue Phenolfarbstoff ist das Azulin, giftig wegen eines Gehaltes an Carbolsäure und Anilin.

Gelbe Farbstoffe sind: Das Corallingelb; es gilt für ihn das früher von Corallin Gesagte. Der gelbe Farbstoff von Vohl ist sowohl wegen seines Arsengehaltes, als auch an und für sich giftig. Pikrinsäure und Pikraminsäure sind beide an und für sich giftig.

Vom braunen Farbstoff, dem Phenilbraun (Phénicienne) ist in dieser Richtung nichts Näheres bekannt.

c) Cardol (eine in Westindien in dem Fruchtgehäuse der sogenannten Elephantenläuse — Früchte von Anacardium occidentale — vorkommende balsamähnliche, allmählig zu einem Harze eintrocknende Substanz) wird manchmal, in ätherischer Lösung, zum Schwarzfärben, oder als unauslöschliche Tinte benützt. Ist sehr giftig.

d) Gummigutt (der eingetrocknete Milchsaft von verschiedenen im südlichen Asien vorkommenden Garcinia- und Hebradendron-Arten). Hat eine schöne, hochgelbe Farbe. Sehr giftig.

3. Aus anorganischen und organischen Bestandtheilen zusammengesetzte Farben.

Hieher wären manche sogenannte Beiz- und Lackfarben zu zählen. — Der Farbstoff selbst ist gewöhnlich

an und für sich ein unschädlicher vegetabilischer, das Fixirungsmittel aber, nämlich dasjenige, mit Hilfe dessen es am zu färbenden Zeug haftet, häufig giftig. — Solche giftige Beizen sind: Kupfer-, Arsen-, Quecksilber-, Zink-, Zinn- und Bleiverbindungen.

Chemische Untersuchung.

Vor allem sei erwähnt, dass der zu untersuchende Farbstoff vom Gegenstande, an dem er haftet, entfernt werden muss. Befindet er sich auf Holz, Metall oder auf Zuckergebäck und dergleichen, so wird er so gut als möglich abgeschabt.

Hat man gefärbte Stoffe zu untersuchen, so wird ein Stück ausgeschnitten und zerkleinert; ist ein Stoff an verschiedenen Stellen verschieden gefärbt (gedruckt), so werden die einzelnen Muster sorgfältig ausgeschnitten und gesondert untersucht. Gefärbte Flüssigkeiten werden entweder so stark als möglich eingeengt oder zur Trockne verdampft.

Immer wird das zu untersuchende Object in zwei Theile getheilt, der eine dient zur Prüfung auf anorganische Farbstoffe und Beizen, der andere auf organische Farbstoffe.

1. Untersuchung auf anorganische Farbstoffe und Beizen.

Zunächst hat man nun bei der Untersuchung auf anorganische Körper die organischen Verunreinigungen (Holz, Gespinnstfasern, Stärke etc.), fortzuschaffen; [1]) dies kann auf verschiedene Weise geschehen:

1. Hat man Grund, flüchtige Verbindungen (z. B. Quecksilbersalze) auszuschliessen, so kann man die Substanz unter

[1]) Reine Farben werden natürlich ohne Weiteres nach dem qualitativen Schema untersucht.

Zusatz von einigen Körnchen Salpeter in einem Tiegel einäschern, die Asche in Salz-, Salpetersäure oder Königswasser lösen, und die mit Wasser verdünnte und filtrirte Lösung, nach dem Verjagen der überschüssigen Säure am Wasserbade, nach dem gewöhnlichen qualitativen Schema untersuchen.

Diese Methode eignet sich besonders für Zuckergebäck und dergleichen.

2. Im andern Falle kann man die Substanz in einer Porcellanschale mit Salz- oder Salpetersäure oder mit Königswasser auskochen und die mit Wasser verdünnte, filtrirte und wie oben vom Säureüberschuss befreite Lösung, wie früher untersuchen.

Diese Methode eignet sich besonders für die Untersuchung gefärbter fester Körper: Holz, Stoff, Kautschuk u. dgl., die folgende auch für eingedampfte Flüssigkeiten.

3. Die Substanz wird mit Salzsäure unter häufigem Zusatz kleiner Mengen (Federmesserspitzvoll) chlorsauren Kalis längere Zeit mässig — etwa am Wasserbade — erwärmt, bis dieselbe deutlich nach Chlor riecht, hierauf die Flüssigkeit bis zum Verschwinden des Chlorgeruchs stärker erhitzt, dann mit Wasser verdünnt, filtrirt, und das Filtrat nach dem qualitativen Schema untersucht.

Blieb bei der Methode 1. etwas, in Säuern Unlösliches zurück, so wird es weiter so untersucht, wie das im allgemeinen Theil für Körper, die in Säuern unlöslich sind, angegeben ist. Die Rückstände bei den Methoden 2. und 3. können, nachdem sie am Filter gewaschen wurden, in einem Platintiegel eingeäschert und wie die unlöslichen Körper bei Methode 1., weiter untersucht werden.

Es sei hier speciell darauf aufmerksam gemacht, dass weisser Kautschuk, der zur Verfertigung von Spielzeug oder Saugvorrichtungen für Säuglinge häufig Anwendung findet, oft grosse Mengen von Zinkoxyd enthält. Dasselbe wird sich leicht nachweisen lassen, wenn man das zu prüfende, nöthigenfalls zer-

schnittene Object, mit verdünnter Salzsäure auskocht, filtrirt, das Filtrat zur Trockne verdampft, den Rückstand in Wasser löst und mit Kali und Schwefelwasserstoff auf Zink reagirt. (S. allg. Theil.)

2. Untersuchung auf organische Farbstoffe.

a. Anilin- und Phenolfarben.

Wie schon früher erwähnt, nennt man Anilinfarben diejenigen Farbstoffe, die entstehen, wenn ein oxydirtes Gemisch von Anilin und Tolnidin (zwei Abkömmlinge, Amido- und Methyl-Amidoverbindungen, des Benzols) sich mit Säuren verbindet. — Wir haben also zu unterscheiden zwischen dem Nachweis von Anilin und Anilinfarben.

Die Phenolfarben sind Derivate der Carbolsäure. Ihr Nachweis fällt mit demjenigen der Anilinfarben zusammen.

Nachweis von Anilin. Die zu prüfende Substanz (die abgeschabte Farbe, das zerschnittene Zeug, die zur Trockne eingedampfte Flüssigkeit) wird längere Zeit mit Wasser, unter Zusatz von Weinsäure (bis zur saueren Reaction) digerirt, filtrirt, das Filtrat eingedampft, dann mit Alkohol ausgezogen, der alkoholische Auszug wieder verdampft, der Rückstand in Wasser gelöst, mit Kali alkalisch gemacht und die alkalische Flüssigkeit in einem Kolben oder Schütteltrichter mehreremale mit neuen Portionen Aether geschüttelt. Die gesammelten, abgegossenen oder mit dem Scheidetrichter von der wässrigen Flüssigkeit getrennten Aetherauszüge, werden bei mässiger Wärme am Uhrglas verdunstet und hinterlassen das Anilin als farblose, ölige Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch (Anilingeruch). Wenn man Flüssigkeiten untersucht, ist zu beachten, dass auch Coniin und Nicotin als ölige Körper zurückbleiben, sich jedoch vom Anilin genügend durch den Geruch und folgende Reactionen unterscheiden.

Giesst man einige Tropfen der öligen Flüssigkeit in

etwas Wasser und fügt dann einige Tropfen verdünnte Schwefelsäure hinzu, so löst sich das Anilin zu einer vollkommen klaren Flüssigkeit. Diese Flüssigkeit wird von Chlorkalklösung schön blau gefärbt.

Wird die oben angeführte wässrige, schwefelsaure Anilinlösung mit einem Körnchen Salpeter versetzt und lässt man dann an der Wand des Gefässes vorsichtig concentrirte Schwefelsäure zufliessen, so entsteht an der Berührungsstelle der beiden Flüssigkeiten ein prächtig violetter Ring.

Nachweis und Reactionen der Anilinfarben. Die zu untersuchende Substanz (abgeschabte Farbe, zerschnittenes Zeug, Abdampfrückstand) wird mit Alkohol erst verrieben (in einer Reibschale) und dann längere Zeit digerirt. Die klar abgegossene Lösung hinterlässt beim Verdampfen den Farbstoff, dieser wird in ammoniakhaltigem Wasser gelöst und diese Lösung mit Amylalkohol ausgeschüttelt, der dann verdunstet den Farbstoff zurücklässt. Man beachte die Farbe der ammoniakalischen und Amylalkohollösung, sowie die Farbe des Rückstands.

Mit diesem Rückstand verfährt man nun nach folgender Tabelle: [1])

NB. Vom Hauptrückstande werden zu den folgenden Reactionen ganz kleine Portionen (Körnchen) auf Uhrgläser gebracht, die auf schwarzes oder weisses Papier gestellt werden, je nachdem der Niederschlag oder die Färbung licht oder dunkel wird, und die Reagentien nur tropfenweise mit einem Glasstabe zugefügt.

---

[1]) Die Tabelle ist im Wesentlichen nach den Angaben von Dragendorff (Beiträge zur gerichtlichen Chemie einzelner organischer Gifte, Petersburg 1872) zusammengestellt.

Name.	Farbe der ammoniakalischen Lösung	Farbe der Lösung in Amylalkohol und des Rückstands	Reactionen des Rückstands von der Lösung in Amylalkohol.							
			Concentrirte Schwefelsäure	Officinelle Salpetersäure	Aetzammoniakflüssigkeit	Der Rückstand in verdünnter Schwefelsäure gelöst giebt mit			Der Rückstand in Salzsäure gelöst giebt mit	
						Jodlösung	Kaliumwismuthjodid	Kaliumquecksilberjodid	Platinchlorid	Goldchlorid
Anilinroth (Fuchsin)	fast farblos	tiefroth, Rückstand blauroth	löst gelb	löst grün, dann braun, beim Verdünnen wieder roth	löst rothviolett, Lösung wird schnell entfärbt	grünliche Färbung	keinen oder geringen Niederschlag	violetrothen Niederschlag	—	grünliche Fällung
Anilinviolett	fast farblos	tiefviolettroth, Rückstand violett	löst dunkelgelb bis braun	löst braun, dann tief smaragdgrün, mit Wasser rothbraun	löst violett, später fast farblos	grünliche Färbung	schwärzliche Fällung	blauen Niederschlag	blaue Fällung	schwärzliche Fällung
Anilinblau, unlösliches	missfarben	rothbraun, Rückstand bläulich	färbt blutroth bis braun	löst blau	löst farblos	grünliche Färbung	—	—	—	—
Anilinblau, lösliches	röthlich	gelblich, Rückstand blau	färbt blutroth bis braun	löst blau	löst farblos	grünliche Färbung	—	—	—	—
Anilingelb	dunkelbraun	gelb, Rückstand gelb	löst gelb	löst gelblich	löst orange	—	—	schwache Trübung	—	—
Anilinorange	braun	gelbgrün, Rückstand bräunlich	löst bräunlich	löst blassgelblich	löst röthlich	—	—	schwache Trübung	—	—
Anilingrün	erst blau, dann violett, erblassend	lichtblau, Rückstand schwarzblau	löst dunkelorange bis gelbbraun	löst dunkelorange	löst bläu, dann violett, später farblos	dunkelgrüne Färbung	—	dunkelgrüne Fällung	—	—
Anilinbraun	hellbraun und missfarben	tiefbraun, grün fluorescirend, Rückstand braun	macht nicht dunkler	löst braun	löst schwer und bräunlich	keine Fällung, aber rothe Färbung	braune Fällung	rothbraune Fällung	braune Fällung	braune Fällung
Corallin	prachtvoll purpurfarben	himbeerroth, Rückstand rothbraun, mit Ammoniak purpurfarbig.	löst gelb	löst gelb	löst purpurfarben	—	—	—	—	—
Pikrinsäure	gelb	gelb, Rückstand gelb	löst bräunlichroth	löst gelb	löst gelb	—	—	—	—	—
Anilinneuviolett	fast farblos	violett, Rückstand schillernd	löst blutroth	löst tiefblau	löst violett, später nicht farblos	grünliche Färbung	—	—	—	—

b. Cardol.

Man digerirt die zu untersuchende gefärbte Masse mit Aether, derselbe löst das Cardol. Schreibt man nun mit dieser Lösung auf weisses Papier oder weisser Leinwand und benetzt die Schriftzüge mit Kalkwasser, so werden sie bei Gegenwart von Cardol intensiv schwarz. Diese schwarze Farbe wird weder von verdünnten Säuren, noch von Alkalien angegriffen.

c. Gummigutt (Gutti).

Die zu untersuchende gelb gefärbte Masse wird mehrere Male mit starkem (98-percentigem) Alkohol ausgezogen. Die vereinigten alkoholischen Auszüge werden in einem Becherglase am Wasserbade verdunstet. Den Rückstand übergiesst man mit Chloroform und lässt ihn unter häufigem Umrühren längere Zeit stehen. — Der Chloroformauszug wird nun in einem Kölbchen verdunstet, der Rückstand mit einer wässerigen Lösung von kohlensaurem Natron anfangs mässig erwärmt und dann zum Kochen erhitzt. Das Guttiharz löst sich nun mit gelbrother oder hyacinthrother Farbe auf und wird beim Versetzen dieser Lösung mit einem Ueberschuss verdünnter Schwefelsäure, als schön gelber Körper gefällt. — Diesen Niederschlag kann man nun auf einem Filter sammeln und in concentrirter Schwefelsäure lösen; beim Verdünnen dieser Lösung mit viel Wasser wird das Guttiharz wieder unverändert abgeschieden.

Es ist wohl kaum nöthig, darauf hinzuweisen, dass die meisten Toilettegegenstände (wie Fächer etc.), Textilwaaren, Spielzeug, Oblaten etc. etc. gewöhnlich nur wegen der zu ihrer Färbung benützten Stoffe, Gegenstände medicinal-polizeilich-chemischer Untersuchung werden und dass mithin

die Anleitung zur Prüfung dieser Stoffe in diesem Capitel über Farben erschöpft wurde.

Eine Ausnahme dürften etwa die Kämme aus Blei bilden, die manchmal zum Färben der Haare verwendet werden. — Man weist in einem solchen Falle die Gegenwart von Blei leicht nach, wenn man etwas von dem Metall abschabt, das Abgeschabte in verdünnter Salpetersäure löst und diese Lösung mit Schwefelsäure oder Schwefelammonium auf Blei prüft.

III. Beleuchtung.

Von unserem Standpunkte haben wir hier nur wenig zu erwähnen. Ueber den Nachweis des Leuchtgases in der Luft wird anderen Orts das Nöthige angeführt (s. „Luft"); es erübrigt also nur das zweite sehr verbreitete und unter Umständen gefährliche Leuchtmaterial, das Petroleum zu besprechen und einiges über Kerzen hinzuzufügen.

Chemische Charakteristik des Petroleums.

Das rohe Petroleum (Steinöl, Erdöl, Naphta) quillt in mehreren Ländern aus dem Boden und besteht aus einem Gemenge von Kohlenwasserstoffen. Das Petroleum, welches als Leuchtöl gebraucht wird, ist ein raffinirtes, d. h. durch Behandeln mit Laugen oder Säuren und fractionirte Destillation gereinigtes. Durch die fractionirte Destillation gewinnt man aus dem Rohpetroleum noch verschiedene Körper, wie Petroläther, Ligroine etc. Ligroine wurde früher auch als Beleuchtungsmaterial verwendet, kam jedoch wegen seiner Gefährlichkeit bald ausser Gebrauch.

Das eigentliche Leuchtpetroleum ist dasjenige, welches zwischen 150° und 300° C. überdestillirt. Es ist nur unbedeutend löslich in Alkohol, mischbar mit Aether, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Terpentinöl.

Chemische Untersuchung.

Vom Standpunkt des Arztes beschränkt sich die chemische Untersuchung darauf, zu entscheiden, ob das Petroleum noch Bestandtheile enthält, die leicht eine Explosion verursachen könnten. Zur Erkennung dieses Umstandes bedient man sich eines der folgenden Verfahren.

1. Man giesst in eine Untertasse eine circa 1 Ctm. hohe Schicht des Petroleums (von Zimmertemperatur) und lässt in diese Schicht ein brennendes Zündhölzchen fallen. Das Zündhölzchen darf ein gutes Petroleum nicht entzünden, sondern muss untersinken und erlöschen. — Sicherer ist folgendes Verfahren:

2. In einen Porcellantiegel (Glühtiegel) von ca. 7 Ctm. Weite, welcher etwa in einen Ring der Berzeliuslampe oder in ein Platindreieck gesteckt ist und dessen Deckel man in der Nähe behält, giebt man eine daumenbreit dicke Schicht des Petroleums und erwärmt bei eingesenktem Thermometer mit einer kleinen Weingeistflamme bis auf 35° C. Sobald nach Beseitigung der Flamme die Temperatur auf 32° herabgesunken ist, wirft man ein circa 2,5 Ctm. langes brennendes Holzspänchen (1/3 Zündhölzchen) in das Petroleum. Das Hölzchen muss wie früher untersinken und erlöschen, ohne das Petroleum zu entzünden. Fände Entzündung statt, so bedeckt man den Tiegel mit dem Deckel.

Man thut gut, das Experiment zu wiederholen, um vor Täuschung bewahrt zu sein.

Kerzen. Es soll vorkommen dass Kerzen mit Arsen präparirt werden um ein weisseres Licht zu erzielen; dieser gesundheitsschädliche Zusatz wird sich nach der, im gerichtlich chemischen Theil, für den Nachweis von Arsen in organischen Substanzen überhaupt, beschriebenen Methode erkennen lassen.

III.

Seifen, Toilette- und kosmetische Mittel. Parfümerien.

III. Untersuchung der Seifen, Toilette-, und kosmetischen Mittel. Parfümerien.

I. Seifen.

Chemische Charakteristik derselben.

Seifen nennt man die Verbindungen derjenigen fetten Säuren, die in den pflanzlichen oder thierischen Fetten vorkommen (wie Oleinsäure, Margarinsäure, Stearinsäure, Palmitinsäure) mit Alkalien oder alkalischen Erden.

Die in der Praxis verwendeten Seifen sind jedoch ausschliesslich Natron- oder Kaliseifen.

Sie entstehen aus den neutralen Fetten, die nichts anderes sind als Verbindungen der fetten Säuren mit Glycerin, wenn diese durch eine stärkere Base (Natron, Kali etc.) zerlegt werden, wobei sich fettsaures Alkali (Seife) bildet und Glycerin als schwächere Base aus der früheren Verbindung, dem Fett, ausgeschieden wird. Der Process selbst heisst Verseifung.

Mit Rücksicht auf ihre Consistenz, die vorzüglich von der Art des zur Seifenbildung verwendeten Alkalis abhängt, unterscheidet man harte Seifen und Schmierseifen.

Die aus Hanföl bereiteten Schmierseifen sind grünlich gefärbt und heissen auch darum »grüne Seifen«.

Die harten sind Natronseifen, die Schmierseifen Kaliseifen. Letztere verdanken ihre weiche Beschaffenheit der

Fähigkeit, rasch Wasser anzuziehen; sie sind sehr hygroscopisch. Die harten Seifen werden hinsichtlich ihres procentischen Wassergehalts eingetheilt: in Kernseifen (25 bis 30 % Wasser), in geschliffene (etwa 60%) und Leimseifen (bis 75 % Wasser).

Hinsichtlich des verwendeten Fettes unterscheidet man Talgseifen und Oelseifen. Die Talgseifen werden aus festem Fett — Talg — bereitet und bestehen zum grössten Theil aus stearinsaurem Alkali, sind härter, consistenter und schäumen stark. Die Oelseifen (Marseillerseife, venetianische Seife) sind weicher, schäumen sehr wenig und fühlen sich befeuchtet schleimig an.

Die Toiletteseifen werden entweder gleich von vorne herein aus sehr reinen Fetten, oder aus den gewöhnlichen Seifen durch Raffiniren, Umschmelzen derselben mit Wasser, dargestellt. Die meisten enthalten Kokosöl, manche auch Wachs oder Glycerin. Sie werden durch Zusatz ätherischer Oele parfümirt und meist mit anorganischen Farbstoffen, weil diese haltbarer sind, gefärbt. Doch wird jetzt häufig auch das Anilinroth (Fuchsin) verwendet.

Die häufigst angewandten Färbemittel sind:

Für Blau: Smalte (ein durch Kobalt blau gefärbtes und dann gepulvertes Glas) und Ultramarin (ein Natrium-Aluminiumsilicat mit Schwefelnatrium).

Für Roth: Zinnober (Quecksilbersulphid), Anilinroth.

Für Gelb: Chromsaures Bleioxyd (Chromgelb) ist giftig, da es sich in Kali leicht löst und die schmutzlösende Wirkung der Seife eben darauf beruht, dass beim Waschen Alkalien frei werden, indem neutrales fettsaures Alkali zersetzt wird.

Seifen werden auch gelb gefärbt durch Mitverseifen von Palmöl und durch Zusatz mancher ätherischer Oele.

Für Grün: gelbe Seife mit Ultramarin, Chromgrün (Chromoxyd).

Grüne Kupferfarben (meist Arsenverbindungen) sind giftig, ebenso die grünen Farben, die durch Mischung von Chromgelb mit Berlinerblau erzeugt sind.

Für Schwarz: Lampenruss (Kohle), Blauholzabsud.

Für Braun: Caramel (gebrannter Zucker), Cacao.

Unter den Toiletteseifen wären wegen ihrer abweichenden Form oder Consistenz, noch besonders zu erwähnen: die flüssigen Glycerinseifen und die Seifenpulver (Rasirpulver). Erstere bestehen gewöhnlich aus einer wässerig-alkoholischen Lösung einer gereinigten Kali- oder Natronseife und Glycerin, parfümirt mit verschiedenen ätherischen Oelen (Nelkenöl, Bergamottöl etc.), letztere, die Seifenpulver, aus getrockneter und gepulverter Seife, Stärkemehl und ätherischen Oelen.

Die Fleckseifen bestehen entweder nur aus verseifter Galle (gallensaurem Alkali), oder aus einem Gemenge der letzteren und einer gewöhnlichen Seife. Es gibt jedoch auch Fleckseifen, die keine Gallenbestandtheile enthalten, eine solche wäre z. B. eine gewöhnliche Natronölseife mit Ammoniak.

Medicinische Seifen. In diese Kategorie gehören drei Arten von Seifen:

1. Die medicinische Seife κατ εξοχην, ist eine durch Verseifung von Mandelöl, Olivenöl, oder Olivenöl und Schmalz, in der Kälte, oder bei mässiger Wärme erzeugte, reine Natronseife. Metallische Verunreinigungen und überschüssiges Alkali darf sie nicht enthalten, da sie manchmal innerlich, z. B. bei Vergiftungen mit Säuren angewendet wird.

2. Die übrigen mit den allgemeinen Namen „medicinische Seifen“ belegten, verdanken ihre Wirkung beigemengten arzneilichen Stoffen. So besteht die Jodseife aus einer Mischung gewöhnlicher Marseillerseife mit gepulvertem Jodkalium; die Chlorseife, aus gewöhnlicher Seife und Chlorkalk; die Tanninseife, aus Seife und Tannin; die

Campherseife, aus Seife und Campher; die Terpentinseife, aus Marseillerseife, Terpentinöl und kohlensaurem Kali; die Jalapenseife, aus Jalapenharz und Marseillerseife; die Guajakseife, aus einer Verbindung des Harzes (Harzsäure) mit Kalilauge; Crotonseife aus Crotonöl und Kali; Honigseife aus Seife und Honig; Theerseife, aus Seife und Birkentheer; Ricinusölseife, aus Ricinusöl und Magnesia.

3. Die Seifenessenzen sind parfümirte Lösungen von Seifen in Alkohol (Opodeldok). Sind die Lösungen nicht parfümirt, so führen sie den Namen Seifenspiritus (Spiritus saponatus).

Chemische Untersuchung der Seifen.

Aus dem Vorhergegangenen ergibt sich, dass man die Seifen in zweierlei Form zur Untersuchung bekommen kann, in fester und in flüssiger; ferner dass vom Standpunkte der hygienischen Praxis, bei der Untersuchung der Seifen nur folgende drei Punkte in Betracht zu ziehen sind:

1. Die Art des in der Seife vorhandenen Alkalis, da es für gewisse Zwecke nicht gleichgültig sein kann, ob eine Seife Kali oder Natron enthält. Kaliseifen greifen die Haut z. B. viel energischer an als Natronseifen, und diess kann bei der Applicirung derselben auf empfindlichere Hautstellen von Belang sein.

2. Die Menge des überschüssigen freien Alkalis. Eine Seife, die freies Alkali in grösserer Menge enthält, greift sowohl die Haut, als auch Gewebe wie Linnen etc. sehr energisch an.

3. Die Art der behufs Färbung oder zu arzneilichen Zwecken beigemengten Körper.

a. Feste Seifen.

1. Untersuchung der Art des in der Seife vorhandenen Alkali's.

Man schabt von dem zu untersuchenden Stück einige Gramme in möglichst dünnen Spänen ab, bringt diese mit wenig destillirtem Wasser in ein Porcellanschälchen, bringt verdünnte Salzsäure dazu und erwärmt über einer Lampe, bis sich die Fettsäuren abgeschieden haben. Sie schwimmen als bräunlichgelb oder braun gefärbte Tropfen oben auf. Nun lässt man erkalten, filtrirt durch ein mit Wasser benetztes Filter und prüft das klare, farblose, oder nur schwach gefärbte Filtrat, welches die Alkalimetalle nun als Chlorverbindungen enthält, auf die gewöhnliche Weise auf Kali und Natron. Hat man ein Seifenpulver zu untersuchen, so wird es ganz so behandelt, wie die geschabten Seifenspäne.

2. Nachweis des überschüssigen (freien) Alkali's. Aetzkali, Aetznatron oder kohlensaures Alkali, (kohlensaures Kali = Pottasche; kohlensaures Natron = Soda).

Man prüft die wässerige Seifenlösung auf ihre Reaction; mit geröthetem Lackmuspapier oder mit Lackmustinctur blaue Färbung, mit Curcumapapier braune Färbung, bei Gegenwart von freiem Alkali.

Die Menge des freien Alkali's lässt sich auf folgende Weise annähernd schätzen:

Man verdünnt eine Schwefelsäure so lange, bis sie das spec. Gewicht 1.068 aufweist. 100 CCm. dieser Säure neutralisiren:

8.15 Grm. Aetznatron; 11.44 Grm. Aetzkali, oder
10.80 „ kohlensaures Natron; 14.10 „ kohlensaures Kali.

Man löst nun z. B. 2 Grm. geschabter Seife in Wasser, färbt die Lösung mit Lackmustinctur blau, und fügt aus

einer graduirten Börette tropfenweise so lange von der obigen Säure zu, bis die Flüssigkeit zwiebelroth geworden. Nun liest man die verbrauchten CCm. Säure ab. Nehmen wir an wir hätten 10 CCm. Säure verbraucht, so würden die 2 Grm. Seife 0.815 Grm. freies Aetznatron enthalten (wenn die vorhergegangene qualitative Prüfung, als Alkali, Natron nachgewiesen hätte), d. h. 40.7%. $(x = \frac{0.815 \times 100}{2})$

3. Untersuchung der behufs Färbung oder zu arzneilichen Zwecken beigemengten Körper.

Von der Gegenwart eines Metalls kann man sich häufig schon durch eine einfache Vorprobe überzeugen. Man übergiesst die gefärbte Seife mit einigen Tropfen Schwefelammonium oder Schwefelwasserstoffwasser. Die Metalle werden sich häufig schon durch die eingetretene Farbenänderung zu erkennen geben.

Zur eigentlichen Untersuchung auf anorganische Körper kann man mehrere Wege einschlagen.

1. Man kann die Seife in Alkohol lösen. Die anorganischen Farbstoffe, sowie sonstige Verunreinigungen anorganischer Natur, oder die arzneilichen (anorganischen) Stoffe werden fast alle ungelöst zurückbleiben. Mit diesem Rückstand kann man nun, nachdem er öfters gewaschen wurde, nach den Regeln der zusammengesetzten Analyse verfahren.

2. Man kann die Seife, je nachdem man einen in verdünnter Salzsäure, Salpetersäure, oder Königswasser löslichen Körper vermuthet, mit einer dieser Säuren zersetzen, indem man die Seife in einem Porcellanschälchen längere Zeit mit ihr kocht, bis alle Fettsäure abgeschieden ist. Man verdünnt nun mit Wasser, lässt erkalten, filtrirt durch ein mit Wasser benetztes Filter. Durch Erwärmen des Filtrats am Wasserbade (in einem Porcellanschälchen), verjagt man die freie Säure und verfährt nun mit der Flüssigkeit, je

nachdem man nur einen oder mehrere Körper sucht, nach den Regeln der einfachen oder zusammengesetzten Analyse.

Methode 1. kann jedoch gestört werden, z. B. durch die Gegenwart von Stärkemehl, denn es bleibt mit den anorganischen Körpern bei Behandlung mit Alkohol ungelöst. Methode 2. z. B. durch Verflüchtigung gewisser anorganischer Körper in der Hitze, beim Zersetzen des Fettes (Chlorarsen, Quecksilberchlorid). Sicher und unter allen Umständen wird jedoch folgendes Verfahren zum Ziele führen:

3. Eine Portion der geschabten oder zerschnittenen Seife (man trachte von möglichst vielen Theilen der Seife Stücke zu bekommen, es kann das namentlich bei marmorirten Seifen, bei denen eine ungleiche Vertheilung der Farbstoffe vorkommt, von Wichtigkeit sein) bringt man mit dem doppelten Gewicht mässig starker Salzsäure in ein Becherglas oder in eine Porcellanschale, fügt gleich eine kleine Messerspitze chlorsauren Kali's hinzu und erwärmt am Wasserbade unter häufigem Zusatz kleiner Portionen chlorsauren Kali's so lange, bis die Flüssigkeit stark nach Chlor riecht. Hierauf erhitzt man (mit einem Brenner oder der Spirituslampe) die Flüssigkeit etwas stärker, bis sie nicht mehr nach Chlor riecht, verdünnt sie mit Wasser, filtrirt und verfährt mit dem Filtrat nach den Regeln der zusammengesetzten Analyse. Der Zusatz von chlorsaurem Kali zur salzsauren Flüssigkeit hat den Zweck, die organischen Substanzen durch den sich entwickelnden Sauerstoff zu zerstören, ferner gewisse niederer oxydirte und als solche flüchtige Körper höher zu oxydiren.

Bleiben auch nach diesem Verfahren anorganische Körper ungelöst, so sind diese von keiner hygieinischen Bedeutung. Man kann sie, nachdem man sie etwa durch Glühen von anhaftenden organischen Stoffen befreit hat,

nach den im allgemeinen Theil für Silicate etc. angegebenen Regeln weiter prüfen.

Eine Färbung mit Fuchsin (Anilinroth), lässt sich auf folgende Weise erkennen:

Ein Theil der geschabten Seife wird mit kleinen Mengen Amylalkohol einige Male in einem Kölbchen ausgeschüttelt. Der Amylalkohol nimmt das Fuchsin sehr leicht auf, während von der Seife nur wenig gelöst wird. Die Amylalkohollösung wird verdunstet, der Rückstand wieder mit kleinen Mengen Amylalkohol ausgezogen, und dieser Auszug wieder verdunstet. Den Rückstand prüft man nun auf Fuchsin, auf die Weise, wie das im Capitel „Farben" angegeben wurde.

Die wässrige Lösung einer mit Fuchsin gefärbten Seife kann man auch mit dem Spectralapparate untersuchen.

S. die Anmerkung über den Absorbtionsstreifen zwischen D und E, im Kapitel »Wein«.

b. Flüssige Seifen.

1. Untersuchung der Art des in der Seife vorhandenen Alkali's.

α) Bei Glycerinseifen. Eine kleine Menge (mehrere Cubikcentimeter) der flüssigen Glycerinseife wird am Wasserbade erwärmt, bis das Wasser der Seifenlösung verdampft, die Seifenlösung syrupartig geworden ist. Hierauf bringt man den Syrup in einen Platintiegel, erhitzt anfangs vorsichtig, später stark, bis alles Organische verbrannt ist, fügt etwas Salzsäure zu, verdampft wieder zur Trockene und prüft den Rückstand, nachdem er in etwas Wasser gelöst wurde, auf Kali und Natron.

β) Bei Seifenessenzen und Seifenspiritus. Die Prüfung auf Alkalien bei diesen Lösungen unterscheidet sich von der vorhergehenden nur darin, dass man dieselben

schon am Wasserbade vollkommen zur Trockene bringt. Mit dem Rückstand verfährt man ganz so wie früher.

2. Nachweis des freien Alkali's.

Der Nachweis und die annähernde Bestimmung der Menge des freien Alkali's wird ähnlich geführt wie bei festen Seifen.

II. Zahn- und Mundmittel, Mittel zur Haarpflege, Haarfärbemittel, Enthaarungsmittel.

1. Zahn- und Mundmittel.

Chemische Charakteristik.

Es ist wohl kaum möglich, hier eine genaue Charakteristik zu geben. Wenn es trotzdem versucht wird, so bezieht sich das mehr auf die Form, in der diese Mittel vorkommen und die doch gewöhnlich an gewisse fast immer vorhandene Bestandtheile geknüpft ist. So enthalten die Zahnseifen immer eine Seife, die Pasten einen syrupartigen Körper als formgebende Mittel.

Zahnseife, besteht häufig aus Marseillerseife, gepulverter Veilchenwurzel und Talg, welche Bestandtheile mit einem ätherischen Oel parfümirt und mit Zuckersyrup zu einer steifen Paste verrieben werden. Zahnpasta, ist häufig ein Gemisch von Honig, Zuckersyrup, kohlensaurem Kalk, Veilchenwurzelpulver und ätherischen Oelen. Eine Art von Zahnpastillen ist folgendermassen zusammengesetzt: Succus liquiritiae, Gummi arabicum, Mastixpulver, Cascarillrindenpulver, Veilchenwurzelpulver, parfümirt mit: Pfeffermünzöl, Ambraextract, Moschustinctur. — (Cachou aromatisé, dient zum Parfümiren des Athems.)

Die Zahnpulver enthalten meist Kreide, Bimsstein, Kohle; sehr häufig Chinarindenpulver oder schwefelsaures

Chinin, manchmal kohlensaures Ammoniak. Ferner Stärke, verschiedene gepulverte Wurzeln, Rinden, ätherische Oele etc. Als Färbemittel dient sehr oft Cochenille.

Die Zahntincturen bestehen der Hauptsache nach aus Alkohol und alkoholischen Auszügen verschiedener Rinden, Wurzel, Blätter etc. Das Anatherin-Mundwasser z. B. ist ein weingeistiger Auszug von rothem Santelholz, Myrrhen, Gewürznelken, Zimmt und Guajakharz.

Chemische Untersuchung.

Zahnseifen und Pasten werden so untersucht, wie das früher für Seifen angegeben wurde.

Zahnpulver. Zur Vorprüfung übergiesst man einen kleinen Theil des Pulvers mit Schwefelwasserstoffwasser oder mit Schwefelammonium. Man entscheidet auf diese Weise rasch, ob dem Pulver schwere Metallsalze, oder manche andere anorganische Gifte beigemengt sind, indem das Pulver eine mehr weniger dunkle, schmutzige Farbe annimmt. Ist das nicht der Fall, so können immerhin noch andere anorganische Beimengungen (Alkalisalze, alkalische Erden) vorhanden sein.

Man kann nun zur genaueren Untersuchung das Pulver mit verdünnter Salz- oder Salpetersäure auskochen (Salpetersäure ist immer angezeigt, wenn man Blei vermuthet), filtriren und die Lösung nach den Regeln der qualitativen Analyse untersuchen. Gelingt es nicht, auf diese Weise die organischen Substanzen zu zerstören, oder doch zum grössten Theil unschädlich zu machen, so muss das Pulver mit dem doppelten Gewicht Salzsäure, unter häufigem Zusatz kleiner Mengen (Federmesserspitzvoll) chlorsauren Kali's, an einem mässig warmen Ort längere Zeit digerirt werden. Das überschüssige Chlor wird dann durch stärkeres Erhitzen der Lösung vertrieben, die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt, filtrirt und das Filtrat nach dem gewöhnlichen qualitativen

Schema untersucht. — Zu bemerken ist jedoch, dass wir bei dieser Operation alle Körper auf's Höchste oxydiren, wir daher über die Oxydationsstufe, die der gefundene anorganische Körper im Pulver besessen, nichts aussagen können.

Tincturen. Eine Portion der Tinctur wird in einer Porcellanschale auf's Wasserbad gestellt, bis aller Alkohol verjagt ist. Ist die nun restirende wässerige Lösung gefärbt, so wird sie mit Thierkohle digerirt. Zu diesem Zwecke wird die Flüssigkeit in der Porcellanschale über freiem Feuer oder auch am Wasserbade unter Umrühren mit kleinen Mengen pulveriger Thierkohle versetzt; hiemit wird so lange fortgefahren, bis man merkt, dass die Flüssigkeit, die sich von der absitzenden Kohle trennt, nicht mehr gefärbt ist. Hierauf wird filtrirt und das Filtrat auf die gewöhnliche Weise verarbeitet.

Sogenannte Mundwässer werden natürlich auf dieselbe Weise untersucht.

2. Mittel zur Pflege des Haares.

Hieher sind zu zählen die Pomaden, Haaröle, Wachspomaden, Haarwaschwässer.

Chemische Charakteristik.

Die Pomaden werden bereitet, indem man geschmolzene Fette mit ätherischen Oelen mischt. Zu arzneilichen Zwecken, z. B. um das Ausfallen der Haare zu verhindern, den Haarwuchs zu beschleunigen u. s. w. werden denselben verschiedene, zum Theil wohl auch schädliche Stoffe beigemischt, wie Chinin, Tannin, Cantharidenextract, Cantharidenpulver etc.

Die Haaröle bestehen aus Fetten und ätherischen Oelen.

Die Wachspomaden enthalten Talg, oder Talg und Schmalz und wie ihr Name andeutet, auch Wachs; häufig Seifen, gummiartige Körper, ätherische Oele und verschiedene Farbstoffe; die besseren Sorten gewöhnlich organische Farbstoffe, wie Alkannawurzel (Rosapomade), Beinschwarz (gebranntes Elfenbein), oder auch unschädliche anorganische Farbstoffe, wie Umbra (ein Thon der Eisenoxyd und Manganoxyd enthält).

Zu Haarwaschwässern wird häufig Glycerin verwendet. Andere Waschwässer enthalten oft Canthariden-tinctur, Ammoniak (Salmiakgeist), Pottasche, Borax, Weingeist und verschiedene aromatische Substanzen.

Zum Parfümiren von Pomaden oder Haarölen wird manchmal das Bittermandelöl oder ein Surrogat desselben, das Nitrobenzol (Mirbanöl) benützt. Ersteres ist oft blausäurehaltig, letzteres überhaupt giftig. Was die Untersuchung dieser Körper betrifft, so wird auf das Capitel: „Parfümerien“ verwiesen.

Chemische Untersuchung.

Bei Pomaden und Haarölen hat man zunächst darauf zu achten, ob dieselben keine ranzigen Fette enthalten, da letztere, indem sie die Kopfhaut reizen, schädlich wirken können. Man überzeugt sich hievon am leichtesten, indem man beobachtet, wie sie sich gegen blaues Lackmuspapier verhalten. Unzersetzte Fette sind vollkommen neutral, ranzige röthen blaues Lackmuspapier, da das Ranzigwerden nichts anderes ist als eine Spaltung des Fettes in Glycerin und freie Fettsäure. Auch an dem eigenthümlichen Geruch, der von den flüchtigen Fettsäuren herrührt, erkennt man ein ranziges Fett, denn dieser Geruch ist so durchdringend, dass er auch von etwa vorhandenem Parfüm nicht gedeckt wird.

Von Wichtigkeit ist ferner der in grösseren Mengen gewiss schädliche Zusatz von Cantharidenpräparaten. Da die wichtigste Reaction auf Cantharidin diejenige ist, welche auf die Prüfung der fraglichen Substanz auf ihre blasenziehende Eigenschaft beruht, so nimmt man geradezu einen kleinen Theil der Pomade oder des Oels, streicht ihn auf ein Leinwandläppchen, lässt dieses einige Zeit auf dem Arm oder der Brust liegen und beobachtet die Wirkung.

Sollte der zu untersuchenden Pomade Canthariden-pulver beigemengt sein, was wohl selten geschehen dürfte, so kann man mit der Lupe oder dem Mikroskop nach den kleinen, grün schillernden, eckigen Stückchen, Fragmenten der Flügeldecken der Canthariden, suchen; man wird sie kaum vermissen.

Wie früher bemerkt, enthalten auch manche Haarwaschwässer Cantharidin. Zum Nachweis desselben dampft man die Flüssigkeit (wenn kein Glycerin zugegen) zur Trockene ein, nimmt den Rückstand mit einigen Tropfen Olivenöl auf und prüft wie früher die Wirkung auf die Haut. Man nimmt hiezu darum gerne ein Oel, weil dadurch eine innigere Berührung mit der Haut bewirkt wird.

Enthält das Haarwaschwasser Glycerin, so kann man nicht zur Trockene verdampfen; man bringt daher geradezu die Glycerinlösung auf die Haut.

Andere Beimengungen, anorganischer Natur, lassen sich in den Waschwässern, wenn sie nicht gefärbt sind, ohne weitere Vorbereitung, nach dem gewöhnlichen analytischen Gang erkennen. Ist das Wasser gefärbt, so erwärmt man es durch einige Zeit in einer Porcellanschale mit Thierkohle, filtrirt die nun farblose Flüssigkeit und verfährt weiter, wie mit ungefärbten Flüssigkeiten. Auch die Gegenwart von Glycerin schadet nichts, wenn man Sorge trägt, die etwa zu dickflüssige, syrupöse Flüssigkeit, mit Wasser gehörig zu verdünnen. — Unter den hier in Betracht kommenden an-

organischen Körpern würden sich nur die chromsauren Salze und Eisenverbindungen bei Gegenwart von Glycerin etwas verschieden verhalten. Durch Schwefelammonium entsteht in einer glycerinhaltigen Lösung eines chromsauren Alkali's, nicht wie gewöhnlich eine schmutzig-grüne Fällung, sondern eine mehr weniger gesättigt grüne, klare Flüssigkeit. — Eine glycerinhaltige Lösung von Eisenchlorid giebt mit Ammoniak nicht wie gewöhnlich, einen rothbraunen Niederschlag, sondern eine dunkelrothe Lösung; doch lässt sich das Eisen auch bei Gegenwart von Glycerin, durch Ferrocyankalium, auf die gewöhnliche Weise erkennen.

Vermuthet man in Wachspomaden schädliche anorganische Farbstoffe, so werden sie so behandelt, wie das früher für gefärbte Seifen angegeben wurde.

3. Haarfärbemittel.

Viele dieser Mittel sind absolut giftig und wirken auf den Haarboden absolut schädlich ein; manche jedoch sind ganz unschuldig, obwohl sie ihren Zweck vollkommen erfüllen.

Chemische Charakteristik.

Als Prototypen sollen hier angeführt werden: die Blei-, Silber-, Mangan- nnd Tannin-haltigen Haarfärbemittel.

Manche Bleihaarfärbemittel bestehen aus gepulverter Bleiglätte (Bleioxyd), gebranntem Kalk (Calciumoxyd) und gebrannter Magnesia. Andere enthalten gelöschten Kalk (Calciumoxydhydrat); wieder andere neben Bleiglätte auch Bleiweiss (kohlensaures Blei und Bleioxydhydrat).

Die Silberhaarfärbemittel bestehen entweder nur aus einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd in Wasser, oder einer solchen Lösung nebst Ammoniak (Salmiakgeist).

Manganhaarfärbemittel sind gewöhnlich wässerige Lösungen von übermangansaurem Kali (Chamäleon minerale); sie sind durchaus unschädlich, wiewohl sie bei unvorsichtiger Anwendung nicht nur die Haare, sondern auch die Kopfhaut braun färben.

Ein gebräuchliches Tanninhaarfärbemittel (türkisches Haarfärbemittel nach Landerer) besteht aus Galläpfelpulver, Eisen und Kupfer.

Chemische Untersuchung.

Die chemische Untersuchung dieser Mittel wird durchaus keine Schwierigkeiten bieten. Die Pulver, welche gewöhnlich Bleiverbindungen enthalten, löst man in verdünnter Salpetersäure und prüft mit den gewöhnlichen Mitteln auf Blei und sonstige Metalle. Hat man Blei nachgewiesen, und fand beim Lösen des Pulvers in Salpetersäure ein Aufbrausen (ohne Geruch nach Schwefelwasserstoff) statt, so schliesst man auf die Anwesenheit von Bleiweiss. Auch die Färbemittel, die als Lösungen zur Untersuchung kommen, prüft man nach dem gewöhnlichen analytischen Gang.

Bei den Manganfärbemitteln wird schon die prachtvolle roth-violette Farbe auf Chamäleon schliessen lassen.

Sollte ein organische Substanzen enthaltendes Pulver, etwa ein Tanninhaarfärbemittel, untersucht werden, so wird man sich unter Beachtung der Farbe des Pulvers wohl damit begnügen, die anorganischen Bestandtheile desselben (Eisen, Kupfer etc.) nachzuweisen. Zu diesem Behufe wird das Pulver in einem Tiegel eingeäschert, die Asche in Salz- oder verdünnter Salpetersäure gelöst und nach dem gewöhnlichen analytischen Gange untersucht.

Die Haarpuder sind gewöhnlich ganz unschuldig, bestehen meist aus Stärke, gesiebter Weizenkleie, Veilchenwurzelpulver etc.

4. Enthaarungsmittel.

Chemische Charakteristik.

Manche Enthaarungsmittel bestehen aus Schwefelcalcium, Schwefelbarium und Schwefelnatrium, die mit Stärkekleister zu einer Paste verrieben werden. — Ein sehr schädliches von orthodoxen Juden und Muhamedanern oft gebrauchtes Enthaarungsmittel (Rusma depilatorium), besteht aus gelöschtem Kalk in Pulverform und Auripigment (Schwefelarsen).

Chemische Untersuchung.

Die Farbe der Paste oder des Pulvers kann gleich entscheiden, ob in ihr grössere Mengen von Auripigment enthalten sind oder nicht; auripigmenthaltige Pasten oder Pulver sind mehr weniger intensiv gelb. — Bei der Untersuchung dieser Enthaarungsmittel hat man ausser den schon genannten Körpern auch noch auf freie arsenige Säure Rücksicht zu nehmen, da namentlich künstliches Auripigment oft ziemlich grosse Mengen Arsenik enthält. Man verfährt daher bei der Untersuchung der Pasten oder Pulver am besten folgendermassen:

Eine Portion (der Paste oder des Pulvers) wird mit Salzsäure ausgekocht. Hierauf filtrirt man. Das Filtrat enthält die arsenige Säure, und die übrigen anorganischen Körper, Kalk, Baryt, Natron, als Chlorverbindungen und werden in dieser Flüssigkeit direkt nach dem analytischen Gange nachgewiesen. Der am Filter gebliebene Rückstand ist, wenn er gesättigt gelb gefärbt, das Auripigment, welches in Salzsäure unlöslich ist. Es kann nun in Ammoniak oder Salpetersäure gelöst und zur Ueberzeugung weiter auf Arsen geprüft werden. (S. im allge-

mein analytischen Theil und bei den gerichtlich chemischen Untersuchungen.)

Um den Nachweis zu liefern, dass Calcium, Barium und Natrium als Sulfide vorhanden sind, kocht man das Pulver oder die Paste mehrmals mit Wasser aus und filtrirt. Das Filtrat enthält die Sulfide. Zu einer Portion desselben setzt man etwas essigsaures Blei; ein schwarzer Niederschlag deutet auf Schwefel. Eine andere Portion kann man ohne weitere Vorbereitung zum Nachweis des Calcium, Barium und Natrium, sowie der etwa vorhandenen arsenigen Säure benützen.

III. Parfüme.

Chemische Charakteristik.

Die zum Parfümiren verwendeten Substanzen sind meist unschuldige Körper aus dem Pflanzen- und Thierreiche. Es sind theils ätherische Oele, theils Extractivstoffe von unbekannter Zusammensetzung, mit denen die verschiedenen Oele, Pomaden, Wasser, Liqueure und Branntweine imprägnirt werden. Von unserem Standpunkte interessiren uns nur zwei in der Parfümerie verwendete Stoffe, das Bittermandelöl und das Nitrobenzol (Mirbanöl). Das Bittermandelöl entsteht aus dem Amygdalin der bitteren Mandeln, durch einen Gährungsprocess, neben Zucker und Blausäure. Es wird auch künstlich aus Benzoësäure (mit Natriumamalgam) dargestellt. Als Surrogat, oder Verfälschungsmittel für das Bittermandelöl, dient das Nitrobenzol. Das Bittermandelöl kann wegen seines Gehaltes an Blausäure giftig sein, das Nitrobenzol (welches ganz so wie das Bittermandelöl nach bitteren Mandeln riecht) ist an und für sich giftig.

Chemische Untersuchung.

Der im folgenden skizzirte Gang eignet sich zur gleichzeitigen Prüfung auf Blausäure, Bittermandelöl und Nitrobenzol. — Eine Portion des Oeles oder der Pomade wird mit etwas destillirtem Wasser und verdünnter Schwefelsäure (bis zur sauern Reaction) in eine Retorte gebracht, in ein Oelbad gestellt und mit einem Liebig'schen Kühler verbunden, der Destillation unterworfen. (S. das Capitel über Destillation.) (Liegt ein Liqueur oder sonst ein nach bittern Mandeln riechendes weingeistiges Getränk zur Untersuchung vor, so wird dasselbe zuerst mit kohlensaurem Natron alkalisch gemacht, dann bei gelinder Wärme am Wasserbade der Alkohol verdunstet und die zurückbleibende wässerige Flüssigkeit ganz so behandelt wie das Oel oder die Pomade, d. h. mit verdünnter Schwefelsäure bis zur sauern Reaction versetzt, in die Retorte gebracht und destillirt.) Der Vorstoss wird anfangs in ein Kölbchen mit Wasser getaucht (um etwa übergehende Blausäure absorbiren zu lassen). Nun wird das Oelbad langsam erwärmt; die erste Portion des Destillates enthält die Blausäure. Diese wird nachgewiesen, indem man die abdestillirte Flüssigkeit mit etwas Kalilauge alkalisch macht (Bildung von Cyankalium) und einige Tropfen einer verdünnten Eisenvitriollösung hinzufügt (Bildung von Ferrocyankalium). Den entstandenen schmutzig grünen Niederschlag von Eisenoxydulhydrat verwandelt man nun in Eisenoxydhydrat, indem man die Flüssigkeit mit einem Glasstabe tüchtig durchrührt, bis der Niederschlag braun geworden, und fügt einige Tropfen verdünnter Salzsäure hinzu, bis der Niederschlag gelöst ist (Bildung von Eisenchlorid). War Blausäure vorhanden, so scheidet sich unlösliches Berlinerblau ab. Bei kleineren Mengen von Blausäure geschieht dies oft erst nach vielen Stunden. Nachdem die ersten (blausäurehaltigen) Portionen

abdestillirt sind, wechselt man die Vorlage und fängt erst wieder diejenigen, bei ziemlich hohen Temperaturen erscheinenden, Portionen in einer neuen Vorlage gesondert auf, die stark nach bitteren Mandeln riechen. Diese enthalten nun das Bittermandelöl oder das Nitrobenzol. Zur Entscheidung, ob der auf diese Weise (durch fractionirte Destillation) gewonnene Körper Bittermandelöl oder Nitrobenzol sei, verfährt man folgendermassen:

Man löst die nach bittern Mandeln riechende Flüssigkeit in etwas Weingeist, bringt sie in eine nicht zu enge Eprouvette, oder in ein kleines Becherglas, fügt etwas Zink, in Pulver oder Stückchen, und verdünnte Salzsäure hinzu und lässt die Wasserstoffentwicklung 10—15 Minuten andauern (durch diese Operation wird das Nitrobenzol in Amidobenzol [Anilin] verwandelt). Nach dem Aufhören der Gasentwicklung wird die Flüssigkeit mit Kalilauge übersättigt und in einem Kölbchen mit Aether geschüttelt. Der Aether nimmt nun das Anilin auf. Die ätherische Lösung wird abgegossen oder durch einen Scheidetrichter von der unteren Flüssigkeit getrennt und bei gewöhnlicher Zimmertemperatur verdunstet. Das Anilin bleibt als farblose, häufiger gelblich oder bräunlich gefärbte, ölige, stark lichtbrechende Flüssigkeit von unangenehmem Geruch zurück. Man nimmt eine Portion derselben, löst sie in Wasser und fügt einige Tropfen einer Chlorkalklösung hinzu. War der Körper Anilin, so wird die Flüssigkeit blau oder violettblau und bald schmutzigroth; fügt man Salzsäure hinzu, so wird sie rosaroth.

Zu einer anderen Portion fügt man etwas verdünnte Schwefelsäure und ein Körnchen von Mangansuperoxyd oder doppelt chromsauren Kali's. War der Körper Anilin, so wird die Probe blau oder purpurfarben. — Gelingen diese Reactionen, so kann man mit Sicherheit annehmen, dass der untersuchte Körper Nitrobenzol ent-

hielt, da Bittermandelöl unter diesen Bedingungen kein Anilin liefert [1]).

Man prüft auf Nitrobenzol und Bittermandelöl natürlich nur dann, wenn das Oel oder die Pomade nach bitteren Mandeln riecht.

IV. Schönheitsmittel (Cosmetica).

Hieher sind zu rechnen: die verschiedenen Schönheitswässer, Hautpomaden (Cold Creams), Balsame und Schminken.

Chemische Charakteristik.

Die Waschwässer sind theils Emulsionen (z. B. Mandelmilch), deren Hauptbestandtheile fette und ätherische Oele, Seifen, Wachs, Wasser, manchmal auch Alkohol und Wallrath sind, theils parfümirte wässerige, sehr oft glycerinhaltige Lösungen verschiedener, theils unschädlicher, theils schädlicher anorganischer Verbindungen. Zu ersteren gehört z. B. der häufig angewandte Borax (borsaures Natron), zu letzteren Blei- und Quecksilberverbindungen (Sublimat).

Die Haut- und Lippenpomaden bestehen gewöhnlich aus fetten und ätherischen Oelen, Wachs, Schmalz, häufig Wallrath, Harzen, und können auch anorganische Substanzen beigemengt enthalten.

Balsame sind eigentlich genau genommen Mischungen von Harzen und flüchtigen Oelen. Sie können jedoch, als Schönheitsmittel, manche der oben genannten Beimengungen enthalten.

Schminken. Es giebt rothe und weisse Schminken. Die rothen sind gewöhnlich parfümirte Lösungen von carmin-

---

[1]) Es sei hier darauf aufmerksam gemacht, dass auch Strychnin eine ähnliche Reaction mit Schwefelsäure und chromsaurem Kali giebt.

saurem Ammoniak. Die weissen enthalten gewöhnlich basisch salpetersaures Wismuth (Magisterium Bismuthi), gebrannte Magnesia, neben Traganth, oder sonst einem gummiartigen Körper. Zu Bühnenzwecken dienen natürlich auch anders gefärbte Schminken.

Chemische Untersuchung.

Waschwässer. Emulsionen werden am besten am Wasserbade so stark als möglich eingedampft. Der Rückstand wird mit mässig starker Salpetersäure oder Salzsäure längere Zeit gekocht. Hierauf verdünnt man mit Wasser, filtrirt und prüft das Filtrat, nachdem man die freie Säure durch Erwärmen am Wasserbade verjagt hat, nach dem gewöhnlichen analytischen Gang auf anorganische Bestandtheile. Waschwässer anderer Art, d. h. solche, die nur wässerige oder glycerinhaltige Lösungen sind, kann man oft ohne weitere Vorbereitungen auf anorganische Körper prüfen. Sind sie gefärbt, so digerirt man erst mit Thierkohle, indem man in die Flüssigkeit unter Erwärmen so lange kleine Mengen Thierkohle einträgt, bis sie entfärbt sind, filtrirt hierauf und untersucht das Filtrat nach dem gewöhnlichen analytischen Schema. Enthalten die Flüssigkeiten Alkohol oder ähnliche flüchtige Körper, so werden diese am Wasserbade verjagt, bevor man zur eigentlichen Untersuchung schreitet. — Ist die glycerinhaltige Lösung zu dickflüssig, so wird sie vorher mit Wasser verdünnt.

Haut- und Lippenpomaden, sowie Balsame werden auf dieselbe Weise untersucht, wie das für Seifen angegeben wurde. Man kocht eine Portion derselben in einer Porcellanschale mit mässig starker Salz- oder Salpetersäure (mit letzterer, wenn auf Blei Rücksicht genommen wird), lässt dann erkalten, verdünnt mit Wasser, filtrirt und verfährt mit dem Filtrate nach dem analytischen Schema.

Schminken. Enthält die Lösung feste Theile suspendirt, wie das z. B. bei Schminken der Fall ist, die Magisterium Bismuthi enthalten, so filtrirt man zunächst und prüft Filtrat und den am Filter befindlichen Rückstand gesondert, nach dem analytischen Schema. — Ist die Flüssigkeit gefärbt, so wird sie auf die Weise mit Thierkohle entfärbt, wie das früher bei den Waschwässern angegeben wurde, und dann ohne Weiteres nach dem qualitativen Schema geprüft.
