

## II. dsgl.;

III. an einem Muffelofen mit Eisenpfanne, die Muffel war 4 m lang, die Pfanne stand auf einer in der Längsrichtung des Ofens liegenden Bank, an deren Vorderende der beiden Heizzüge gemeinsame Gasabzug lag.

Beobachtet wurde

- a) an der oben beschriebenen Stelle,
- b) am sogenannten Umgang unter dem Herd, und
- c) am Umgang unter der Pfanne bez. bei III. dicht vor dem Abzug.

Es wurde beobachtet:

	Eingesetzte Kegel	Geschmolzene Kegel	also Kegelgrad	bez. ° C.
I. a)	3-1	3-1	4 höchst. 5	1220
	1-03	1-03	1	1160
	08-011	011	011	920
II. a)	1-03	02+03	02	1110
	01-09	06-09	06	1030
	010-016	011-016	011	920
III. a)	3-01	3-01	etwa 5	1230
	1-06	1-06	1	1150
	07-015	013-015	013	860

Sehr auffällig ist, dass die Beobachtungsstelle c) bei I. und II. denselben Werth ergeben hat, obwohl Ofen I erheblich heißer ging wie II. I. befand sich in steigendem Hitzezustand, denn wenige Tage vorher hatte er bei a) noch Kegelgrad 1. Durch diese Beobachtung wird die schon weiter oben erwähnte Erfahrung zahlenmäßig bestätigt, dass die Pfanne der Muffel im Heizgrad nachhinkt. Bei I. wurde übrigens sofort der Zug gemindert, es war aber schon zu spät, die oben geschilderten Schmelzflecke hatten sich gebildet, und nach 4 Tagen war der Herd durchgebrannt. Ofen III, der bei a) eine Kleinigkeit heißer war als bei I a), war bei b) eine Kleinigkeit und bei c) erheblich kühler als I<sup>8)</sup>. Ofen III, der einen grösseren Herd und eine Eisenpfanne hat, nutzt die Wärme eben besser aus, wie die kleinen Kohlenfresser I und II mit ihrer durch Scharmetteplatten geschützten Blei-pfanne.

Ich möchte zum Schluss noch bemerken, dass ich die Seger'schen Normalkegel noch sehr vielfacher Anwendung in unserer Industrie für fähig halte. Dieses eminent praktische, aus der Praxis hervorgegangene<sup>9)</sup> Hülfsmittel ist überall da am Platz, wo man bestimmte Hitzegrade nicht überschreiten will.

<sup>8)</sup> Die Entfernung von c bis zur Mittelwand war bei allen 3 Versuchen gleich gross. Selbstverständlich wurden a, b und c jeder Serie gleichzeitig und in demselben Heizzuge beobachtet.

<sup>9)</sup> Die erste Idee dazu rührte von Director Heintz, Saarau, her.

## Notizen über die fäulnisswidrige Kraft einiger Substanzen.

Von

Th. Bokorny.

(Schluss von S. 344.)

Kaliumpermanganat in 0,1 proc. Lösung tödtet binnen 1 Stunde niedere Organismen wie Cladophora, Spirogyra, Infusorien u. s. w. unter Braunkärbung des Plasmas. In 0,01 proc. Auflösung des Permanganates fanden sich nach 2 stündiger Versuchsdauer noch lebende Algen und Infusorien vor. Nach weiteren 36 Stunden waren sämmtliche Algen abgestorben unter Braunkärbung des Plasmas; Infusorien und Wasserälchen wurden noch lebend und beweglich angetroffen. Nun wurden Lösungen von 1 : 20000, 1 : 50000 und 1 : 100000 hergestellt; auch die letztere Lösung besaß noch deutliche Färbung. In Lösung 1 zu 20000 starben binnen 6 Stunden alle Algen und Infusorien unter Braunkärbung des Plasmas ab; schon dem freien Auge war die Veränderung sichtbar, die Fäden waren schlaff geworden und hatten schmutzig rothbraune Färbung angenommen. In Lösung 1 : 50000 blieben die Algen zwar 6 Stunden lang grün, aber die Zellen starben zum Theil ab, indem die Chlorophyllkörper in Unordnung gerieten und der Plasmeschlauch sich contrahirte; lebende Infusorien und Würmer, Insectenlarven u. s. w. waren hier noch aufzufinden; desgleichen bei Lösung 1 : 100000. Nach weiteren 18 Stunden waren in letzterer Lösung auch noch sämmtliche Infusorien, Diatomeen, Würmer, Insectenlarven u. s. w. am Leben, desgleichen die Cladophoren und sonstigen Fadenalgen. Bei Verdünnung 1 : 100000 scheint also hier die Giftwirkung aufzuhören. In Lösung 1 : 50000 stellte sich nach 6 Stunden schon die Giftwirkung etwas ein.

Nach Binz wird das Infusorium *Paramaecium* schon binnen 1 Minute durch 0,2 proc. Lösung von Kaliumpermanganat getötet.

Kaliumpermanganat wirkt nach O. Loew (Giftwirkungen, S. 16) „aktiv oxydiren“ auf das Zellplasma ein und tödtet dasselbe hierdurch. Die Oxydationskraft dieses Stoffes ist ja überhaupt sehr gross, er wirkt schon bei gewöhnlicher Temperatur auf viele organische Stoffe.

Für Fäulnissbakterien ist Kaliumpermanganat ebenfalls ein hochgradiges Gift. Zwar konnte ich Versuche derselben Art wie die bisher beschriebenen mit dieser Substanz nicht so anstellen, dass sie direct vergleichbar waren; denn das zugesetzte

Gift wird hier zum grossen Theile von den (ausser den Bakterien) vorhandenen organischen Substanzen, wie Pepton, in Beschlag genommen. Trotzdem konnte ich feststellen, dass in einer fäulnissfähigen Lösung, welche mit 0,002 Proc. Kaliumpermanganat versetzt war, binnen 3 Tagen keine Fäulniss eintrat, während in einer ganz gleichen zweiten Flüssigkeit ohne Permanganat stinkende Fäulniss sich zeigte. Ja sogar durch Zusatz von nur 0,001 Proc. Kaliumpermanganat wurde die Fäulniss etwas hintangehalten.

Das übermangansaure Kali darf also zu den stärksten Antiseptica gerechnet werden.

Schweflige Säure ist ein heftiges Gift für niedere Organismen. Nach Buchholz wirkt sie 16 mal stärker auf niedere Organismen, z. B. Fäulnissbakterien als Carbolsäure. Nach Linossier tödte 1,25 g Schwefigsäureanhdydrid im Liter Nährösung Spross- und Schimmelpilze binnen 15 Minuten und 0,1 g binnen 24 Stunden, während Schwefelsäure bei letzterer Verdünnung diesen nicht schadet. Ogata stellte fest, dass Kaninchen bei Inhalation von Luft mit einem Gehalt von 2,5 bis 3 pro mille Schwefigsäureanhdydrid binnen 4 Stunden meist zu Grunde gehen, Mäuse binnen 6 Stunden bei 0,62 pro mille, und nach 20 Minuten bei 0,807 pro mille, Frösche nach 15 bis 20 Minuten bei 1 pro mille; Luft von 0,5 pro mille Gehalt an Schwefigsäureanhdydrid ist irrespirabel, sie erzeugt Husten und Glottiskrampf (O. Loew, nat. System d. Giftwirkungen).

Für Algen, Infusorien und Fäulnissbakterien ist nach meinen eigenen Versuchen freie schweflige Säure ein heftiges Gift. In 0,1 proc. schwefliger Säure starben Spirogyren, Zygennen und Infusorien binnen 2 Stunden völlig ab, in 0,05 proc. Lösung binnen 24 Stunden. Selbst 0,01 proc. Lösung tödte binnen einigen Tagen die Algen, wenn auch einzelne resistenter Individuen derselben länger widerstehen können. Lässt man die Gefässer mit der Lösung und den abgestorbenen Algen zudeckt stehen, so tritt keine Fäulniss ein, selbst bei wochenlangem Zuwarten. Sogar 0,01 proc. schweflige Säure wirkt noch fäulnisswidrig. Was die Salze der schwefligen Säure anlangt, so ist von Interesse, dass die secundären Salze weit weniger giftig sind als die primären.

Freie schweflige Säure ist ein stärkeres Gift als freie Schwefelsäure. Wäre die schweflige Säure nur als Säure giftig, so könnte dieses Verhalten nicht verstanden werden; sie „muss ausser der Säurewirkung noch eine zweite äusserst schädliche Eigen-

schaft besitzen, und diese kann in einem reducirenden Einfluss oder in einem directen Eingriff in labile oder ungesättigte Atomgruppen bestehen“ (O. Loew). Saure Sulfite greifen bekanntlich leicht in Aldehydgruppen ein.

Selenige Säure besitzt nach meinen Beobachtungen (Chem. Zg. 1893, No. 87) erhebliche Giftigkeit nur in nicht neutralisirter Lösung. 0,1 proc. Lösung tödte Spirogyren und Zygennen binnen 3 Stunden. Auch Bakterien werden durch 0,1 proc. selenige Säure vernichtet. In 0,01 proc. Lösung von freier seleniger Säure blieben Spirogyren und Zygennen 24 Stunden lang am Leben; Zygema war sogar nach drei Tagen noch von normalem Aussehen; Spirogyra starb theilweise ab. Nach 5 Tagen war Fäulniss eingetreten, ein Zeichen, dass Fäulnissbakterien durch 0,1 proc. selenige Säure in ihrer Existenz nicht beeinträchtigt werden. In einer mit Kali genau neutralisirten Lösung von 0,1 proc. seleniger Säure blieben Spirogyren und Zygennen 24 Stunden lang am Leben; nach 3 Tagen war Zygema noch normal, Spirogyra zum Theil lebend, zum Theil abgestorben. Nach fünf Tagen trat Fäulniss in der Flüssigkeit ein. Neutralisirte selenige Säure (selenigsaurer Kalium) ist also ein sehr schwaches Gift.

Chlor ist im freien Zustande ein heftiges Gift für niedere Organismen. Algen und Infusorien werden durch Chlorlösung von 1:10000 binnen 1 Stunde getötet unter Bleichung und Contraction des Inhaltes. Als ich die Verdünnung noch weiter steigerte, zeigte sich, dass durch Lösung 1:20000 binnen 24 Stunden ebenfalls alle Organismen abstarben, desgleichen durch Lösung 1:50000; sogar durch 1:100000 wurde der Tod herbeigeführt, nur wenige Zellen waren in letzterem Falle ausgenommen; die todteten Algenfäden waren gebleicht.

Brom im freien Zustand wirkt ebenfalls sehr giftig auf Spirogyra, Cladophora, Diatomeen, Oscillarien, Infusorien u. s. w. Binnen wenigen Stunden stellt sich in Lösung 1 zu 10000 Erschlaffung der Fäden und Verfärbung des Chlorophylles ein; der Tod ist allenthalben eingetreten. Lösung 1:20000 tödte binnen 24 Stunden nicht unbedingt alle Thiere und Pflanzenzellen, man findet nach dieser Zeit noch einige lebende Infusorien, Diatomeen, Würmer, Algenzellen darin vor. Lösung 1:50000 liess die gesammten Algen und niederen Thiere unverändert, desgleichen natürlich auch Lösung 1:100000.

Freies Jod wirkte ebenfalls noch bei einer Verdünnung von 1:10000 tödtlich auf Algen und Infusorien ein. In den

Algenfäden kontrahirte sich der Plasmalschlauch, und nahmen die Stärkekörner eine blaue Farbe an. Durch Lösung 1 zu 20000 wurden binnen 24 Stunden sämtliche eingesetzten Algen und niederer Thiere getötet; desgleichen durch Lösung 1:50000. In Lösung 1:100000 fanden sich nach dieser Zeit noch lebende Algen vor; von Cladophora waren die dünneren Zweige abgestorben, die dicken Äste noch am Leben.

Für Hefe sind die freien Halogene ebenfalls starke Gifte. Chlor wirkt auf sie noch bei einer Verdünnung 1:10000 tödtlich, Jod ebenfalls; durch Brom in der Verdünnung 1:10000 wird das Wachsthum und auch die Gährthätigkeit der Hefe nicht unterdrückt. Chlor von 1:50000 lässt ebenfalls die Gährung einer zuckerhaltigen Flüssigkeit aufkommen.

Lässt man freies Chlor auf Fäulnissbakterien einwirken, so findet man, dass jenes bei einer Verdünnung von 1:100000 nicht mehr schädlich wirkt; die Fäulniss einer Peptonlösung tritt unter diesen Verhältnissen schon binnen 2 Tagen ein.

Überblicken wir die erhaltenen Resultate, so fällt zunächst die alles übersteigende antiseptische Kraft der Silbersalze auf. 0,0002 Proc. Silbernitrat genügt, um die Fäulniss einer Pepton- oder Eiweisslösung zu verhindern. Dieser Grad von Giftigkeit wird nicht einmal vom Sublimat erreicht, welches sonst als sicherstes Bakteriengift bekannt ist. Auch für andere Organismen, wie Algen, ist gelegentlich schon eine staunenswerthe Giftigkeit der Silbersalze constatirt worden. Wie es scheint, liegt hier eine ausserordentliche Reagirfähigkeit mit den das Protoplasma zusammensetzenden Eiweissstoffen vor.

Formaldehyd ist auch ein starkes Antisepticum, erreicht aber die bakterienfeindliche Wirkung der Silbersalze und auch des Sublimates nicht. Wie dort, so liegt auch hier nicht eine specifische Giftwirkung auf Bakterien vor. Formaldehyd ist auch für andere Organismen sehr giftig. Auch andere Aldehyde sind giftig für Bakterien und sonstige Organismen.

Die bei höheren Thieren so furchtbar wirkenden Alkaloide, wie Strychnin, sind für Fäulnissbakterien nur schwache Gifte.

Der Grad der fäulnisswidrigen Wirkung hängt mit der chemischen Constitution zusammen. Ortho- und Paraverbindungen verhalten sich z. B. bei Nitrotoluol verschieden, desgleichen bei Oxybenzaldehyd.

Phenole, wie Carbolsäure, Kresol, Xylenol, gehören nicht zu den stärksten Bakterien-giften.

## Über kalte Verseifung. IV.

Von

Dr. Rob. Henriques.

(Mittheilung aus dem chem. Laboratorium für Handel und Industrie.)

In meinen früheren Mittheilungen über kalte Verseifung<sup>1)</sup> habe ich an einer ziemlich ausgedehnten Reihe von Verbindungen zeigen können, dass sich alle Öle, Fette und Wachse schon in der Kälte quantitativ und glatt verseifen lassen und dass da, wo dies scheinbar nicht der Fall ist, das heisst, wo beim Verseifen am Rückflusskühler oder unter Druck mehr Alkali verbraucht wird als in der Kälte, nicht die schwere Verseifbarkeit der betreffenden Körper hieran Schuld hat, sondern der Umstand, dass das Alkali tiefergreifende Zersetzung hervorruft, und zwar um so weitergehende, je energischer die Behandlung erfolgt. Es liess sich dies letztere für die Klasse der Wollfette nachweisen.

Während meine Angaben im Übrigen ziemlich allgemeine Bestätigung fanden und vielfach bereits zur Bestimmung der Verseifungszahlen nach der „kalten“ Methode geführt haben, glauben die Herren v. Cochenhausen und Herbig, die durch ihre Studien in der Wollfettreihe früher zu wesentlich anderen Anschauungen gelangt waren, diese meine Ergebnisse in manchen Punkten als zu weitgehend und unrichtig bezeichnen zu müssen.

Unter ihren Einwürfen bedürfen besonders zwei der näheren Prüfung und Erwiderung.

Der erste betrifft das sog. chinesische Wachs, das nach den Angaben meiner Gegner in der Kälte nur höchst unvollkommen gespalten werden soll. An einem aus Hongkong bezogenen Muster fanden sie<sup>2)</sup> in der Kälte die Verseifungszahlen 58,43 — 52,58 — 38,32, während beim 1stündigen Kochen mit  $n/2$ -Kalilauge am Rückfluss die Zahlen 78,7 — 77,91 — 77,66, beim Verseifen mit  $2n$ -Lauge unter Druck gar 121,4 und 119,2 gefunden wurden! Leider war es mir nicht sofort möglich, diese mir recht unwahrscheinlich erscheinenden Angaben zu widerlegen, da chinesisches Wachs im europäischen Handel z. Z. nur schwer aufzutreiben ist. Erst neuerdings ist es mir durch die Güte eines Hamburger China-Hauses gelungen, eine grössere Probe der interessanten Wachsart aus Ostasien zu erhalten, mit der

<sup>1)</sup> d. Z. 1895, 721; 1896, 221, 423.

<sup>2)</sup> Dingl. 299, 261: 301, 118.