

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 18 (1927)

Heft: 2

Artikel: Chloramin und Pantosept

Autor: Geilinger

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-984138>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

MITTEILUNGEN

AUS DEM GEBIETE DER

LEBENSMITTELUNTERRICHTUNG UND HYGIENE

VERÖFFENTLICHT VOM EIDG. GESUNDHEITSAMT IN BERN

TRAVAUX DE CHIMIE ALIMENTAIRE ET D'HYGIÈNE

PUBLIÉS PAR LE SERVICE FÉDÉRAL DE L'HYGIÈNE PUBLIQUE A BERNE

ABONNEMENT : Schweiz Fr. 10.— pér Jahrgang. — Suisse fr. 10.— par année.
Preis einzelner Hefte Fr. 1.80. — Prix des fascicules fr. 1.80.

BAND XVIII

1927

HEFT 2

Chloramin und Pantosept.

1. Uebersichtsreferat von Dr. med. GEILINGER, Bern.

1. Chloramin und Pantosept innerhalb der Schar verwandter Präparate.

Als Vorgänger des *Chloramins* ist die *Dakin'sche Lösung* zu betrachten, die in der Kriegschirurgie eine grosse Rolle spielte.

Ritter gibt folgendes Rezept zu ihrer Herstellung an:

Calc. hydrochlor.	184,0
Aq. font.	5000,0

Schütteln, eine Nacht stehen lassen. Dazu:

Natr. carbon. sicc.	92,0
Natr. bicarbon.	76,0
Aq. font.	5000,0

Schütteln, filtrieren.

Ferner soll sie nach *Dobbertin* (Münch. M. W. 1916) und *Winkelmann* (Münch. M. W. 1917) noch Borsäure enthalten. Infolge geringer Haltbarkeit musste sie vor jeweiligem Gebrauche immer frisch hergestellt werden, was bei der umständlichen Herstellungsweise ein erheblicher Nachteil war.

Das war der Grund, dass man nach stabilen Präparaten mit locker gebundenem Chlor suchte. *Ritter* führt ausser Chloramin an: *Chlorkalkborsäure*, *Chlorkalkbolus*, *Chlorkalk*, *Chlor-N-Kresol* und *Pantosept*. Eine besondere Bedeutung hat besonders der Chlorkalk als *Caporit* gewonnen. In diese Gruppe gehören ferner: (*p-Chlorphenol* (*Barthel*) und *Derivate*, *p-chlorbenzoësaures Natrium*), «*E. C.*» und *Chlorogen* (*Hutchinson*), *Dichloramin-T* (*Smyth*), ausserdem wegen der chemisch zum Teil über-

einstimmenden Wirkung: Wasserstoffsperoxyd resp. *Ortizon*, eine feste Wasserstoffsperoxydverbindung mit Carbamid, die etwa 30% locker gebundenes H₂O₂ enthält (*Wesenberg* und *Hoffmann*).

Den *Chloraminpräparaten* kommen auch folgende Bezeichnungen zu: *Tochlorin*, *Tolid-Natrium*, *Chloramin-T*, *Chloramin-Heyden*, *Mianin*, *Aktivin*. Chloramin ist p-Toluolsulfomonochloramid-Natrium; Pantosept ist dichloryl-p-sulfaminbenzoësaures Natrium (Formeln siehe sub. 2).

2. Chemismus der Chloramin- und Pantoseptwirkung.

Nach *Dobbertin* hängt der antiseptische Effekt ab:

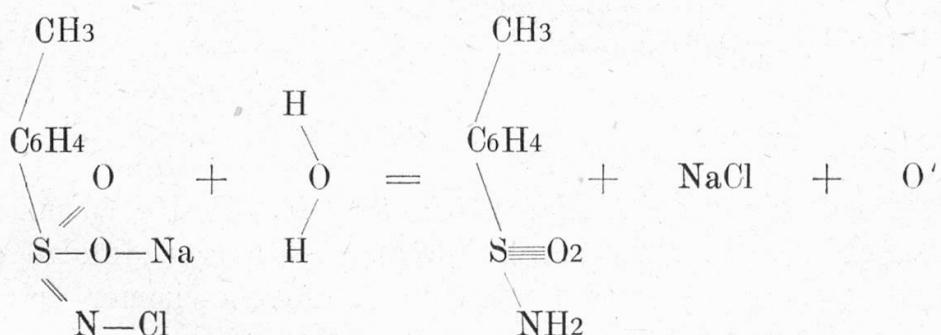
1. von der Stärke komplexer negativer Ionen, je negativer diese, desto stärker ausfallend;
2. von der Beständigkeit dieser Ionen, je labiler diese, desto grösser werdend.

Er gruppiert demnach die Antiseptika in

1. solche, die unter Sauerstoffabgabe schnell zerfallen; sie sind relativ schwach, weil der Ionencharakter verloren geht (H₂O₂, KMnO₄ etc.);
2. solche, die ihre Zusammensetzung nicht ändern, also keinen Sauerstoff abspalten; sie sind dauernd wirksam, aber am schwächsten (Borsäure, Benzoesäure, Salicylsäure, Alkohol, Phenol etc.);
3. solche, die unter bestimmten Bedingungen zerfallen, aber immer wieder neue Ionen bilden; diese sind am stärksten (unterchlorige Säure, Sublimat, Jodtrichlorid).

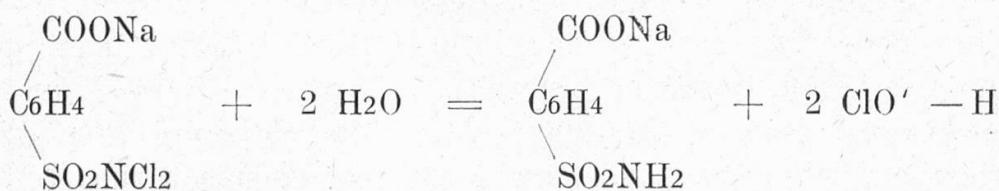
Die theoretische Würdigung des Chloramins und des Pantosepts ergibt sich nun aus der Betrachtung ihrer Umsetzungen in wässriger Lösung:

1. Chloramin:



macht also bei seiner Umsetzung in wässriger Lösung nur Sauerstoff frei.

2. Pantosept:



- a) $\text{ClOH} \rightarrow \text{HCl} + \text{O}'$,
 b) $\text{ClOH} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (reversibel).

Dem Pantosept ist der Vorzug zu geben, da das Präparat wie die Dakin'sche Lösung ausser Sauerstoff das stark antiseptische ClO' frei macht.

Das Chloramin und das Pantosept sind also ein Beispiel einer sich in Lösung unter Freiwerden bakterizider Stoffe vollziehenden Spaltung. Es sind Amide aromatischer Sulfosäuren, deren eines oder beide Amidwasserstoffatome durch Chlor substituiert sind. Die Verbindungen haben sauren Charakter und können Salze bilden. Die Zersetzung in Wasser geht nur bis zu einem gewissen Gleichgewichtszustand zwischen unzersetzttem Präparat und Umsetzungsprodukten vor sich. Das Sulfamid, eines der Umsetzungsprodukte, ist ohne Keimtötungsvermögen. Hailer weicht übrigens in seiner Auffassung betreffend die Chloraminumsetzung von Dobbertin insofern ab, als er gerade auf die Wirksamkeit des entstehenden «Natriumhypochlörts» hinweist (an Stelle der Dobbertinschen Formel: $\text{NaCl} + \text{O}'$). Der geringe Chlorgeruch auch bei Verwendung des Chloramins dürfte meines Erachtens deutlich genug dafür sprechen, dass auch bei diesem Präparat unter Umständen, z. B. bei saurer Reaktion des Substrates (Schweiss, Fettsäuren: Händedesinfektion etc.) eine Chlorabspaltung im Sinne der unterchlorigen Säure statt-hat (siehe oben Formeln a) und b).

Eine interessante Bestätigung der Dobbertinschen Angabe, dass der freiwerdende Sauerstoff des Wasserstoffsuperoxyds an Wirksamkeit hinter jenem von Verbindungen, die immer wieder neue Jonen bilden (unterchlorige Säure etc.), zurücksteht, ergeben die Versuche von Wesenberg und Hoffmann. Sie untersuchten die zerstörende Wirkung von Ortizon (ca. 30% locker an Carbamid gebundenes H_2O_2 enthaltend, fester Körper) einerseits, Caporit (= hochprozentiges Kalziumhypochlorit, Farbenfabriken vorm. F. Bayer & Cie. in Leverkusen) und Tolid-Natrium (Chloramin) andererseits gegenüber Tetanustoxin. Dabei ergab sich, dass im Durchschnitt 1 Gewichtsteil Caporit, ebenso wie 1 Gewichtsteil Tolid-Natrium etwa 10 Gewichtsteile Tetanustoxin innerhalb 5 Minuten zerstört, während zur gleichen Leistung umgekehrt 10 Teile Ortizon auf 1 Teil Toxin erforderlich sind. Vom Ortizon ist also die 100-fache Menge notwendig wie vom Caporit bezw. Tolid.

Vom chemischen Standpunkte aus sind nun bezüglich ihrer Oxydationswirkung 16 g Sauerstoff gleichwertig mit 71 g ($2 \times 35,5$ g) Chlor. Diese Mengen sind enthalten in:

113 g Ortizon (mit 30% H_2O_2 bezw. 14,1% O),

121 g Caporit (mit 58,6% Cl),

274 g Tolid-Natrium (mit 25,9% Cl).

Es entspricht also: 1 g Ortizon = 1,07 g Caporit = 2,42 g Tolid-Natrium.

Es ist also das verhältnismässig fest gebundene Chlor im Tolid-Natrium $2,42 \times 100 =$ rund 240 mal so wirksam als der Sauerstoff im Wasserstoffsperoxyd (Ortiz). Für das als Hypochlorit vorliegende Chlor im Caporit wäre nach obiger Gleichung die Wirksamkeit mindestens 100 mal so hoch als für den Sauerstoff des Wasserstoffsperoxyds. Infolge eines nicht zu umgehenden Versuchsfehlers (Gegenwart von Ammoniumsulfat, welches einen Teil des Hypochlorits im Caporit zerstört) ist dieser Wert zu klein; die Wirksamkeit des Caporits ist demnach als noch bedeutend höher liegend als jene des Tolid-Natriums anzunehmen.

3. Handelsformen und physikalische Eigenschaften von Chloramin und Pantosept.

a) Chloramin.

Wird als *Pulver* und in *Tablettenform* in den Handel gebracht, als *Roh-Chloramin* und *Rein-Chloramin*. Das Roh-Chloramin enthält etwa 80% Chloramin, im Uebrigen indifferente anorganische Beimengungen. Die *Chloramin-Seife-Heyden* von 5% Chloramingehalt erwies sich haltbar (Prüfung nach mehrere Monate langem Lagern ergibt gleich gute desinfektorische Kraft). Nach Waschen damit haftet der Haut Chlorgeruch an, der sich mit Thiosulfatlösung entfernen lässt (*Bergin*).

Löslichkeit: Ueber 10%; das Roh-Chloramin hinterlässt einen geringen ungelösten, aus anorganischen Substanzen bestehenden Rückstand (*Bergin*).

Haltbarkeit: Nach *Aufrecht* sind die Lösungen nicht lange haltbar. Der Gehalt an wirksamem Chlor geht unter Abspaltung von Ammoniak zurück. Die Lösungen reagieren nicht annähernd neutral, sondern deutlich alkalisch. Doch fand *Bergin* die Haltbarkeit bei Aufbewahrung im Dunkeln sehr gut. In wässriger Lösung erwies sich Chloramin unter den verschiedensten Bedingungen in den meisten Fällen haltbarer als die Natrium-Hypochlorit-Lösungen und als Chlorwasser. Im Dunkeln sind die schwächeren Lösungen (0,016 n) haltbarer als die stärkeren (0,16 n), im Hellen ist es umgekehrt (*Lockemann* und *Ulrich*). Auch *Seligmann* und *Ditthorn* beurteilen die Haltbarkeit günstig, z. B. ergab sich ihnen beim offenen Stehenlassen einer 5%igen Lösung während 2—3 Tagen eine nur unwesentliche Abschwächung.

Geruch: Die Lösungen werden als geruchlos (*Uhlenhuth* und *Hailer*) oder annähernd geruchlos (*Bergin*, *Rasser*) bezeichnet. Nach Waschen der Hände in stärkeren Lösungen haftet der Haut Chlorgeruch längere Zeit an. (Ist zu beseitigen mit Natrium-Thiosulfat, *Bergin*.)

Als chlorhaltiges Mittel zeigt es stark *desodorierende Wirkung* (*Seligmann* und *Ditthorn*, *Storch*).

Schädigung des Desinfektionsgutes: Wollene Stoffe (*Grünwald und Bass, Seligmann und Dithorn*), Seidenstoffe (*Grünwald und Bass*), gefärbte Stoffe und Tapeten (*Seligmann und Dithorn*), Eisen und Zink (*Uhlenhuth/Neufeld ref.*) werden angegriffen. Baumwoll- und Leinengewebe werden nicht geschädigt (*Grünwald und Bass*). Ebenso sollen (im Widerspruch zu obigem) nach *Rasser* Metallgegenstände nicht geschädigt werden. Doch auch nach *Uhlenhuth* und *Hailer* kann damit die Desinfektion von Wäsche und Holz- oder Metallflächen vorgenommen werden.

Pharmazeutisches: *Smyth* gibt die Bereitungsvorschriften der 3 wichtigsten in Amerika als Wundantiseptika verwendeten Chlorpräparate: Dakin'sche Lösung, Chloramin-T und Dichloramin-T bekannt. Ueber die physikalischen Eigenschaften der Chloramin-Tabletten, insbesondere die Löslichkeit in verschiedenen Verteilungsmitteln und die Bedeutung dieser Eigenschaften für die Herstellung der Tabletten berichtet *Kopfstein*.

Als Salbengrundlagen kommen nach *Grünwald und Bass* in Betracht: Glyzerin, Stärke, Gummi, Vaseline, Stearinsäure. Als Geschmackskorrigens (bei Mundspülungen) Menthol.

b) *Pantosept.*

Als *Pulver* zeichnet es sich ebenfalls durch leichte Handlichkeit aus.

Löslichkeit: In Wasser leicht löslich (*v. Gonzenbach und Spengler, Thomann*).

Haltbarkeit: Trocken sehr stabil. Gelöst in allen Konzentrationen längere Zeit haltbar; so zeigte eine Lösung in brauner Stöpselflasche bei diffusem Tageslicht in 4 Monaten eine Chlorabnahme von 0,5%, eine unter gleichen Bedingungen, aber in weißer Flasche gehaltene Lösung eine Chlor-Abnahme von 0,8% (*v. Gonzenbach und Spengler*). Auch nach *Dobbertin* und *Thomann* gut haltbar.

Geruch: Hinterlässt bei der Hände-Desinfektion nur leichten, keineswegs unangenehmen Geruch (*v. Gonzenbach und Spengler*); fast völlig geruchlos (*Thomann*).

4. Bakteriologische Prüfungsmethoden und -ergebnisse.

a) *Chloramin.*

Entwicklungshemmung. Gegenüber Paratyphus B, Coli und *Staphylococcus albus* ungefähr gleich wie Natrium-Hypochloritlösung gleichen Normalgehaltes. Dem Phenol mehrfach überlegen: Gegenüber Paratyphus B und Coli 4—5 mal, gegenüber *Staphylococcus albus* 11—12 mal (*Lockemann und Ulrich*).

Abtötung. Versuchsergebnisse:

Fetscher: Staphylokokken, 1% Chloramin: 2 Minuten

3% » : 30 Sekunden

5% » : 10 »

Milzbrandsporen angetrocknet,

Zimmertemperatur, 5% Chloramin: 10 Stunden

40° 5% » 8 »

40° 5% » nach 6 Stunden für Mäuse nicht mehr pathogen.

Bergin:

Suspension

Läppchen

Sublimat Chloramin

Sublimat Chloramin

Staphylokokken	0,1%	20 Minuten	10 Minuten	}	1—2 Stunden
»	0,05%	2 Stunden	20 »		
Coli	0,1%	—	sofort	}	2 Stunden 1-2 Stunden
»	0,05%	sofort	3 Minuten		

Nach *Lockemann* und *Ulrich* ist die bakterizide Wirkung von Chloramin bei kürzerer Einwirkungsdauer annähernd dieselbe wie die von Natriumhypochloritlösung gleichen Normalgehaltes. Mit zunehmender Einwirkungsdauer steigert sich die bakterizide Wirkung des Chloramins sowohl gegenüber Natriumhypochlorit als auch Phenol. — Vielfache im Verhältnis zu Phenol bei Einwirkungsdauer von:

	5 Minuten	60 Minuten
gegenüber Paratyphus B	30	120
Coli	40	200
Staphylococc. alb.	50	250

Einige *Urteile* betreffend die bakterizide Kraft des Chloramins im Vergleich zu anderen Desinfektionsmitteln: *Fetscher*: 3%ige Chloraminlösung = 1%ige Sublimatlösung.

Staphylokokken in 20 Minuten getötet durch Chloramin $1/_{50\ 000}$,

Staphylokokken in 20 Minuten getötet durch Phenol $1/_{1000}$.

Bergin: Chloramin = Sublimat gleicher Konzentration.

Bei den Versuchen am infizierten Objekt entfaltete eine 0,1%ige Chloraminlösung dieselbe Wirksamkeit wie eine 1% Kresol enthaltende Lösung von Liquor Cresoli saponatus. Die bakterizide Kraft von Chloramin zeigte sich also um etwa das 20-fache stärker wie bei Kresolseifenlösung. — Lösungen von Rein- und Roh-Chloramin entfalten annähernd die gleiche Wirksamkeit.

Hailer: 0,1%ige Lösungen des Chloramin-T und ebenso der entsprechenden Chlor-Verbindung des Benzolsulfamids wirken in wenigen Minuten abtötend auf Staphylokokken und Paratyphus B-Bazillen; durch Gegenwart organischer Substanz wird aber die Wirkung etwas beeinträchtigt, wenn auch nicht in dem Masse, wie die von Hypochlorit-Lösungen.

Den hemmenden Einfluss der Gegenwart von *Eiweiss* demonstrieren auch folgende Versuchsresultate:

Fetscher: Staphylokokken-Abtötung

		ohne Eiweiss	mit Eiweiss (50% Serum)
durch 1%	Chloramin	2 Minuten	2 Stunden
» 3%	»	30 Sekunden	1 Stunde
» 5%	»	10 »	30 Minuten

Nach *Bergin* haben Chloraminlösungen mit Zusatz von 50% Pferdeserum eine 10 mal schwächere Wirkung als ohne Serumzusatz; bei Sublimat sei die Abschwächung noch hochgradiger.

Seligmann und *Ditthorn* empfehlen auf Grund von Desinfektionsversuchen mit Reinkulturen von 11 verschiedenen pathogenen Bakterienarten als praktisches Desinfektionsmittel *2%ige Chloraminlösung*. — *Fetscher* fand 5%igen Chloramin-Streupuder gleichprozentiger Borsäure überlegen, 1%igem Argentum nitric.-Puder gleichwertig.

b) *Pantosept*.

Entwicklungshemmung. Nach *v. Gonzenbach* und *Spengler* tritt sie gegenüber Staphylokokken, Coli und Pyozyaneus in Bouillon erst bei $\frac{1}{500}$ ein wegen rascher Bindung des frei werdenden Chlors in der Nährbrühe. Auf besäten Agarplatten ergaben sich beim Auftragen kleiner Häufchen von Antiseptikum (0,005 g) Hemmungszonen folgender Durchmesser (in mm):

	Isoform	Vioform	Pantosept
Coli	16	6	14
Pyozyaneus	14	2	10
Staphylococc. pyog. a. . .	15	6	17

(Isoform = p-Jodanisol, Vioform = Jodchloroxychinolin.)

Abtötung. *v. Gonzenbach* und *Spengler* erhielten folgende Resultate mit Aufschwemmungen: 1 Schrägagar/2 cm³ Wasser; gleiche Volumina Aufschwemmung und Desinfiziens-Lösung:

Desinfiziens-Konzentration der Mischung:

	1/000	1/200	1/100
Coli	1 Stunde	20 Min.	15 Min.
Pyozyaneus	2 Stunden	15 »	10 »
Staphylococc. pyog. a. . .	2 »	15 »	10 »

Ritter erzielte Abtötung bei:

	Bouillon	Serum
Streptokokken	1/2000 (30')	1/2000
Coli	1/2000	1/200 (1/500 : Hemmung)
Staphylococc. pyog. } Diphtheriebazillen }	1/1600	1/200
B. pyocyaneum	1/500	1/100

Mesentericus und Subtilis: Wachstum nach 24- bis 96-stündiger Einwirkung der Konzentrationen: 0,2; 1 und 2%.

Die mit Chloramin einerseits, Pantosept andererseits erzielten, hier wiedergegebenen Versuchsergebnisse könnten nur dann miteinander verglichen werden, wenn die jeweiligen Versuchsbedingungen genau bekannt und auf einheitliche Masse reduzierbar wären. Es ergab sich z. B. nach

Fetscher: Staphylokokken abgetötet durch 1%iges Chloramin in 2 Minuten;

v. Gonzenbach und Spengler: Staphylokokken abgetötet durch 1%ig. Pantosept in 10 Minuten.

Ferner:

Bergin: Staphylokokken abgetötet durch 0,1%iges Chloramin in 10 Minuten;

v. Gonzenbach und Spengler: Staphylokokken abgetötet durch 0,1%ig. Pantosept in 2 Stunden.

Solche Differenzen können z. B. bedingt sein durch die verschiedene Dichte der jeweiligen Aufschwemmung, durch die Individualität der Stämme etc. Auf die Bedeutung der richtig gewählten Nachkultur weist *Fetscher* hin, der 1%ige Traubenzuckerbouillon ($p_H = 8,0$) dem Tierversuch überlegen fand.

5. Chloramin und Pantosept in der Praxis.

I. Hände-Desinfektion.

Die meisten derjenigen Übertragungen, die wir überhaupt durch Desinfektion bekämpfen können, werden durch die menschlichen Hände vermittelt. Nun haben aber *Ostermann*, sowie *Schiemann* und *Landau* gezeigt, dass durch Berührung einer infizierten mit einer reinen Hand auf diese letztere von mehreren 1000 Keimen durchschnittlich nur einer übergeht, und die letztgenannten Untersucher wiesen ausserdem auf die grosse Bedeutung der sogenannten Selbstreinigung der Hand hin; an infizierten Fingern sterben nämlich in ganz kurzer Zeit Hunderte und Tausende von Coli-Keimen von selbst ab.

Schiemann und *Landau* zeigen ferner, dass künstlich mit Coli-Bazillen infizierte Hände durch kein einziges Desinfektionsverfahren mit völlicher Sicherheit keimfrei zu machen sind, dass aber im Vergleich selbst mit dem schlechtesten Desinfiziens die Wirkung von Seife und Bürste äusserst mangelhaft ist. Für jeden, der solche Versuche zum ersten Mal macht, ist es gewiss überraschend, zu sehen, dass Bazillen, die unmittelbar vorher in einem kleinen Flüssigkeitströpfchen auf die Fingerkuppen gebracht werden, durch energisches Waschen und Bürsten mit Seife und Nachspülen der Hände in reinem Wasser so gut wie niemals sich vollständig entfernen lassen, dass vielmehr von der frisch gewaschen, anscheinend völlig sauberen Hand meist Hunderte, oft Tausende von Keimen in flüssigen Agar übergehen.

Trotzdem wird man — das lehren allein schon die Beobachtungen an Typhusbazillen-Trägern — den genannten Autoren recht geben, wenn sie sagen, dass einfaches Händewaschen und Gebrauch von Klosett-papier gewiss bisher mehr Ansteckungen verhütet haben und auch in Zukunft verhüten werden, als alle Desinfizienzen. (Neufeld, Referat.)

a) *Chloramin.*

So konnte auch *Bergin* bei seinen Hände-Desinfektionsversuchen mit Natron-Seife, Chloramin-Seife und Chloraminlösungen keine völlige Keimfreiheit erzielen; doch ergab sich bei den Chloramin-Versuchen im Vergleich zu den Natron-Seifen-Versuchen eine erhebliche Verminderung der Keime im Ablauf- und im Abreibewasser. Seine Versuche zeigten folgende Anordnung:

1. Händewaschen in sterilem Becken mit Wasserleitungswasser, 10 Minuten lang:
ohne weitere Helfsmittel: Kontrolle,
mit Natron-Seife,
mit Chloramin-Seife,
mit Chloraminlösung.
2. *Ablaufwasser* in Gelatineplatten verimpfen (3 Tropfen).
3. Hände übergieissen mit phys. Kochsalzlösung resp. Na-Thiosulfat-Lösung bei den Chloramin-Serien; mit Glasspatel abreiben und *Abreibewasser* in analoger Weise in Gelatineplatten verimpfen.

In einer zweiten Versuchs-Serie wurden dem Waschwasser *Coli* zugefügt und die Verimpfung erfolgte auf Endo-Platten.

Im Ablaufwasser zeigten sich grössere Keimmengen als im Abreibewasser.

Auch nach längerem Gebrauch der Chloramin-Seife wurde kein Rissigwerden der Haut und keine Neigung zu Hautausschlägen beobachtet.

Bergin hält eine $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}\%$ ige Lösung für die Hände-Desinfektion als ausreichend; auch *Seligmann* und *Ditthorn* empfehlen für die Hände-Desinfektion «im hygienischen Sinne» (Vernichtung oberflächlicher Keime) 2 Minuten langes Waschen mit $\frac{1}{2}\%$ iger Chloraminlösung. *Lenz* und *Storch* schätzen das Chloramin als Desinfiziens für die Geburtshelfer-hand, da es selbst empfindliche Haut nicht ätze, *Lenz* möchte das Sublimat für diese Zwecke durch das Chloramin ersetzt wissen.

b) *Pantosept.*

Dobbertin ergab 5 Minuten langes Bürsten der Hände mit $\frac{1}{2}\%$ iger Pantoseptlösung bei 37° bei weitem günstigere Resultate als die Für-bringer'sche Methode. Auch *v. Gonzenbach* und *Spengler* gelangen zu guten Ergebnissen bei folgender Versuchsanordnung:

Einreiben der Hände mit dichter Suspension von *B. prodigiosum*. Eintrocknen lassen.

1. 5 Minuten reinigen mit warmem Wasser, Bürste und Seife.
Mit flüssigem Agar übergießen, diesen in Schale abstreifen.
Bebrütung: Massenhaft rote Kolonien.
2. Gewöhnliche Reinigung.
5 Minuten waschen und bürsten mit 1%iger Pantoseptlösung.
Mit flüssigem Agar übergießen, diesen in Schale abstreifen.
Bebrütung: Bleibt steril.

Das gleiche Resultat mit *B. coli*.

Das Präparat führte zu keiner Reizung der Haut. Die dauernde Verwendung bei der Hände-Desinfektion solle nach den Berichten von Chirurgen und Gynäkologen nicht reizend wirken. *Ritter* stellte Hautpinselfusionsversuche an und teilt folgenden Befund mit: 2 malig, Intervall $5\frac{1}{2}$ Stunden, Exzision nach 1, 2, 5 und 8 Tagen. Leukozyten-Ansammlung unter dem Epithel bis zum Stratum reticulare, stärkere Reizung findet sich aber gegen die Tiefe zu nicht.

II. Sputum-Desinfektion.

Die Desinfektion tuberkulösen Sputums war bisher in einwandfreier Weise nur durch Kochen oder strömenden Dampf möglich (selbst 5%ige Sublimatlösung tötete nicht immer ganz sicher ab!). Insbesondere von *Uhlenhuth* und Mitarbeitern ist jetzt eine Reihe von Präparaten gefunden worden, die eine sichere chemische Sputum-Desinfektion ermöglichen: *Alkalysol*, *Parmetol* und *Chloramin*.

Dass dieses letztere sich dazu als geeignet erwies, schien *Hailer* a priori auffallend; denn das Natrium-Hypochlorit, das in seiner Lösung vorhanden ist, homogenisiert ja in Form der Javelle'schen Lauge nach den Versuchen von *Bofinger* das Sputum sehr gut, aber es tötet die Tuberkelbazillen nicht ab. *Hailer* erklärt sich die unerwartet gute Wirkung einstweilen folgendermassen: Es wird durch das in der Lösung schon vorhandene Hypochlorit die Homogenisierung eingeleitet. Gleichzeitig entzieht das Mucin des Sputums als schwache Säure dem ungespaltenen Chloramin sein Natrium, so dass durch Spaltung des freien Toluolsulfochloramids Chlor bzw. unterchlorige Säure entstehen, die nun auf die Tuberkelbazillen abtötend einwirken. Für diese Erklärung spricht, dass Zugabe von Alkali zur Chloraminlösung zu etwa ebenso guter Quellung und Lösung des Schleims, aber nicht zur Abtötung der Tuberkelbazillen führt, weil nun das Mucin sich des überschüssigen Alkalis bemächtigt und nicht des Natriums des Chloramins, so dass kein Zerfall des Toluolsulfochloramids in die bakterizid wirkende unterchlorige Säure bzw. Chlor erfolgt. (Es wird meines Erachtens im Sinne dieser Ueberlegungen von Pantosept bei der Sputum-Desinfektion ein noch besserer Erfolg zu erwarten sein, da hier die Abspaltung der unterchlorigen Säure primär, unabhängig von einer saueren Reaktion des Milieus vor sich geht (alkalisch darf sie natürlich auch nicht sein)).

Auch *Brunk*, *Kersten*, *Seligmann* und *Ditthorn* bestätigen die praktische Brauchbarkeit des Chloramins für die Sputum-Desinfektion. Bei den Versuchen von *Brunk* handelte es sich um die Einwirkung von Roh-Chloramin einerseits auf frisches, geballtes, tuberkelbazillenreiches Sputum, andererseits auf an sterilen Objektträgern angetrocknetes Sputum. Es wurden im ersten Fall 2 cm³ Sputum mit 4 cm³ Roh-Chloraminlösung von 6, 4 oder 2% Chloramingehalt zusammengebracht. Nach 4-stündigem Stehen bei 20° Neutralisation des freien Chlors, subkutane Verimpfung an Meerschweinchen (je 0,5 cm³ jeden Gemisches, Kontrollen). Ganz analog wurde mit dem angetrockneten Sputum verfahren. Das Ergebnis war zusammengefasst, dass *im Versuch mit flüssigem Sputum das Roh-Chloramin in etwa 2,7%*, *im Versuch mit Trockensputum in 4% Konzentration 4 Stunden lang einwirkend eine sichere Abtötung der Tuberkelbazillen bewirkt hat*.

Seligmann und *Ditthorn* geben an, dass 4—6stündige Einwirkung 5%iger Chloraminlösung die Tuberkelbazillen im Sputum tötet. *Uhlenhuth* und *Hailer* kommen zum Schlusse, dass 5%ige, nicht über 8 Tage alte Chloraminlösung, in doppelter Menge dem Auswurf zugesetzt, innerhalb 4 Stunden die in ihm enthaltenen Tuberkelbazillen abzutöten vermag.

III. Sporen-, Stuhl-, Fussboden-, Wäsche-, Trinkwasser-Desinfektion.

Sporen. *Seligmann* und *Ditthorn*: Sporen werden durch Chloraminlösungen nicht abgetötet. *Fetscher*: 5%ige Chloraminlösungen töten angetrocknete Milzbrandsporen bei Zimmertemperatur in 10 Stunden (siehe Seite 66). *Ritter*: 2%ige Pantoseptlösungen haben *Mesentericus* und *Subtilis* nach 4-tägiger Einwirkung nicht abzutöten vermocht (siehe Seite 68).

Stuhl. Als zur Stuhl-Desinfektion genügend erachteten *Seligmann* und *Ditthorn* 2-stündige Einwirkung einer 2%igen Chloraminlösung (für weiche Stühle und Skybala). *Bergin* geht noch weiter und empfiehlt 1%ige Lösung. Es muss aber hervorgehoben werden, dass er nur mit «dünner Stuhlaufschwemmung» arbeitete, mit Typhus- und Paratyphus-Stuhl.

Fussboden. Versuche, die mit Chloramin-Heyden ausgeführt wurden in der Dresdener Städtischen Desinfektionsanstalt, führten zu dem Ergebnis, dass Chloramin-Heyden bzw. Roh-Chloramin-Heyden an Stelle der bisher üblichen Grossdesinfektionsmittel zur Raum- und Sachenentseuchung von den Medizinalbehörden eingeführt wurde mit der Vorschrift, in der Regel 1%ige Lösungen zu benutzen, bei Tuberkulose, Pocken und Cholera 2—5%ige, bei Milzbrand 5%ige (*R. Jäckel*, *Ztschr. f. Desinfektions- u. Gesundheitswesen*, 1923, Heft 11/12, S. 2).

Bergin verwendete 2-, 1- und 0,5%ige Chloraminlösung bzw. Soda- und Sublimatlösung zur Fussboden-Desinfektion. Im Vergleich zu Soda-

lösungen stellte sich bei 2 und 1% eine erhebliche Verminderung der Keimzahl heraus, während 0,5% und darunter keinen nennenswerten bakteriziden Effekt erzielte. Sublimatlösung entfaltete keine bessere Wirksamkeit in den erwähnten Konzentrationen. *Bergin* empfiehlt also 1%ige Chloraminlösungen für die Fussboden-Desinfektion.

Wäsche. Chloramin in 5%iger Lösung eignet sich nach *Uhlenhuth* und *Hailer* auch zur Wäsche-Desinfektion, ferner zur Desinfektion von Holzflächen. (Betreffend Metall-Desinfektion bestehen Unstimmigkeiten in den Literatur-Angaben.)

Auch zur behelfsmässigen Trinkwasser-Desinfektion kann nach *Fetscher* Chloramin verwendet werden: 5 mg auf 1 Liter Wasser.

IV. Anwendung von Chloramin und Pantosept als Antiseptika in der Medizin.

A. Pharmakologische Eigenschaften (Giftigkeit).

a) Chloramin.

Nach *Lenz* sehr wenig giftig; nach *Rasser* reizlos und in wirksamen Konzentrationen ungiftig; nach *Storch* kaum giftig, Eiweiss nicht koagulierend, nicht reizend.

Die tödliche Dosis für Mäuse von 15 g Gewicht liegt nach *Fetscher* zwischen $\frac{1}{10}$ und $\frac{1}{2}$ mg. Das entspricht 0,007—0,033 g/kg.

b) Pantosept.

Auch bei diesem Präparat wird auf die geringe Giftigkeit hingewiesen (*v. Gonzenbach* und *Spengler*, *Dobbertin*, *Thomann*). Nach den ersten Autoren wurden 3 cm³ einer 10%igen Lösung subkutan von Meerschweinchen anstandslos ertragen; weitere schätzenswerte Eigenschaften sind die Nicht-Nekrotisierung der Gewebe, die Erzeugung von Lymphstrom, Zellproliferation, Granulationsbildung.

Ritter gibt folgende Letal-Dosen an:

Frosch: minimal: 0,33 g/kg; sicher tödlich 0,86 g/kg.

Maus: 3—4 g/kg (Sensibilisierung konnte nicht beobachtet werden).

Kaninchen intravenös: 0,2—0,23 g/kg. Tod mit starker Dyspnoe und heftigen Streckkrämpfen (Herztod oder Erstickung, vermutlich beides).

Weitere pharmakologische Befunde von *Ritter*:

1. Eiweissfällende Eigenschaften konnten nicht festgestellt werden.
2. Hämolyse schon bei 0,001—0,02%, deutlich ausgesprochen bei 0,026%. Auch in vivo nach intravenöser Applikation beim Kaninchen Hämolyse deutlich wahrnehmbar.
3. Leukozytose nach intravenöser Injektion deutlich wahrnehmbar, am ausgesprochensten am 3. Tag. Leukozytenzahl bis aufs Doppelte und mehr.

4. Keine besondere Beeinflussung von *Blutdruck* und *Körpertemperatur* bei intravenöser resp. subkutaner Applikation.

5. Nachweis von *freiem Chlor im Plasma* nach intavenöser Applikation mittels JK-Stärkepapier blieb nach der Blutentnahme zwischen ca. 1—7 Stunden positiv.

6. *Toxikologische Versuche*: 3fach grössere Menge von Natriumsalz der p-Sulfamid-Benzoesäure wie die sicher tödliche Pantoseptdosis (0,86 g/kg Frosch) subkutan: Kein Exitus. Ebenso keine Hämolyse mit den aus Pantosept errechneten Konzentrationen.

Chlormenge, die der sicher tödlichen Pantoseptmenge entspricht (als Chlorwasser) subkutan beim Frosch: Exitus!

Dies und die Hämolyse weist darauf hin, dass die Pantoseptwirkung dem aktiven, d. h. naszierenden Chlor zukommen dürfte.

B. Wundantisepsis, Schleimhautspülungen.

Die Bedeutung der chlorhaltigen Präparate für die Wundantisepsis liegt in dem Umstand, dass durch Schaffung eines oxydativen Milieus die Sporenauskeimung hintangehalten wird, bis der Organismus sich der Infektion erwehren kann. *Carrel-Dakin* empfahlen Dauerspülungen, da wegen rascher Verflüchtigung des Chlors die Lösungen und Pulver sehr wenig wirksam waren. Durchaus brauchbar bei offener Wundbehandlung gegenüber den weniger resistenten Bakterienformen (gewöhnliche Eitererreger, *Coli*, *Proteus*, *Pyozyaneus*) können Versager eintreten gegenüber schweren Erdinfektionen.

v. *Gonzenbach* und *Spengler* halten es für möglich, dass die Wirksamkeit des Pantosept weniger rasch erschöpfen werde als jene von Chlorkalk, Dakin'scher Lösung und Chloramin.

Jodhaltige Pulverantiseptika haben eine hervorragende Depot-Wirkung, sind aber wegen ihrer nekrotisierenden Wirkung zur Gewebsinfiltration nicht geeignet. Auch Dakin-Lösung schädigt das Gewebe, doch nicht sehr erheblich.

Odermatt stellte vergleichende Untersuchungen an mit Dakin'scher Lösung (neben anderen neueren Antiseptika) am überlebenden Kaninchenohr und beobachtete meist eine mehr oder weniger starke Vasokonstriktion. Im Vergleich zur 1%igen Sublimatlösung komme den meisten neueren «chemotherapeutischen» und physiologischen Antiseptizis eine stärkere gewebsschädigende Wirkung zu als den alten «Aetzmitteln». Man werde demnach bei der Auswahl der Präparate zur Vornahme einer «Therapia sterilans localis percapillaris» sehr vorsichtig sein müssen.

Ritter empfiehlt als Ersatz der Dakin-Lösung *Pantosept in 0,2 und 1%iger Lösung*, sowie in *Pulverform*. Es ist relativ unschädlich, regt das Wundzelleben an und lässt saubere, normal rasche Wundheilung zu.

(Auf die modernen Wundantiseptika der Chinin- und Akridinreihe wird hier nicht eingetreten.)

Zunächst einige Angaben über gute Erfolge bei Schleimhautspülungen und Lupus-Therapie mit

a) Chloramin.

Nach Storch wird es 0,1%ig angewandt an der *Vulva*, 0,1—0,25%ig mit Zusatz von 0,8% Kochsalz bei *Scheidenspülungen*. Chloraminlösungen sind in der Konzentration von 0,2—0,5% (je nach Empfindlichkeit der Schleimhäute), wie Grünwald und Bass mitteilen, reizlos. Sie sind bei Berührung mit der lebenden Schleimhaut — namentlich bei zweimaliger Spülung — weitgehend haltbar, so dass ihre bakterizide Wirkung nicht verloren geht. Chloramin kann zu täglichen *Mundspülungen* verwendet werden, da es ungiftig ist.

Martenstein empfiehlt auf Grund seiner Erfahrungen das Chloramin-Heyden als sehr brauchbares Mittel zur Behandlung des *Lupus vulgaris*, namentlich für die Fälle von planem, squamösem Lupus, die der Behandlung am meisten trotzen.

b) Pantosept.

Die Versuche von Ritter, die sich mit der Einwirkung von Pantosept auf das Gewebe befassen, seien kurz beschrieben:

1. *Hautpinselungsversuche* (siehe Hände-Desinfektion).

2. *Mit Pantosept behandelte Haut- und Muskelwunden.* Frühzeitige Nekrosenbildung ($\frac{1}{4}$ Stunde), gut begrenzt, in mässigen Grenzen und hauptsächlich die Muskulatur befallend. Starke Oedembildung und Hyperämie nach 1 Stunde, bis zum 3. Tag bestehend. Ziemlich starke Leukozytose (5. Stunde bis 7. Tag). Frühzeitige und reichliche Fibrinausscheidung ($\frac{1}{4}$ Stunde). Schöne Granulationsbildung (3. Tag). Bei nahe vollständige Epithelisierung am 8. Tag.

Die Wundheilung ist gegenüber Kontrolle weder beschleunigt noch verzögert (tägliches Betupfen mit 1%igem Pantosept während einiger Minuten), das Pantosept-Tier zeigt aber stets eine saubere, nicht belegte Wundfläche.

3. *Berieselungsversuche an Haut- und Muskelwunden.* Nach 5-stündiger Berieselung sofort exzidierte Stücke zeigen wieder eine besonders in Mitleidenschaft gezogene Muskulatur, deren Histologie näher charakterisiert wird. Bereits nach 15 Stunden irritativ-reparative Erscheinungen!

4. *Injektionsversuche.* — *Intramuskulär:* 2 cm³ 1%ig. Pantosept; Muskelnekrose, Oedem, Rundzelleninfiltration. An Stelle der Muskulatur dann Granulationsbildung. — *Subkutan:* Breitet sich hauptsächlich in den Muskelinterstitien nach Breite und Tiefe aus.

Die *Desinfektionsversuche* an Wunden von Versuchstieren zeitigten bemerkenswerte Ergebnisse, wenn die infizierten Wunden ausgeräumt und einer antiseptischen Nachbehandlung unterworfen wurden.

Bei *belassenem Infektionsmaterial* (tetanustötliche Erde in mehrfach tödlicher Dosis) zeigte sich bei simultaner Verwendung von Pantoseptlösung (1%ig) sogar eine Lebensverkürzung gegenüber den Kontrolltieren (*Ritter*, Summation der Giftwirkungen), während *v. Gonzenbach* und *Spengler* mit 5 Meerschweinchen (3 simultan, 2 Intervall: 1 Stunde) und Verwendung von Pantosept als Pulver (0,1 g) 2 Todesfälle hatten.

Doch schon unter diesen ungünstigen Bedingungen haben *v. Gonzenbach* und *Spengler* die Resultate beträchtlich verbessert durch Zugabe von *Perubalsam* zum Pantosept (1:2 Balsam):

4 Meerschweinchen, 1 Stunde Intervall: *Alle Tiere gerettet.*

2 Meerschweinchen, 3 Stunden Intervall: 1 Tier gerettet.

Ausräumungsversuche: *v. Gonzenbach* und *Spengler* wischten die Wunde zunächst nach 3 Stunden aus und spülten mit Pantoseptlösung; die Spülung wurde wiederholt nach 6 und 24 Stunden mit jeweiliger Pantosept-Tamponeinlage. Auf diese Weise erhöhte sich die *Rettungsmöglichkeit bis auf 6 Stunden* (1%ige Pantoseptlösung): von 3 Meerschweinchen überlebten 2. Auch *Ritter* konnte bei dem 6-Stunden-Intervall Rettung erzielen bei tödlicher Minimaldosis und Ausräumung der Hauttasche, Wasserstoffsuperoxyd und Pantosept-Tamponade. Bei doppelter tödlicher Minimaldosis allerdings starben ihm die Tiere.

Eine weitere Verbesserung bedeutet *v. Gonzenbachs* und *Spenglers* 10%ige Pantosept-Lanolin-Vaselin-Salbe; die Löslichkeit des Pantosept sollte durch die Salbengrundlage (noch mehr als durch den Perubalsam) abgebremst werden. Jetzt überlebten bei 6 Stunden Intervall und analoger Weiterbehandlung alle 3 Versuchstiere. (Bei 9 Stunden Intervall sterben alle 3 Meerschweinchen am 2. und 3. Tag.)

v. Gonzenbach und *Spengler* erblicken also die Bedeutung des Pantosept als Wund-Desinfektionsmittel in seiner *weitgehenden Anwendbarkeit*. Steht es auch an Wirksamkeit den jodhaltigen Pulvern ganz beträchtlich nach, haben auch die Akridinfarbstoffe (z. B. Trypaflavin, Rivanol), ja auch die Jodtinktur und vielleicht selbst 5%iger Jod-Alkohol mehr bakterizide Kraft im Wundgewebe, so ist ihnen Pantosept vorzuziehen wegen seiner Ungiftigkeit, Schonung der Gewebe, lymphogenen, Zellproliferation und Granulation anregenden Wirkung. Ausser der *Wundantiseptis* eignet es sich auch zu antiseptischen *Spülungen* (Blase, Vagina etc.)

Ritter möchte es verwendet wissen bei *Staphylo- und Streptokokken-Infektionen* (neben Rivanol, Pregl, Vuzin), *Gasbrand*, event. *Pleura-Empyemen*. Bei schweren drohenden und ausgebrochenen Infektionen

von Weichteilwunden: Dakin oder Pantosept lokal direkt, Umspritzung mit 5%igem Septacrol; intravenös eventuell Trypaflavin oder Rivanol je nach Erreger. (Dazu natürlich eventuelle Serotherapie, die vielleicht in der Zukunft den vollen Erfolg im Gebiete der Wund-Antisepsis erreichen lässt.)

Dobbertin empfiehlt $\frac{1}{4}\%$ ige Pantoseptlösung zu Spülungen (3—5 Liter Verbrauch pro Spülung) bei *puerperal-septischen* und *gonorrhoeischen Ausflüssen*, *Gelenkeiterungen*, *peritonealen* und *pleuralen eiterigen Er-güssen*, bei *Fisteln*, *Mittelohr-* und *Konjunktivaleiterungen*, bei *Blasen-* und *Nierenbeckenspülungen*.

Bei *diffuser Appendizitis-Peritonitis* war auch nach Spülung mit 30 Liter Flüssigkeit keine Schädigung nachzuweisen. Bei der Wunddesinfektion verspricht sich auch *Dobbertin* etwas von der granulationsbefördernden und epidermisierenden Eigenschaft des Mittels. Trotz eines durch die Lösung verursachten *Erythems* (unter 100 Fällen) hält *Dobbertin* Pantosept für ein ideales Antiseptikum von enorm keimtötender Kraft, dabei ungiftig und reizlos für das Gewebe.

Zusammenfassung.

Beim Chloramin und Pantosept handelt es sich um zwei *chlorhaltige Desinfektionsmittel*.

Sie zeichnen sich durch ihre hohe *bakterizide Wirkung in vitro* aus, die (in dieser Beziehung!) alt bewährten Präparaten, wie Phenol, Kreosolseife, Sublimat, in den meisten Fällen zum mindesten gleichkommen dürfte. (Auch gegenüber Milzbrandsporen erwiesen sich 5%ige Chloraminlösungen nach 10-stündiger Einwirkung als tödlich).

Infolge ihrer leichten *Handlichkeit* (Pulver-, Tabletten-, Seifenform), guten *Löslichkeit*, auch in gelöstem Zustande beträchtlichen *Haltbarkeit*, fast völligen *Geruchlosigkeit* und *desodorierenden Wirkung* eignen sie sich ganz besonders für die Praxis.

Chloramin verhält sich allerdings gegenüber verschiedenen *Stoffen*, wie Wolle, Seide, gefärbten Materialien, wohl auch Metallen nicht indifferent (was auch für Pantosept zutreffen dürfte). Baumwoll-, Leinengewebe und Holz werden hingegen nicht geschädigt.

Für die *Hände-Desinfektion* sind $\frac{1}{4}$ bis 1%ige Lösungen geeignet; Hautreizung wurde nicht beobachtet.

Zur *Desinfektion tuberkulösen Auswurfs* und von *Wäsche* erwies sich 4—6stündige Einwirkung 5%iger Chloraminlösung als zuverlässig;

zur *Stuhl-Desinfektion* 2-stündige Einwirkung 2%iger Chloraminlösung;

zur *Fussboden-Desinfektion* 1—5%ige Roh-Chloraminlösungen. (Für Raum-Desinfektionen in Fabrikbetrieben, Eisenbahnwagen, Handelsschiff-

fen und Krankenhäusern dürfte das Verspritzen der Lösungen mit einem von *Kropf* angegebenen Apparate eines Versuches wert sein.)

Auch bei der behelfsmässigen *Trinkwasser-Desinfektion* dürfte sich die Verwendung der Präparate empfehlen.

Infolge ihrer beträchtlichen Desinfektionskraft bei geringer Giftigkeit und verhältnismässig wenig nekrotisierenden Wirkung eignen sich die Präparate besonders gut für die *Wundantiseptis* und -*tiefenantiseptis* sowie zu *Spülungen* (0,2—1%ige Pantoseptlösung oder als Pulver). Versuche an Meerschweinchen ergaben die Rettungsmöglichkeit oder To-deshinausschiebung bei sicher tödlich *erd-infizierten* Tieren.

Die beiden Desinfektionsmittel dürften sich endlich durch ihre *Wirtschaftlichkeit* auszeichnen schon infolge ihrer bequemen Form, die Vorteile beim Versand bietet.

Abgeschlossen: 31. Januar 1926.

Literatur-Verzeichnis.

- Aufreht*: Chloramin-Heyden. — Pharm. Zentralhalle, 1923, **68**, 765.
- Barthel*: Vergleichende Untersuchungen über die bakterientötende Wirkung von Phenol und p-Chlorphenol. — Dissertation, Leipzig, 1922.
- Bergin*: Untersuchungen über Chloramin-Heyden. — Centralbl. f. B., I. Abt., O., **92**, 465 (1924).
- Brunk*: Versuche über die Desinfektionswirkung von Roh-Chloramin-Heyden auf tuberkulöses Sputum. — Centralbl. f. B., I. Abt., O., **94**, 236 (1925).
- Dobbertin*: Warum wirken Antiseptika keimtötend? — Münchener Med. Wochenschr., **71**, 129 (1924).
- Fetscher*: Ueber Chloramin-Heyden. — Med Klinik, **20**, 1113 (1924).
- v. Gonzenbach* und *Spengler*: Pantosept, ein neues Desinfektionsmittel zur Wundbehandlung. — Schweiz. Med. Wochenschr., **5**, 369 (1924).
- Grünwald* und *Bass*: Ueber die Grundlagen der Verwendbarkeit des Chloramins als Antiseptikum. — Klin. Wochenschr., **1**, 2278 (1922).
- Hailer*, Centralbl. f. B., I. Abt., O., **89**, 12* (1922).
- Hutchinson*: A comparison of E. C., Bleach and Chlorogen. — Indian Med. Gaz., **57**, 365 (1922).
- Kersten*: Neuere Desinfektionsmittel, ihr Wirkungswert und ihre Verwendbarkeit. — Gesundheits-Ingenieur, **47**, 335 (1924).
- Kopfstein*: Some notes on Chloramine-T. — Americ. Journ. of Pharmacy, **95**, 101 (1923).
- Kropf*: Neuzeitliche Desinfektions-Einrichtung für Fabrikbetriebe, Eisenbahn-, Viehwagen und Krankenhäuser sowie Handelsschiffe. — Zentralbl. f. Gewerbehyg. u. Unfallverhütung, **10**, 59 (1922).
- Lenz*: Chloramin anstatt Sublimat. — Deutsche Med. Wochenschr., 1924, S. 1337.
- Lockemann* und *Ulrich*: Zur Kenntnis des p-Toluolsulfochloramidnatriums (Chloramin T, Chloramin, Mianin, Aktivin). — Desinfektion, 1924, S. 81.
- Martenstein*: Chloramin-Heyden zur Behandlung der Hauttuberkulose. — Klin. Wochenschr., 1924, S. 1912.
- Neufeld*: Desinfektionspraxis. — Centralbl. f. B., I. Abt., O., **89**, 28 u. 65* (1922).
- Odermatt*: Prüfung der Gewebswirkung der neuen Antiseptika mit besonderer Berücksichtigung der Therapia sterilans localis percapillaris. — Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg., **178**, 90 (1923).
- Rasser*: Mianin. — Chem.-Ztg., **46**, 1103 (1922).

- Ritter*: Neuere klinische Erfahrungen und experimentelle Ergebnisse bei Tiefenantiseptis und Chemotherapie. — Schweiz. Med. Wochenschr., 5, 67 (1924).
- Experimentelles und Klinisches zur chirurgischen Antiseptis mit spezieller Berücksichtigung des Pantosepts. — Schweiz. Med. Wochenschr., 5, 372 (1924).
- Seligmann* und *Ditthorn*: Ueber die Brauchbarkeit des Chloramins zu Desinfektionszwecken. Klin. Wochenschr., 2, 2283 (1923).
- Smyth*: The chlorine antiseptics with special reference to their pharmaceutical status. — Amer. Journ. of Pharmacy, 95, 232 (1923).
- Storch*: Ueber Chloramin-Heyden und seine Anwendung in der Geburtshilfe, Wochenpflege und Gynäkologie. — Zentralbl. f. Gyn., 1924 (Nr. 30).
- Thomann*: Neuere chlorhaltige Antiseptika. — Schweiz. Apoth.-Ztg., 61, 569 (1923).
- Uhlenhuth* und *Hailer*: Die Desinfektion tuberkulösen Auswurfs durch chemische Mittel, IV. Mitt.: Die Verwendung des Chloramins. — Arch. f. Hyg., 93, 343 (1923).
- Wesenberg* und *Hoffmann*: Die Beeinflussung des Tetanustoxins durch einige oxydierend wirkende Körper. — Centralbl. f. B., I. Abt., O., 94, 416 (1925).

Die Bestimmung der Backfähigkeit von Weizenmehlen im Laboratoriumsversuch.

Von Dr. CH. SCHWEIZER.

(Mitteilung aus dem Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes, Bern.
Vorstand: Dr. J. Werder.)

Das Eidg. Gesundheitsamt ist in letzter Zeit öfters in den Fall gekommen, zu Vorschlägen für die Verbesserung der Backfähigkeit von Mehlen Stellung zu nehmen. Auf Anregung von Herrn Dr. J. Werder haben wir deshalb versucht, die Frage der Bestimmung der Backfähigkeit im Laboratoriumsversuch einer kritischen Bearbeitung zu unterziehen, um Anhaltspunkte für die Beurteilung der vorgeschlagenen Mehlverbesserungsverfahren zu gewinnen.

1. Definition der «Backfähigkeit».

Humphries und Biffin¹⁾ haben als ein «starkes» Mehl ein solches bezeichnet, das beim Verbacken grosse, schön aufgegangene Brote liefert. Neumann²⁾ versteht unter «Backfähigkeit» die Summe aller Eigenschaften des Mehles im Backprozess; sie äussert sich in der Bildung homogener, plastischer, gut aufarbeitungsfähiger Teige, in flottem Gärverlauf, gutem Lockerungsvermögen und in der einwandfreien Ausbildung der Kruste und Krume am fertigen Gebäck.

Nun hat aber kürzlich D'Arbouet³⁾ darauf hingewiesen, dass die Aufstellung eines einheitlichen Begriffes der Backfähigkeit nicht so ein-

¹⁾ J. Agr. Sc., 2, 1 (1907).

²⁾ Ullmann, Enzykl. techn. Chem., VI., 195 (1919).

³⁾ Chim. & Ind., 14, 21 (1925).