

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	57 (1915)
<b>Heft:</b>	12
<b>Artikel:</b>	Vergleichende Versuche über die Wirkung einiger gebräuchlicher Desinfektionsmittel
<b>Autor:</b>	Krupski, A.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-590905">https://doi.org/10.5169/seals-590905</a>

### 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:** 10.01.2026

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

# SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizer. Tierärzte

LVII. Bd.

Dezember 1915

12. Heft

Aus dem vet.-path. Institut der Universität Zürich.  
Direktor: Prof. Dr. W. Frei.

## Vergleichende Versuche über die Wirkung einiger gebräuchlicher Desinfektionsmittel.\*)

Von Dr. med. vet. A. Krupski, Zürich.

Zwei Fragen sind es insbesondere, die bei der Verwendung eines Präparates als Desinfektionsmittel an den Praktiker herantreten: handelt es sich um ein gutes oder schlechtes Desinfektionsmittel, das besser ist als viele andere, und steht der Preis desselben in richtigem Verhältnis zu seiner bakteriziden Kraft. Die Begriffe „gut“, „schlecht“ oder „besser“ setzen aber eine Vergleichung mit der Wirkung irgendeines anderen bekannten Standardmittels voraus und sind, wie gezeigt werden soll, durchaus nicht schlechthin anwendbar. Solche vergleichenden Versuche können selbstverständlich nur im Laboratorium angestellt werden, weil für ein exaktes vergleichendes Arbeiten, sowie zur Erzielung eines einwandfreien Resultates eine Reihe prinzipieller und ausschlaggebender Forderungen zu erfüllen sind. Unter den letzteren sind zu nennen:

1. Die Vergleichslösungen müssen in gleicher Konzentration angewandt werden.
2. Die als Testobjekte dienenden Bakterien müssen

\*) Diese Arbeit ist entstanden im Verlauf der Abfassung der Dissertation des Verf. Die hier angeführten Versuche konnten dort z. T. nicht verwendet werden, z. T. sind sie von andern Gesichtspunkten aus beleuchtet.

eine gleiche Widerstandsfähigkeit besitzen, also von der gleichen Kultur herstammen.

3. Die Keimzahl und die Zugänglichkeit der Bakterien für das Desinfektionsmittel muss die gleiche sein.
4. Endlich sind die Bedingungen der vergleichenden Versuche absolut identisch zu wählen mit Bezug auf Temperatur und äussere Umstände, d. h. sie sind bei gleicher Temperatur, im gleichen Raum und gleichzeitig miteinander durchzuführen.

Bei der Vergleichung der Resultate eines unter den oben geforderten gleichen Bedingungen durchgeföhrten Versuches, z. B. mit zwei Desinfektionsmitteln, hat man vor allen Dingen folgende Tatsache sich zu vergegenwärtigen: Nur eine ausgedehnte Variationsreihe von Konzentrationen und die vollständig aufgestellten Desinfektionskurven entscheiden endgiltig über die Qualität der beiden Substanzen. Entweder schneiden sich die Kurven oder sie schneiden sich nicht. Im letzteren Falle gebührt dann dem einen Präparat unter allen Umständen d. i. bei allen Konzentrationen, der Vorzug. Wir dürfen nun sagen: Es ist das „bessere“ Desinfiziens. Schneiden sich die Kurven, dann bedeutet der Schnittpunkt die Konzentration gleicher bakterizider Wirksamkeit. Ober- und unterhalb dieses Grenzwertes, also bei ganz verschiedenen Konzentrationen, wirkt das eine Präparat „besser“ oder „schlechter“ als das andere in den gleichen Verdünnungen. Es kann also das Mittel A, beispielsweise in einer Konzentration besser sein als B (bei gleicher Konzentration), bei einer anderen Konzentration kann aber B besser sein. Wenn also von zwei Desinfizienzien nur je eine Konzentration auf bakterizide Eigenschaften untersucht wurde, so kann man nicht ohne weiteres sagen, dass das eine das stärker oder besser wirkende sei als das andere. Des weiteren ist zu beachten, dass die Desinfektionskurven eines und desselben Mittels für verschiedene Bakterienarten keines-

wegs oder nur zufällig zusammenfallen, ja sogar innerhalb der gleichen Art je nach der Resistenz des jeweils benützten Stammes erheblichen Schwankungen unterliegen. Und vollends bei der praktischen Desinfektion sind die Verhältnisse bekanntlich ausserordentlich kompliziert und durchaus nicht so einfach und übersichtlich, wie die Laboratoriumsversuche im Glase. Immerhin sind wir auf die letzteren angewiesen, und ihre Resultate dürften trotzdem ein annähernd richtiges Bild von der Wirksamkeit der Desinfektionsmittel auch in der Praxis bieten, insbesondere mit Bezug auf das Verhältnis der Stärke verschiedener Mittel zu einander. In der Praxis wirken die Desinfektionsmittel meistens schlechter als im Glase, weil die mit den Bakterien vergesellschafteten Unreinigkeiten, die aus Kot, Harn, Eiweiss, pflanzlichen und tierischen Zellen, Schleim, Erde, etc. bestehen, die Desinfektion hemmen, indem sie selbst einen Teil des Mittels an sich reissen und festhalten.

Im folgenden sind nun eine Anzahl Versuche mit je zwei oder mehr Desinfizienzen aufgeführt und eine Vergleichung der Wirksamkeit der Präparate bei ein und demselben Versuche ist ohne weiteres statthaft.\*). Die prozentualen Konzentrationen sind durchwegs Volumprozente, mit Ausnahme der festen Substanzen in ihrer Ausgangs- und Stammlösungen und die Umrechnung der pro Kilogramm angeführten Preise der Mittel erfolgte auf Grund ihrer spezifischen Gewichte.

An den Anfang der Betrachtung seien die Kresolpräparate gestellt, die auch heute noch in der Desinfektionspraxis weitaus die wichtigste Rolle spielen.

---

\*) Die für je einen Liter einer 1%igen Lösung ausgerechneten Preise sind Ziffern, die unmittelbar vor dem Kriege galten und die mir in freundlicher Weise von den Firmen Wyss & Cie. in Zug, Lüdy in Burgdorf, Salis in Zürich übermittelt wurden. Der jetzige, bei vielen Mitteln infolge des Krieges erhöhte Preis wurde nicht in den Bereich der Betrachtungen gezogen.

### Phenol. $C_6H_5OH$ .

Bekanntlich hat Lister, 1867, die Karbolsäure zur Bekämpfung der Wundinfektionen eingeführt. Das Vorgehen bei dieser antiseptischen Methode war ein rein empirisches, da man weder die Morphologie noch die biologischen Eigenschaften der Infektionserreger kannte. Erst als im Jahre 1878 Robert Koch seine „Untersuchungen über die Ätiologie der Wundinfektionskrankheiten“ und im Jahre 1881 die Arbeit „Über Desinfektion“ veröffentlichte, war eine feste Basis geschaffen, auf der an dem Ausbau der so eminent wichtigen Tatsachen exakt und zielbewusst gearbeitet werden konnte. Es war nun möglich, die bakterizide Wirkung der empirisch gefundenen Antiseptika im Glase zu bestimmen, und während eine Reihe sogenannter Desinfektionsmittel nicht als solche bestehen konnten, wiesen viele Forscher in zahlreichen Untersuchungen übereinstimmend die desinfizierenden Eigenschaften der Karbolsäure nach. Allein trotzdem die Karbolsäure als vorzügliches Desinfektionsmittel erkannt wurde, so fallen ihre nicht unerheblichen Nachteile, der hohe Preis, der stechende Geruch und die starke Giftigkeit bei der allgemeinen Anwendung stark ins Gewicht. Schon 3—4%ige Lösungen können giftig wirken, und nimmt man die Verdünnungen kleiner, so wird die Wirkung auch auf vegetative Keime zweifelhaft.

### Formaldehyd. $HCOH$ .

Das charakteristische Merkmal für Formaldehyd ist die entwicklungshemmende Eigenschaft desselben auch bei geringem Formaldehydgehalt der Lösungen und die auffallend verlangsame Abnahme der Abtötungszeit bei wachsender Konzentration. Übrigens ist auch hier das Verhalten bei verschiedenen Bakterien sehr verschieden. Nach den Versuchen von Paul und Prall werden an Granaten angetrocknete Milzbrandsporen durch 3%ige

Formaldehydlösungen in 4 Stunden abgetötet. Es bedeutet dies zu anderen Desinfizientien gegenüber Milzbrandsporen eine starke Desinfektionskraft.

Wie aus unseren Versuchen deutlich hervorgeht, wirkt der Formaldehyd in niedrigen Konzentrationen, so lange die Einwirkungsdauer eine genügend lange ist, sehr gut, und er kann deshalb in schwächeren Lösungen bei langfristigen Desinfektionen mit Vorteil verwendet werden. Soll aber in kurzer Zeit eine starke und wirksame Keimabtötung erreicht werden, so wird man nicht einfach hochprozentige Formaldehydlösungen gebrauchen, sondern eben andere in hohen Konzentrationen rasch wirkende Substanzen.

Anders liegen die Verhältnisse bei der kombinierten Formaldehyddampfdesinfektion in besonders hiefür konstruierten Apparaten, wobei die Desinfektion bei höherer Temperatur vor sich geht. In dieser Anwendungsart soll dem Formaldehyd die hervorragendste Wirkung zukommen.

### Formaldehyd und Phenol. Colibazillen.

Der erste Vergleichsversuch: Formaldehyd und Phenol, (Colibazillen als Testobjekte), demonstriert in klassischer Weise die verschiedenartige Wirksamkeit zweier Desinfektionsmittel bei verschiedenen Konzentrationen. Bei 4, 3, 2, 1% ist Phenol für das Bakterium coli commune ausserordentlich bakterizid, während von 7,5% an abwärts, also in hohen Verdünnungen, dem Formaldehyd unbedingt der Vorzug eingeräumt werden muss.

Preis:

Formaldehyd: 1 Lit. 1%. Lösung kostet 4,7 Rp. (Formaldehyd = 40 Vol. Prozent HC OH).

Phenolum: = Acidum carbolicum: 1 Lit. 1%. Lösung kostet 3,3 Rp.

**Tabelle 1.**  
**Formaldehyd und Phenol. Coli.**  
**Temp. = 18° C.**

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten	
	Formaldehyd	Phenol
4 %	1 h	< 10'
3 "	1 h	< 10'
2 "	1 h	< 10'
1 "	2 h	20'
0,8 "	3 h	2 h
0,4 "	5 h	> 11 h
0,2 "	6 h	> 11 h
0,1 "	11 h	> 11 h

Die Desinfektionskraft der Karbolsäure lässt sich allerdings durch Erwärmung der Lösungen erhöhen. Auch Zusätze von Kochsalz und Neutralsalzen verstärken die Wirkung ganz bedeutend, wie zuerst von Scheurlen nachgewiesen und von Wiardi Beckmann, Krönig und Paul, Römer, Spiro und Bruns und in neuester Zeit bei Kresolseifenpräparaten in grossangelegten Versuchen von Frei und Margadant bestätigt wurde. (vide Dissertation des letzteren, Zürich 1913):

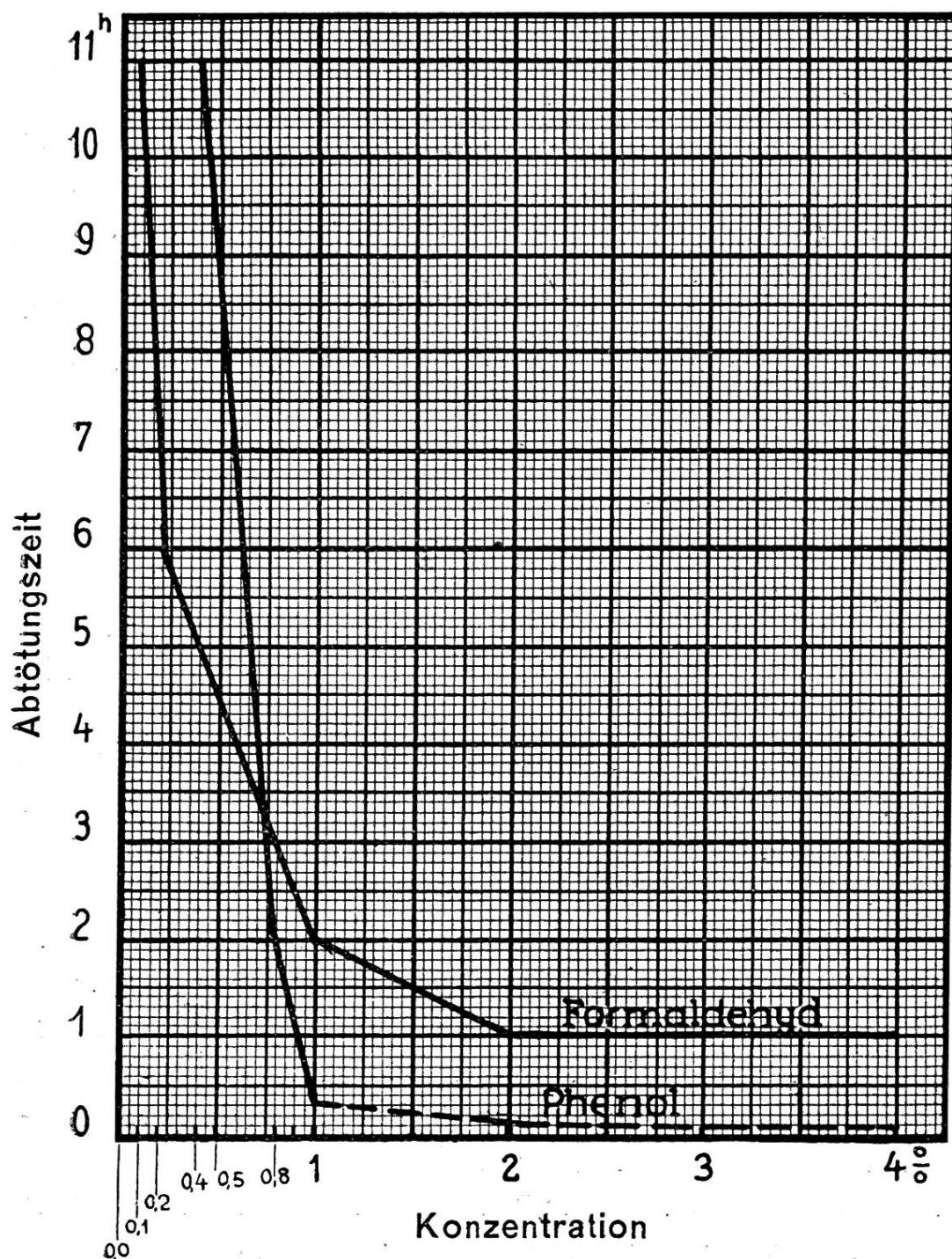
Lange Zeit hielt man die Kresole für nahezu unlöslich im Wasser. Gruber hat dann dargetan, dass sowohl Karbolsäure als auch die drei isomeren Kresole in Wasser sich bis zu einem gewissen Prozentsatz lösen lassen und zwar:

Ortho-Kresol	2,5%
Meta-Kresol	0,53%
Para-Kresol	1,8%.

Das Meta-Kresol zeigt also die geringste Wasserlöslichkeit, ist aber dem Ortho- und Para-Kresol an desinfizierender Wirkung überlegen (eigene Versuche).

Solche reinen Kresolpräparate sind: „Meta-Kresol Hauff“, „Meta-Kresol synth. Kalle“, „Trikresol Schering“, „Saprol“.

Alle diese Substanzen zeigen gute desinfizierende Eigenschaften, weil eben die Kresole das desinfizierende



Agens darstellen. Ist aber in kurzer Zeit eine rasche Zellabtötung erforderlich, so sind die möglichen Konzentrationen der reinen Kresole doch zu niedrig, um wirksam zu sein, weshalb man die Kresole durch Zusätze, z. B. von Seifen, wasserlöslicher machen muss.

Zu grosser Wichtigkeit gelangte die Lösung der rohen Karbolsäure in Seifen. Durch Wasserlöslichmachen der rohen oder gereinigten Kresole durch Harz- oder Kaliseifen gelang es, viele, neue, stark bakterizide Desinfektionsmittel herzustellen. Die bekannteste Verbindung dieser Art ist das „Kreolin“, das durch die Firma Pearson & Cie. in Hamburg von England eingeführt wurde. Das englische Kreolin Pearson besteht nach Biele, Fischer und Lutze aus: Phenole (Phenole, Kresole und Xylenole) 24%, pyridinähnlichen organischen Basen 3%, Teeröle (Kohlenwasserstoffe) 53%, Harzseife wasserfrei 12%, Wasser 8%. Die eigentlichen wirksamen Bestandteile des Kreolins sind die Phenole bezw. die Phenolderivate, nämlich: Phenol, Orthokresol, Metakresol, Parakresol, (Ortho-) Xylenol.

Das Kreolin wurde von vielen Autoren als ein vorzügliches und sehr wirksames Desinfektionsmittel erkannt, und das Präparat hat denn auch in der Desinfektionspraxis mit Recht eine ausserordentliche Verbreitung gewonnen. Sogar als inneres Desinfiziens wird das Kreolin jetzt noch in der Human- und Veterinärmedizin bei Affektionen des Digestionsapparates verordnet.

Das Mittel ist allerdings nicht so ganz harmlos. Denn aus der medizinischen Praxis sind einige Fälle von Intoxikationen bei einfachen Uterusausspülungen infolge Resorption von Kreolin bekannt. Ein weiterer Nachteil des Kreolins ist bekanntlich die Bildung von trüben Emulsionen bei Zusatz von Wasser. Auch Ungleichmässigkeiten in der Zusammensetzung und desinfizierenden Wirkung werden dem Mittel zum Vorwurf gemacht.

### Kreolin und Liquor cres. sap. Coli.

In diesem Versuche übertrifft das Kreolin in sämtlichen Konzentrationen den Liquor an Desinfektionskraft, soweit eben die Beobachtungsdauer reicht. Nur die 0,5%ige Lösung beider Substanzen wirkt hier gleich. Immerhin zeigen beide Präparate eine prompte Desinfektionswirkung. Kreolin ist allerdings annähernd doppelt so teuer als der offizinelle Liquor.

Preis:

Kreolin Pearson: 1 Liter 1%. Lösung kostet ca. 2,5 Rp.  
 Liquor cres. sap. = Cresolum sap.: 1 Liter 1% Lösung  
 kostet ca. 1,3 Rp.

**Tabelle 2.**

*Kreolin und Liquor cres. sap. Coli.*

Temp. = 17° C.

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten	
	Kreolin	Liq. cres. sap.
2 %	< 10'	< 10'
1 "	< 10'	45'
0,8 "	< 10'	45'
0,5 "	45'	45'
0,4 "	45'	4h
0,2 "	> 10h	> 10h
0,1 "	> 10h	> 10h

Das am meisten verwendete Kreosolseifenpräparat ist zur Zeit wohl das „Lysol“, das von der Firma Schülke und Mayr in Hamburg in den Handel gebracht wird. Die Ausgangsprodukte und die Herstellung des Lysols sind nicht einwandsfrei bekannt, da die Fabrik selbstredend darüber nichts mitteilt. Nach den Untersuchungen von Arnold und Werner besteht das Lysol aus: Wasser 10,1%, Kresolen 52,3% (40%iges Meta- und 60%iges

Parakresol, Spuren von Orthokresol), Seifen 37,6%. Die wirksamen Bestandteile sind auch hier wiederum die Kresole. Auch über das Lysol liegen zahlreiche Versuche vor und sämtliche Autoren schätzen übereinstimmend den desinfektorischen Wert des Präparates sehr hoch ein. An keimtötender Kraft ist es der Karbolsäure und dem Kreolin überlegen. Leider ist das Lysol nicht so ungiftig wie man anfangs glaubte und aus der Literatur sind auch hier zahlreiche Fälle von Intoxikationen verzeichnet, die nach Vaginal- oder Uterusausspülungen beim Weibe beobachtet wurden.

#### Kreolin und Lysol. Coli und Pyocyaneus.

Sowohl beim Coli- wie beim Pyocyaneus- Versuche kommt die starke, keimtötende Kraft der beiden Kresolseifenpräparate Kreolin und Lysol schön zur Geltung. Eine 3—4%ige Lösung dürfte für die meisten Zwecke der Praxis vollständig genügen. Der *Bacillus pyocyaneus* scheint gegen die beiden Mittel empfindlicher zu sein als das *Bakt. coli commune*. Beim Coliversuche hinwiederum bewirkt Lysol einen rascheren Zelltod als Kreolin. Das Umgekehrte ist der Fall beim Pyocyaneusversuche. Da im System alles sich gleich blieb und nur ein anderes Testbakterium gewählt wurde, so ist die ganz verschiedene Resistenz der beiden Bakterienarten gegenüber den beiden Präparaten für die Verschiedenheit der Wirkung verantwortlich zu machen.

Preis:

Kreolin Pearson: 1 Liter 1%. Lösung kostet ca. 2,5 Rp.  
Lysol: 1 Liter 1%. Lösung kostet ca. 2,5—2,6 Rp.

Ein weiteres Kresolseifenpräparat stellt das „Bazillol“ dar, das von der Firma Sander in Hamburg hergestellt und vertrieben wird. Die genaue chemische Zusammensetzung ist nicht bekannt. Es enthält ungefähr 47% Kresole. Nach Fischer und Koske ist die Desinfektionskraft

**Tabelle 3.**  
*Kreolin und Lysol. Colibazillen und Pyocyaneus.*  
 Temp. = 18° C.

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten			
	Colibazillen	Pyocyaneus		
	Kreolin	Lysol	Kreolin	Lysol
5 %	< 45'	< 45'	< 45'	< 45'
4 "	< 45'	< 45'	< 45'	< 45'
3 "	< 45'	< 45'	< 45'	< 45'
2 "	< 45'	< 45'	< 45'	< 45'
1 "	2h	2h	< 45'	< 45'
0,5 "	3h	2h	< 45'	2h
0,2 "	> 5h	> 5h	> 5h	> 5h
0,1 "	> 5h	> 5h	> 5h	> 5h
0,05 "	> 5h	> 5h	> 5h	> 5h

einer 5%igen Bazillol-Lösung der einer 5%igen Karbolsäurelösung annähernd gleich. (zit. nach Laubenheimer.)

**Bazillol und Sapoformal. Coli.**

Bazillol ist in diesem Versuche mit Colibazillen der Formaldehydseife Sapoformal an Desinfektionskraft be-

**Tabelle 4.**  
*Bazillol und Sapoformal. Coli.*  
 Temp. = 18° C.

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten	
	Sapoformal	Bazillol
2 %	2h	30'
1 "	> 10h	30'
0,8 "	> 10h	30'
0,5 "	> 10h	2h
0,4 "	> 10h	3h
0,2 "	> 10h	> 10h
0,1 "	> 10h	> 10h

deutend überlegen. Eine 1%ige Sapoformallösung vermag Colibazillen in 10 Stunden nicht abzutöten. Andererseits erweist sich Bazillol als ein Desinfiziens von guter Wirkung.

Preis:

Bazillol: 1 Liter 1%. Lösung kostet ca. 1,7—1,8 Rp.

Sapoformal: 1 Liter 1%. Lösung kostet ca. 2,5 Rp.

Das „Kresapol“, ebenfalls ein Kresolseifenpräparat, wird von der Firma Hoffmann-La Roche in Basel hergestellt und soll nach Tavel und Tomarkin dem Lysol ebenbürtig sein.

### Lysol, Kresapol, Lysoform, Therapogen, Kreolin und Zinksulfat. Coli.

Auch hier gelangt die Überlegenheit der Kresolseifenpräparate: Lysol, Kresapol und Kreolin über Sapoformal,

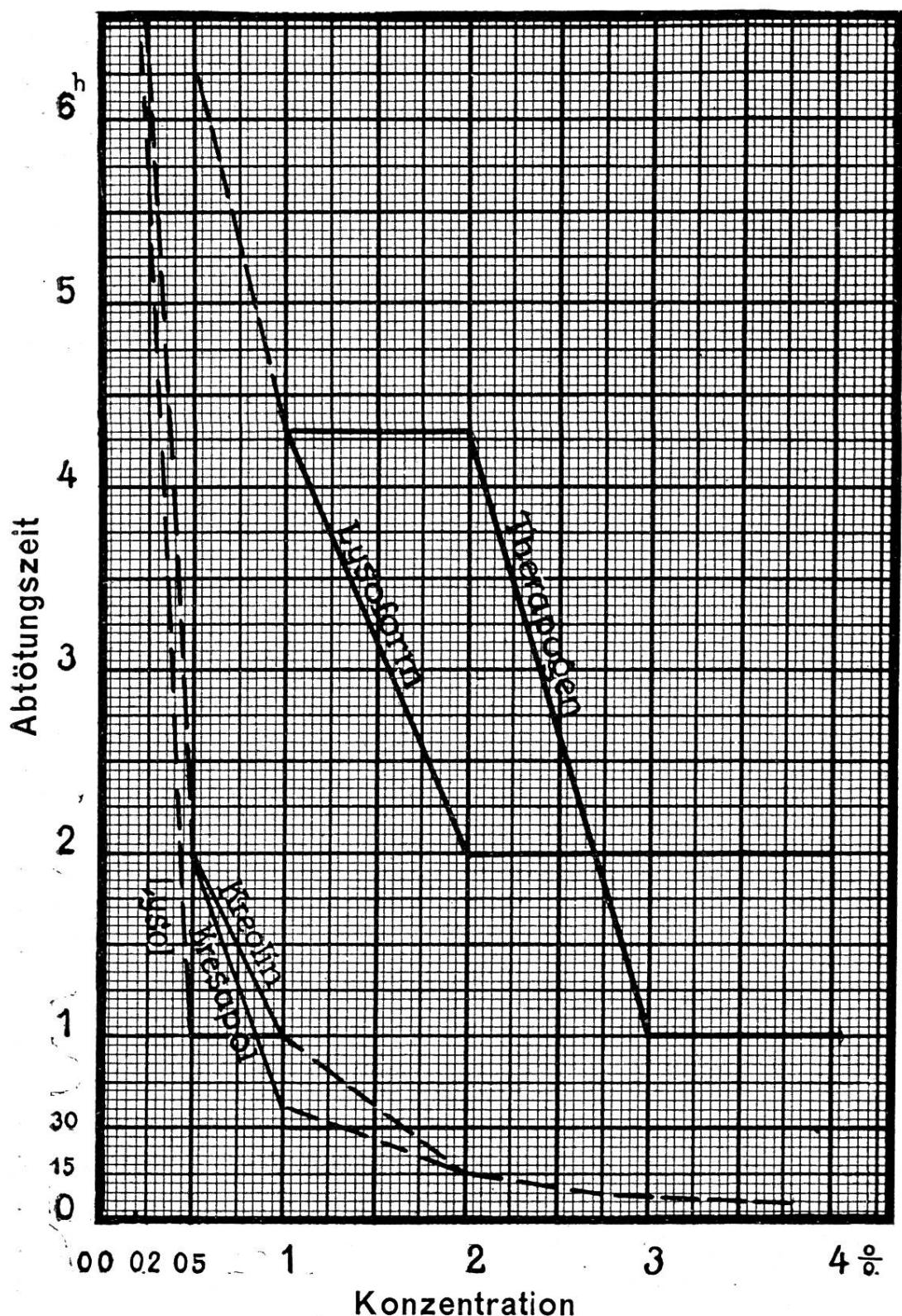
**Tabelle 5.**

*Lysol, Kresapol, Lysoform, Therapogen, Kreolin und Zinksulfat. Coli. Temp. = 17° C.*

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten					
	Lysol	Kresapol	Lysoform	Therapogen	Kreolin Pearson	Zn SO <sub>4</sub>
4 %	< 17'	< 17'	2h	60'	< 17'	> 6h
3 "	< 17'	< 17'	2h	60'	< 17'	> 6h
2 "	< 17'	< 17'	2h	4h 20'	< 17'	> 6h
1 "	60'	35'	4h 20'	4h 20'	60'	> 6h
0,5 "	60'	2h	> 6h	> 6h	2h	> 6h
0,2 "	> 6h	> 6h	> 6h	> 6h	> 6h	> 6h

Konzentration	Abtötungs-Zeit	Konzentration	Abtötungs-Zeit
5 % Lysol . .	< 4'	5 % Kreolin . .	< 4'
5 % Kresapol . .	< 4'	5 % Zn SO <sub>4</sub> . .	> 3h
5 % Lysoform . .	20'	10 % Zn SO <sub>4</sub> . .	> 3h
5 % Therapogen . .	9'		



Therapogen und Zinksulfat schön zum Ausdruck. Wiederum sind es namentlich die höheren Konzentrationen der ersteren, die eine absolut sichere und rasche Keimabtötung

bewirken. Zwischen 1 und 0,5% erweist sich Lysol etwas stärker bakterizid als Kresapol und dieses hinwiederum etwas stärker als Kreolin. Bekanntlich ist eine 3%ige Kresapolösung zur Desinfektion von Eisenbahnwagen und Schiffen, die als Viehtransportmittel dienten, nach den bundesrätlichen Bestimmungen vom 22. März 1907 vorgeschrieben. Die Wahl des Mittels war entschieden eine glückliche.

Preis:

Lysol	:	1 Liter 1%.	Lösung kostet ca.	2,5—2,6 Rp.
Kresapol „Roche“	:	1 „ 1%.	“ “ „	2,5 Rp.
Lysoform	:	1 „ 1%.	“ “ „	4,6 „
Therapogen	:	1 „ 1%.	“ “ „	2,6—3 Rp.
Zinksulfat	:	1 „ 1%.	“ “ „	1—1,2 „

Das in der Pharmacop. Helv. ed. IV. angeführte „Kresolum saponatum“ besteht aus:

- 1 Teil Kres. crud.
- 1 Teil Sapo calinus.

Die gleiche Zusammensetzung weist der in Deutschland offizielle „Liquor cres. sap.“ auf. Leider soll diese offizielle Kresolseife oft eine ungleichmässige Desinfektionskraft aufweisen. Das Präparat ist im übrigen gut und billig. (Über dessen Wirkung vergl. unsere zahlreichen Versuche.)

Alle diese besprochenen Kresolseifenpräparate sind eigentlich Kombinationen von Desinfektionsmitteln. Wie wir aber aus zahlreichen Untersuchungen wissen, braucht der Effekt einer solchen Kombination nicht notwendig die Summe der Einzelwirkungen zu sein, sondern es kann eine Verstärkung oder eine Abschwächung stattfinden. Die Verstärkung äussert sich vielfach in der Form eines Optimums, d. h. bei einem ganz bestimmten Mengenverhältnis der Substanzpaare wird das Maximum an Desinfektionsvermögen bei einem bestimmten Bakterium erzielt.

Bereits von mehreren Seiten ist darauf hingewiesen worden, dass die Seifen die Desinfektionswirkung von Phenolen und Kresolen beeinflussen, und es ist in widersprechender Weise bei ein und demselben Substanzpaar von verschiedenen Autoren teils von einer Hemmung, teils von einer Verstärkung der Desinfektionswirkung gesprochen worden. Wie aus zahlreichen Experimenten, die an hiesigem Institut ausgeführt wurden, hervorgeht, können wohl sämtliche Autoren recht haben, d. h. es besteht die Möglichkeit, dass bei gewissen Mengenverhältnissen eine Hemmung, bei anderen eine Förderung zur Erscheinung kommt. Dass bei inkonstanter Zusammensetzung irgendeines der Präparate, wie dies ja ebenfalls schon verschiedentlich festgestellt worden ist, die Desinfektionswirkung nicht unerheblich beeinflusst wird und schwanken muss, ist nun ohne weiteres klar und verständlich.

Die Absicht beim Zusatz der Seife war allerdings ursprünglich nicht die Erzielung eines Desinfektionsmittels im optimalen Verhältnis, sondern lediglich die schwer wasserlöslichen Kresole durch die Seife aufzuschliessen, d. h. wasserlöslich zu machen. Ob nun bei der Herstellung von Kresolseifengemischen das optimale Verhältnis innegehalten wird, ist uns nur bekannt bei „Phobrol“, das eine Mischung darstellt von Chlor-m-Kresol und ricinolsaurem Kalium im optimalen Verhältnis 1:1. Über dessen hervorragende desinfizierende Eigenschaften s. unten.

Die Bedeutung des optimalen Verhältnisses ist denn auch von vereinzelten Autoren erkannt worden.

### **Phobrol, Liquor cres. sap., Glycerin, $\beta$ -Naphtol. Coli.**

Alle diese Versuchsresultate demonstrieren in eindeutiger Weise die ausserordentlich hohe Desinfektionskraft und Überlegenheit des Phobrols anderen Präparaten gegenüber.

Zur Zeit repräsentiert Phobrol das beste Kresolseifen-präparat. Bemerkenswert ist die von Laubenheimer gefundene Tatsache, der das Präparat durch systematische Untersuchungen entdeckt hat, dass die 5%ige Chlor-m-Kresollösung imstande ist in 8 Stunden Tuberkel-bazillen im Auswurf abzutöten, während dies eine 10%ige Lysollösung in 10 Stunden nicht vermochte und erst in 42 Stunden vollständige Keimfreiheit erzielte. Im fernerem sollen sich alkoholische Lösungen von Chlor-m-Kresol mit 1% Gehalt an letzterem, wobei der Alkohol zur Tiefendesinfektion beiträgt, vorzüglich zur Händedesinfektion eignen und absolute Sterilität bewirken. In der veterinär-medizinischen Praxis hat das Mittel noch keine weitere Verbreitung gefunden.\*). Namentlich aber steht der hohe Preis einer ausgedehnten Verwendung etwas hindernd im Wege. Hingegen erlaubt das hohe Desinfektionsvermögen des Phobrols seine Anwendung in 2—5 Mal geringerer Konzentration als andere Kresolseifenlösungen.

**Tabelle 6.**  
*Phobrol und Liquor cres. sap. Coli.*  
 Temp. = 17° C.

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten	
	Phobrol	Liquor
2 %	< 10'	< 10'
1 "	< 10'	< 10'
0,5 "	< 10'	45'
0,4 "	< 10'	6h
0,2 "	< 10'	> 10h
0,1 "	2h	> 10h
0,05 "	> 10h	> 10h

\*) Reichenbach, Schweiz. Arch. 1913. S. 652, wandte es in chirurgischen Fällen beim Pferd und Hund an.

**Tabelle 7.**  
*Phobrol* und *Glycerin*. *Coli*.  
 Temp. = 17° C.

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten	
	Phobrol	Glycerin
0,2 %	< 8'	tötet nicht
0,15 "	40'	"
0,1 "	40'	"
0,08 "	40'	"
0,05 "	40'	"

**Tabelle 8.**  
*Phobrol* und  $\beta$ -*Naphtol*. *Coli*.  
 Temp. = 18° C.

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten	
	Phobrol	$\beta$ -Naphtol
2 %	< 10'	30'
1 "	< 10'	30'
0,8 "	< 10'	45'
0,5 "	< 10'	2h
0,4 "	< 10'	2h
0,2 "	< 10'	2h
0,1 "	1h	4h
0,08 "	2h	?
0,05 "	5h	?
0,02 "	> 10h	?

Preis:

Phobrol	: 1 Liter 1%.	Lösung kostet ca.	12—13 Rp.
Liquor cres. sap	: 1 "	1%.	" "
Glycerin	: 1 "	1%.	" "
$\beta$ -Naphtol	: 1 "	1%.	" "

(alk. Lösg.)

**Formaldehyd, Glycerin, Äther, Alkohol und Soda.  
Coli und Pyocyaneus.**

Der *Bacillus pyocyaneus* erliegt der Formaldehydwirkung rascher als das Bakterium *coli commune*. Es wird dies durch zwei Experimente erhärtet. Äther steht sowohl beim *Coli*- als auch beim *Pyocyaneus*versuche dem Formaldehyd an desinfizierender Wirkung nach. Namentlich in höheren Verdünnungen tritt diese Erscheinung deutlich zu Tage. Durch starke bakterizide Eigenschaften fällt schliesslich Soda, d. h. in diesem Versuche reines dehydriertes Natriumcarbonat auf. Über Glycerin, Äther, Alkohol und Soda im besondern siehe unten. Die Formaldehyd-Stammlösung hat einen Gehalt von 40 Volumprozenten  $\text{HCOH}$ .

Preis:

Formaldehyd : 1 Liter 1%. Lösung kostet ca. 4,7 Rp.  
 Glycerin : 1 „ 1% „ „ „ 3,9—4 Rp.  
 Äther : 1 „ 1% „ „ „ 1,8 Rp.  
 Alkohol absolut. = Äthylalkohol:  
     1 Liter 1%. Lösung „ „ 3,08 Rp.  
 Natrium carbonat = Natrium carbonicum siccum:  
     1 Liter 1%. Lösung kostet ca. 1,2 Rp.

**Tabelle 9.**

*Formaldehyd und Glycerin. Coli.*

Temp. = 19° C.

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten	
	Formaldehyd	Glycerin
2 %	1 <sup>h</sup>	tötet nicht
1 „	75'	"
0,5 „	2 <sup>h</sup>	"
0,4 „	3 <sup>h</sup>	"
0,2 „	> 7 <sup>h</sup>	"

**Tabelle 10.**  
*Formaldehyd und Glycerin. Pyocyaneus.*  
 Temp. — 18° C.

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten	
	Formaldehyd	Glycerin
1 0/0	35'	tötet nicht
0,5 "	35'	"
0,4 "	35'	"
0,2 "	2h	"
0,1 "	3h	"

**Tabelle 11.**  
*Formaldehyd und Äther. Coli und Pyocyaneus.*

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten		
	Formaldehyd	Äther	Coli Temp. = 20° C.
5 0/0	?	35'	
4 "	25'	35'	
2 "	35'	1h	
1 "	2h	9h	
0,8 "	2h	> 9h	
0,4 "	3h	> 9h	
0,2 "	8h	> 9h	
	Formaldehyd	Äther	Pyocyaneus Temp. = 20° C.
10 0/0	?	< 10'	
5 "	?	30'	
4 "	< 10'	45'	
2 "	< 10'	2'	
1 "	20'	> 8h	
0,8 "	20'	> 8h	
0,4 "	30'	> 8h	
0,2 "	45'	> 8h	

**Tabelle 12.**  
*Formaldehyd und Alkohol. Coli.*  
 Temp. = 17° C.

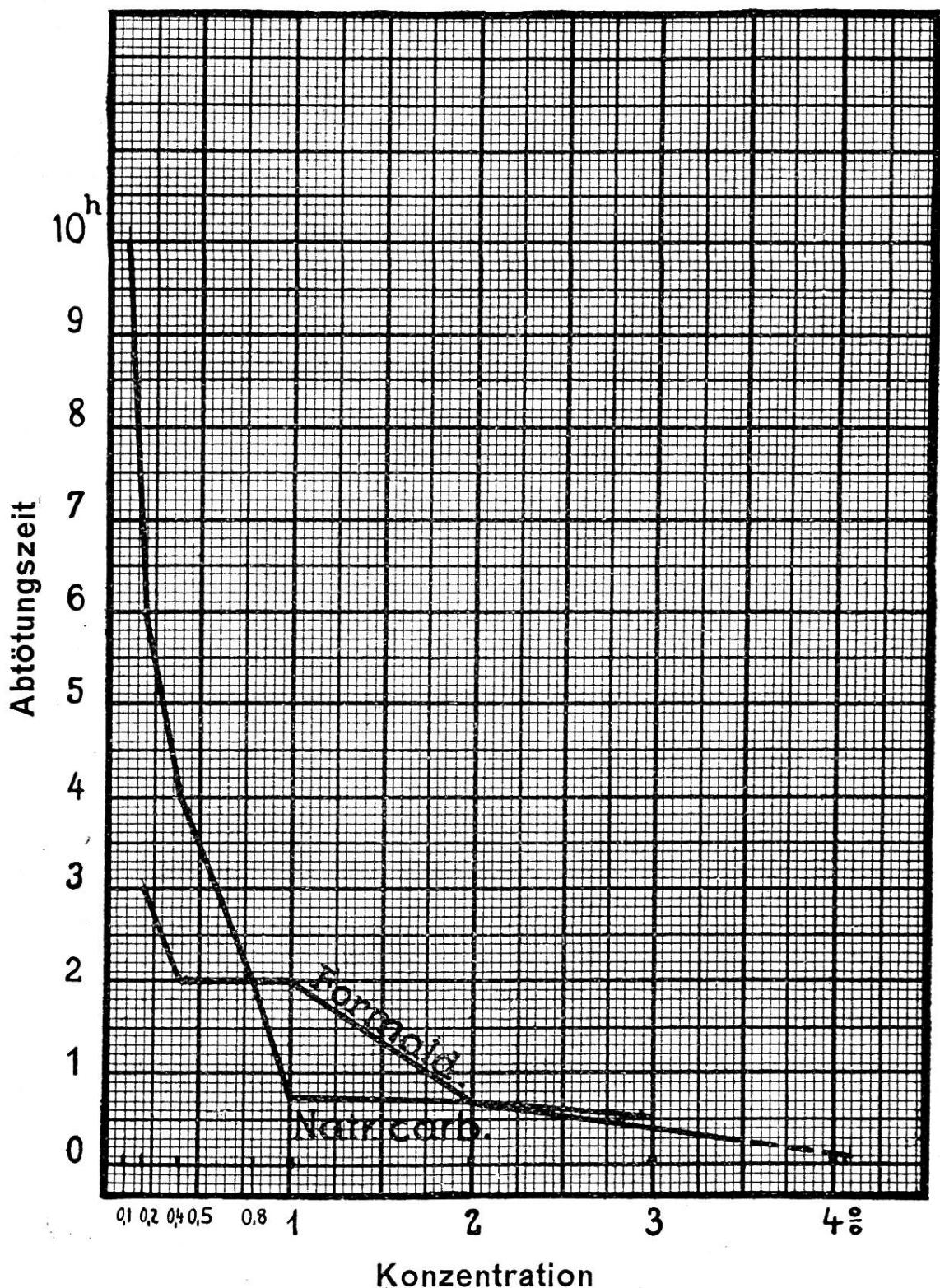
Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten	
	Alkohol	Formaldehyd
10 %	> 11h	?
4 "	> 11h	2h
2 "	> 11h	3h
1 "	> 11h	5h
0,8 "	> 11h	5h
0,4 "	> 11h	9h
0,2 "	> 11h	10h
0,1 "	> 11h	> 11h
0,05 "	> 11h	> 11h

**Tabelle 13.**  
*Formaldehyd und Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Coli.*  
 Temp. = 17° C.

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten	
	Formaldehyd	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
4 %	< 10'	?
3 "	?	30'
2 "	45'	45'
1 "	2h	45'
0,8 "	2h	2h
0,5 "	2h	?
0,4 "	2h	4h
0,2 "	3h	6h
0,1 "	?	10h

In den letzten Jahren hat die chemische Industrie eine ganze Reihe von formaldehydhaltigen Präparaten in den Handel gebracht, um die unangenehmen Eigenschaften

des reinen Formaldehyd: den stechenden Geruch, Reizung der Schleimhaut der Atmungsorgane, starke Eiweissfällung und Gerbung der Gewebe zu eliminieren. Dabei



sollten die bakteriziden Eigenschaften des Formaldehyd möglichst gewahrt werden. Wie bei den Kresolseifenpräparaten wurden auch hier als Zusätze Seifen verwendet. Bei dieser kombinierten Formaldehyd-Seifendesinfektion konnte durch unsere Versuche wiederum die wichtige Erscheinung beobachtet werden, dass nicht bei jedem beliebigen Mischungsverhältnis eine Verbesserung stattfindet, sondern nur bei einer gewissen, offenbar für jede Seife charakteristischen Proportion. Solche Kombinationsprodukte sind: „Lysoform“, eine alkoholische Seifenlösung mit einem Gehalt von 7—8% Formaldehyd und einem Zusatz von ätherischem Öl. Das Mittel hat einen sehr angenehmen Geruch und wird in der Gynäkologie und Humanchirurgie viel verwendet. Bei Lysoform sowie bei allen Formaldehyd-Seifenpräparaten hat man stets zu beachten, dass das desinfizierende Prinzip, der Formaldehyd in den schliesslichen Endkonzentrationen tatsächlich in nur kleinem Prozentsatz zugegen ist. Es ist dieserhalb wohl zu verstehen, dass die Wirkung solcher Präparate keine hervorragende sein kann, denn schliesslich ist auch bei einem Kombinationsprodukt die Anwesenheit von genügend Desinfiziens entscheidend für dessen Wirkung. Bemerkenswert ist auch hier (vide Versuch 5) die relativ geringe bakterizide Kraft des Lysoforms in hochprozentualen Lösungen. Die gute Wirkung niedriger Konzentrationen (von 2% an abwärts) gibt sich kund durch eine Annäherung der Lysoformkurve an diejenige der Kresol-Seifenpräparate.

„Rohlysoform“ ist ein billigeres Präparat mit gleichem Gehalt an Formaldehyd wie Lysoform, jedoch ohne ätherisches Öl. Es wird zu Grossdesinfektionen verwendet.

„Formysol“, eine flüssige Glycerin-Kaliseife mit 10—25% Formalin.

Die Firma Schülke & Mayr bringt in den Handel „Morbizid“, eine Kaliharzseifenlösung mit 12% For-

maldehyd. Als weitere Formaldehyd-Seifenpräparate sind zu nennen: „Septoform“, „Sapoformal“, „Formicin“ (aus Formaldehydacetamid bestehend), „Formobas“, „Parisol“.

**Sapoformal und Liquor cres. sap. Coli.**

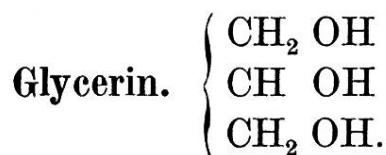
Liquor cres. sap. ist ein bedeutend besseres Desinfektionsmittel als Sapoformal. Auch Bazillol übertrifft Sapoformal erheblich an desinfizierender Kraft (vide Versuch 4).

**Tabelle 14.**

*Sapoformal und Liquor cres. sap. Coli.*

Temp. = 18° C.

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten	
	Sapoformal	Liquor
2 %	1 <sup>h</sup>	< 10'
1 "	9 <sup>h</sup>	30'
0,8 "	9 <sup>h</sup>	30'
0,5 "	> 9 <sup>h</sup>	45'
0,4 "	> 9 <sup>h</sup>	1 <sup>h</sup>
0,2 "	> 9 <sup>h</sup>	> 9 <sup>h</sup>
0,1 "	> 9 <sup>h</sup>	> 9 <sup>h</sup>



Wie aus zahlreichen eigenen Untersuchungen hervorgeht, zeigt sich das Glycerin für praktische Desinfektionszwecke absolut ungeeignet. Glycerinzusatz zu anderen Desinfektionsmitteln, wie z. B. Phobrol, Meta-Kresol, Formaldehyd, Äther, setzt die Wirkung derselben bedeutend herab. Auch andere Autoren gelangten zu übereinstimmenden Resultaten. Offenbar verliert auch Jod

durch die Gegenwart von Glycerin an bakterizidem Vermögen. Freilich mangeln diesbezügliche eigene Versuche mit Jod-Glycerin (vide Versuche 7, 9, 10, 15).

**Äther.**  $C_2 H_5 OC_2 H_5$ .

Als Desinfektionsmittel spielt der Äther zurzeit eine untergeordnete Rolle. Nichtsdestoweniger sind dessen keimtötende Eigenschaften ganz erhebliche, wie aus den beiden Versuchen (11, 15) deutlich zu sehen ist. Zum mindesten dürfte sich der Äther zur Desinfektion des Operationsfeldes ebenso gut eignen wie der allgemein gebräuchliche absolute Alkohol. Bei leichteren Druckschäden und Hautschürfwunden leistet das Mittel gute Dienste.

**Tabelle 15.**  
*Äther und Glycerin. Coli und Pyocyaneus.*

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten		
	Äther	Glycerin	Coli Temp. = 20° C.
10 %	30'	tötet nicht	
5 "	30'	"	
2 "	45'	"	
1,5 "	2 <sup>h</sup>	"	
1 "	4 <sup>h</sup>	"	
	Äther	Glycerin	Pyocyaneus Temp. = 18° C.
10 %	20'	tötet nicht	
5 "	35'	"	
4 "	35'	"	
2 "	50'	"	
1,5 "	50'	"	
1 "	1 <sup>h</sup>	"	

**Äthyl-Alkohol.**  $C_2 H_5 OH$ .

Über den Desinfektionswert der Alkohole, insbesondere des Äthyl-Alkohols, gingen die Meinungen lange Zeit

stark auseinander. Die Resultate der eingehenden Untersuchungen scheinen nun insoweit sichergestellt, dass dem absoluten Alkohol keine desinfizierenden Eigenschaften zukommen, wohl aber seinen Verdünnungen. Nach Beyer sind Alkohol-Konzentrationen unter 60% und über 80% für die praktische Desinfektion wertlos. Die am besten bakterizid-wirkende Verdünnung ist 70% (Gewichtsprozente). Eine wichtige Frage, die hier nur kurz berührt werden soll, bildet die Art und Weise der Beeinflussung der Wirkung eines Desinfektionsmittels durch Alkoholzusatz. Bei eigenen Versuchen mit Formaldehyd und Meta-Kresol konnte eine Verschlechterung der Wirkung durch die Anwesenheit von Alkohol beobachtet werden. Schon Robert Koch fand die Desinfektionskraft von Phenol durch Alkohol abgeschwächt. Dagegen wird nach Krönig und Paul die Wirkung einer wässrigen Silbernitrat- und Sublimatlösung durch Alkoholzusatz verstärkt.

Im Versuch 12 vermag die höchste Alkoholkonzentration von 10% Colibazillen in 11 Stunden nicht abzutöten.

#### Chloroform. $\text{CH Cl}_3$ .

Das konzentrierte Chloroform soll, wie der absolute Alkohol, kein Desinfektionsvermögen besitzen. Indessen sind die wässrigen Verdünnungen gegen Keime keineswegs indifferent. Salkowski teilt mit, dass gesättigtes Chloroformwasser Milzbrandbazillen in einer halben Stunde tötet, Milzbrandsporen jedoch nicht in 24 Stunden. Choleravibrionen sollen gegen Chloroformwasser sehr empfindlich sein. Nach Stadler ist Chloroform sehr verschieden wirksam gegen Pyocyanus, Bakterium coli, Staphylokokken pyogenes aureus. In unserem Versuche erweist sich das Chloroform bedeutend schlechter als der Liquor cres. sap. Eine 4%ige Lösung tötet Colibazillen

erst in 3 Stunden. Chloroform ist in Wasser schlecht löslich und steht hoch im Preise.

Preis:

Chloroform: 1 Liter 1%. Lösung kostet ca. 5,05 Rp.

**Tabelle 16.**

*Liquor cresoli sap.* und *Chloroform.* Coli.

Temp. = 19° C.

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten	
	Liquor	Chloroform
6 %	< 10'	< 10'
5 "	< 10'	< 10'
4 "	< 10'	3h
2 "	< 10'	?
1 "	< 10'	?
0,8 "	30'	?
0,5 "	30'	?
0,4 "	45'	?
0,2 "	> 9h	?

**Menthol.  $C_{10} H_{20} O$ .**

Das Menthol wird hergestellt aus Pfefferminzöl und wird wegen seines erfrischenden Geruches und kühlenden Geschmackes in der Medizin als antiseptischer Zusatz von Mund- und Gurgelwässern viel verwendet. Auch als inneres Antiseptikum kommt das Mittel in Frage. Leider ist es in Wasser kaum löslich, dagegen reichlich in Alkohol. Nach unserem Versuche ist eine 1%ige alkoholische Menthollösung erst nach 6 Stunden imstande Colibazillen abzutöten. Auch Laubenheimer fand die keimtötende Kraft einer 1%igen Menthollösung, gelöst in ricinol-sulfosaurem Natrium, auf Staphylokokken nur gering. Erst nach 6 stündiger Einwirkung waren alle Keime ver-

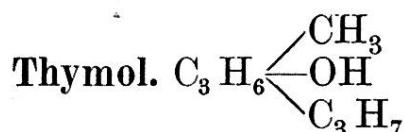
nichtet. Die entwicklungshemmende Kraft des Menthols ist ebenfalls unbedeutend.

Preis:

Menthol: 1 Liter 1%. Lösung kostet ca. Fr. 1.20.

**Tabelle 17.**  
 **$\beta$ -Naphtol und Menthol. Coli.**  
**Temp. = 16° C.**

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten	
	$\beta$ -Naphtol	Menthol
5 %	< 10'	< 10'
2 "	< 10'	45'
1 "	30'	6 <sup>h</sup>
0,8 "	30'	7 <sup>h</sup>
0,5 "	30'	> 10 <sup>h</sup>
0,4 "	1 <sup>h</sup>	> 10 <sup>h</sup>
0,2 "	1 <sup>h</sup>	> 10 <sup>h</sup>
0,1 "	3 <sup>h</sup>	> 10 <sup>h</sup>



Das Thymol, ein Methyl-Isopropyl-Phenol, ist als Desinfektionsmittel zuerst von Robert Koch geprüft worden. Derselbe fand, dass schon eine Verdünnung von 1:80,000 die Entwicklung von Milzbrandbazillen verhindert, während der gleiche Effekt durch Karbolsäure erst durch eine Konzentration von 1:1250 erzielt wurde.

In der Folge wurden die guten desinfizierenden Eigenschaften von vielen Autoren bestätigt. Auch unsere Versuche mit alkoholischen Thymollösungen gaben gute Resultate, indem die Abtötungszeit einer 0,2%igen Lösung für Coli kleiner war als 10 Minuten; 0,1% töte nach 6 Stunden. Bei einem anderen Thymollösungsmittel (sul-

foricinolsaurem Natrium) und anderen Testobjekten (Staphylokokken) fand Laubenheimer die Staphylokokken durch eine 0,1%ige Lösung in 15 Minuten vernichtet; eine 1%ige Thymollösung vermochte in 3 Minuten sämtliche Staphylokokken abzutöten. Leider hindert die geringe Wasserlöslichkeit des Thymols (in etwa 1100 Teilen Wasser löslich) die Ausnützung seiner trefflichen antisep- tischen Eigenschaft. Auch der Preis ist hoch.

Preis:

Thymol: 1 Liter 1%. Lösung alkohol. fertig zum Gebrauch kostet ca. 80—100 Rp.

**Tabelle 18.**  
*Phobrol und Thymol. Coli.*  
Temp. = 17,5° C.

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten	
	Phobrol	Thymol
2 %	< 10'	< 10'
1 "	< 10'	< 10'
0,8 "	< 10'	< 10'
0,5 "	< 10'	< 10'
0,4 "	< 10'	< 10'
0,2 "	< 10'	< 10'
0,1 "	30'	6h
0,08 "	1h	?
0,05 "	6h	?
0,04 "	> 10h	?
0,02 "	> 10h	?

„Therapogen“, bestehend aus verseiften Terpenen und verseiftem Thymol, wird namentlich in der Veterinär- chirurgie, weil wenig reizend und wenig ätzend, viel verwendet. Zur Seuchenbekämpfung dürfte sich aber das Mittel kaum eignen, da die keimtötende Kraft desselben nicht hoch angeschlagen werden kann (vide Versuch 5).

### $\beta$ -Naphtol.

Das  $\beta$ -Naphtol,  $C_{10}H_7OH$ , bildet farblose, glänzende Kristallblättchen, die in Wasser nahezu unlöslich sind, dagegen in Alkohol restlos sich auflösen. Ein Gemisch von 50%  $\beta$ -Naphtol und 50% Soda, das  $\beta$ -Naphtol richtig gelöst enthält, ohne Bildung von Salz, soll nach Schneider gegenüber vegetativen Formen um das Doppelte und mehr wirksamer sein als Lysol (zit. nach Laubenheimer). Laubenheimer fand, dass in dioxystearinsaurem Kali gelöstes  $\beta$ -Naphtol mit 1% Gehalt an letzterem Staphylokokken in 15 Minuten abtötet. Bei allen eigenen Versuchen (vide Tabellen) zeigen die wässrigen Verdünnungen einer alkoholischen  $\beta$ -Naphtol-Stammlösung eine nicht unerhebliche Desinfektionskraft. Leider ist das  $\beta$ -Naphtol in Wasser nur in geringem Grade löslich, so dass auch bei Alkoholzusatz wenigstens in stärkeren Konzentrationen eine Ausfällung stattfindet, die das Resultat beeinflussen dürfte. Bis jetzt hat das  $\beta$ -Naphtol als Desinfektionsmittel noch wenig Verwendung gefunden. In der Humanmedizin werden die Naphtole zur inneren Desinfektion

**Tabelle 19.**

$\beta$ -Naphtol und Formaldehyd. Coli.

Temp. = 17° C.

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten Coli	
	$\beta$ -Naphtol	Formaldehyd
4 %	< 10'	45'
2 "	< 10'	1h
1 "	5h	3h
0,8 "	5h	3h
0,4 "	6h	5h
0,2 "	6h	6h
0,1 "	> 11h	9h

als Darmantiseptica und innerlich zur Behandlung des Magenkrebses empfohlen.

**Kupfervitriol. Cu SO<sub>4</sub>.**

Bereits Robert Koch stellte fest, dass Kupfersulfat auf Milzbrandsporen eine nur geringe sporizide Wirkung ausübt. Diese Tatsache wurde durch spätere Untersuchungen bestätigt. Von den Kupfersalzen überhaupt wirkt auf Milzbrandsporen am stärksten keimtötend das Bromid und Chlorat; ähnlich in der Wirksamkeit ist das Nitrat und Chlorid; zuletzt kommt das Sulfat. Bei Anwesenheit von Kochsalz beim Sulfat wird dessen Wirkung noch mehr geschwächt, weil Kochsalz und alle Neutralsalze der Dissoziation sämtlicher Mittel, deren desinfizierendes Prinzip die Ionen sind, entgegenwirken. Wie unsere Versuche zeigen, vermochte eine wässrige Lösung mit einem Gehalt von 5% Kupfervitriol Colibazillen in 5 Stunden nicht zu vernichten. Erheblich empfindlicher erwies sich der *Bacillus pyocyaneus*.

Preis:

Kupfersulfat: 1 Liter 1%. Lösung kostet ca. 0,9—1 Rp.

**Eisenvitriol. Fe SO<sub>4</sub>.**

Robert Koch fand Eisenvitriol in 5%iger Lösung gegen Milzbrandsporen unwirksam. In den eigenen Versuchen wurde mit Eisensulfat gegenüber Bakterium coli commune und dem *Bacillus pyocyaneus* ein günstigeres Resultat erzielt als mit Kupfersulfat.

Preis:

Eisenvitriol: 1 Liter 1%. Lösung kostet ca. 0,25— (0,7) pur. cryst.) Rp.

**Zinkvitriol. Zn SO<sub>4</sub>.**

Zinksulfat in 10%iger Lösung (vide Versuch 5) tötete Colibazillen in 3 Stunden nicht ab. Auch in kleineren

Verdünnungen bei längerer Beobachtungsdauer bis zu 6 Stunden konnte kein Desinfektionseffekt erzielt werden.

Preis:

Zinkvitriol: 1 Liter 1%. Lösung kostet ca. 1—1,2 Rp.

Kupfer-, Eisen- und Zinkvitriol spielen in der Desinfektionspraxis insofern eine wichtige Rolle, als sie im Kampfe gegen unsere wichtigsten Tierseuchen verwendet werden. Nach der „Instruktion betreffend das beim Auftreten kontagiöser und infektiöser Tierkrankheiten zu beobachtende Desinfektionsverfahren und die anzuwendenden Desinfektionsmittel“ vom 1. August 1889 kann beispielsweise bei Maul- und Klauenseuche eine 5%ige Eisen- oder Kupfervitriollösung, bei Rotz und Hautwurm 20%iges Eisensulfat, bei Rauschbrand Kupfersulfat in 5%iger Lösung, bei Rotlauf der Schweine 10%iges Kupfersulfat gebraucht werden. 2%iges Zinkvitriol zur Desinfektion ist vorgeschrieben nach Abheilung der Pocken der Schafe; ferner kann man das Mittel verwenden bei Maul- und Klauenseuche, sowie bei Lungenseuche zur Desinfektion der Häute (12stündige Einwirkung einer 2%igen Lösung) und bei Rinderpest zur Desinfektion von Jauche, Mist, etc. 3%ig. Die Wirkung auf die betreffenden Infektionserreger sollte neuerdings experimentell festgestellt werden.

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil dieser billigen Präparate ist unbedingt die leichte Sichtbarkeit der Lösungen von Kupfer- und Eisensulfat, wobei man sofort wahrnimmt, ob die Desinfektion überhaupt stattgefunden, und wohin überall sie sich erstreckt hat. Die keimtötende Kraft aller drei Sulfate lässt indessen viel zu wünschen übrig. Zudem gehen sie mit Bestandteilen des Bodens etc. leicht chemische und Adsorptions-Verbindungen ein, wodurch das ohnehin geringe bakterizide Vermögen noch mehr vermindert wird.

Tabelle 20.

Versuch mit *Kreolin*, *Lysol*, *Opiumtinktur*,  $Fe SO_4$ ,  $Cu SO_4$ .  
Colibazillen. Temp. =  $18^0$  C.

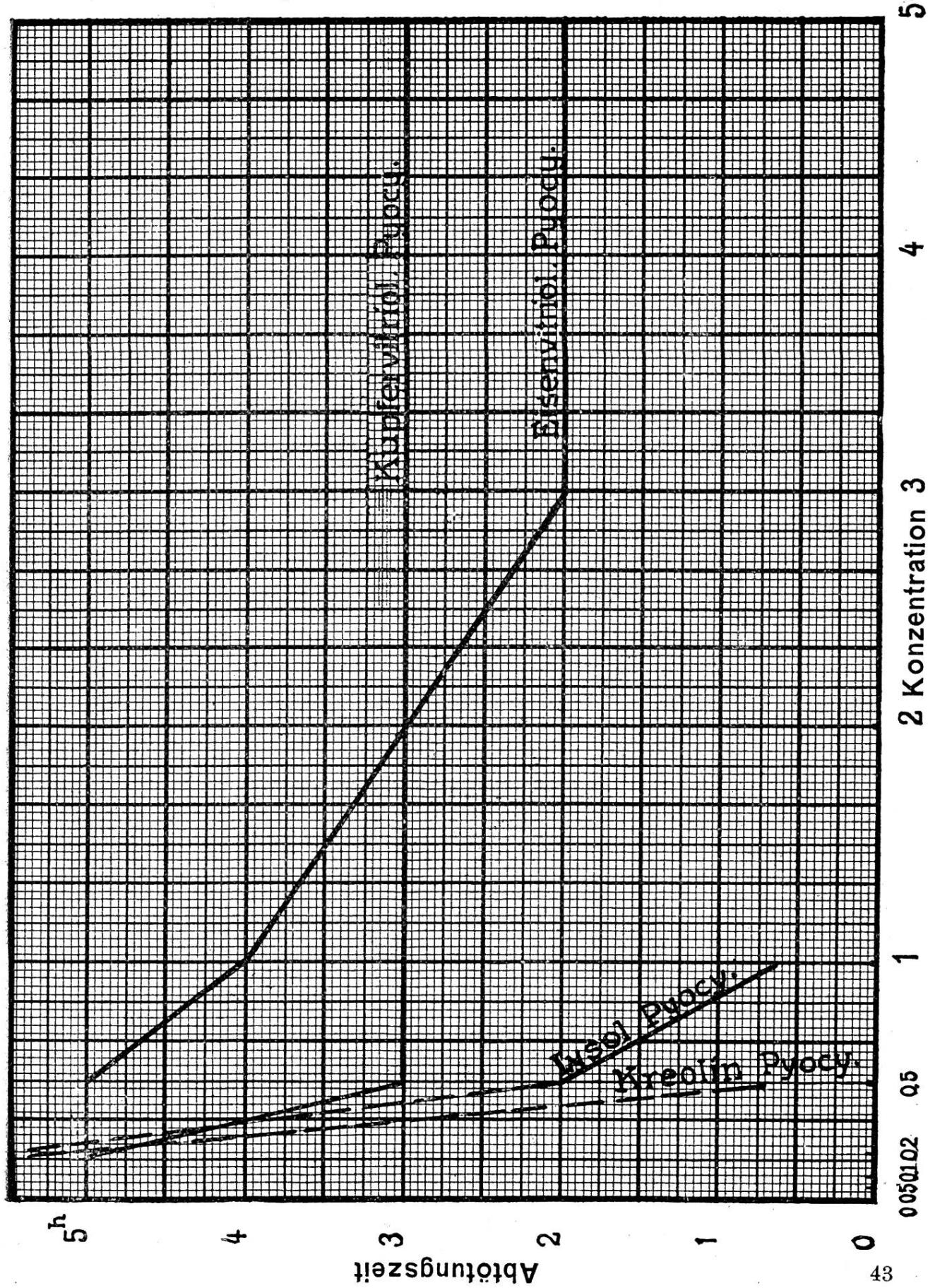
Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten				
	Kreolin	Lysol	Opium-tinktur	$Fe SO_4$ ausgeglüht	$Cu SO_4$ ausgeglüht
5 %	< 45'	< 45'	> 5h	4h	> 5h
4 "	< 45'	< 45'	> 5h	4h	> 5h
3 "	< 45'	< 45'	> 5h	4h	> 5h
2 "	< 45'	< 45'	> 5h	> 5h	> 5h
1 "	2h	2h	> 5h	> 5h	> 5h
0,5 "	3h	2h	> 5h	> 5h	> 5h
0,2 "	> 5h	> 5h	> 5h	> 5h	> 5h
0,1 "	> 5h	> 5h	> 5h	> 5h	> 5h
0,05 "	> 5h	> 5h	> 5h	> 5h	> 5h

Tabelle 21.

Versuch mit *Kreolin*, *Lysol*, *Opiumtinktur*,  $Fe SO_4$ ,  $Cu SO_4$ .  
Pyocyanus. Temp. =  $18^0$  C.

Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten				
	Kreolin	Lysol	Opium-tinktur	$Fe SO_4$ ausgeglüht	$Cu SO_4$ ausgeglüht
5 %	< 45'	< 45'	> 5h	2h	3h
4 "	< 45'	< 45'	> 5h	2h	3h
3 "	< 45'	< 45'	> 5h	2h	3h
2 "	< 45'	< 45'	> 5h	3h	3h
1 "	< 45'	< 45'	> 5h	3h	4h
0,5 "	< 45'	2h	> 5h	3h	5h
0,2 "	> 5h	> 5h	> 5h	> 5h	> 5h
0,1 "	> 5h	> 5h	> 5h	> 5h	> 5h
0,05 "	> 5h	> 5h	> 5h	> 5h	> 5h

Die Resultate der Tabellen 20 und 21 sind direkt mit einander vergleichbar, da die Versuche gleichzeitig unter absolut identischen Bedingungen ausgeführt wurden.



### Opiumtinktur.

Mehrfach ist behauptet worden, die zweifellos oft zu beobachtende prompte Wirkung bei der innerlichen Verabreichung von Tinctura opii simplex in Kolikfällen röhre von deren antiseptischer Wirkung auf den Magen- und Darminhalt her. Ein Blick auf unsere Versuche lehrt, dass von einer Desinfektion des Verdauungstraktus durch Opiumtinktur in den Verdünnungen, wie sie durch den Magen- und Darminhalt notwendig herbeigeführt werden, absolut nicht die Rede sein kann (vide Versuch 20 und 21).

Preis:

Opiumtinktur: 1 Liter 1%. Lösung kostet ca. 12 Rp.

### Natriumkarbonat. $Na_2 CO_3$ .

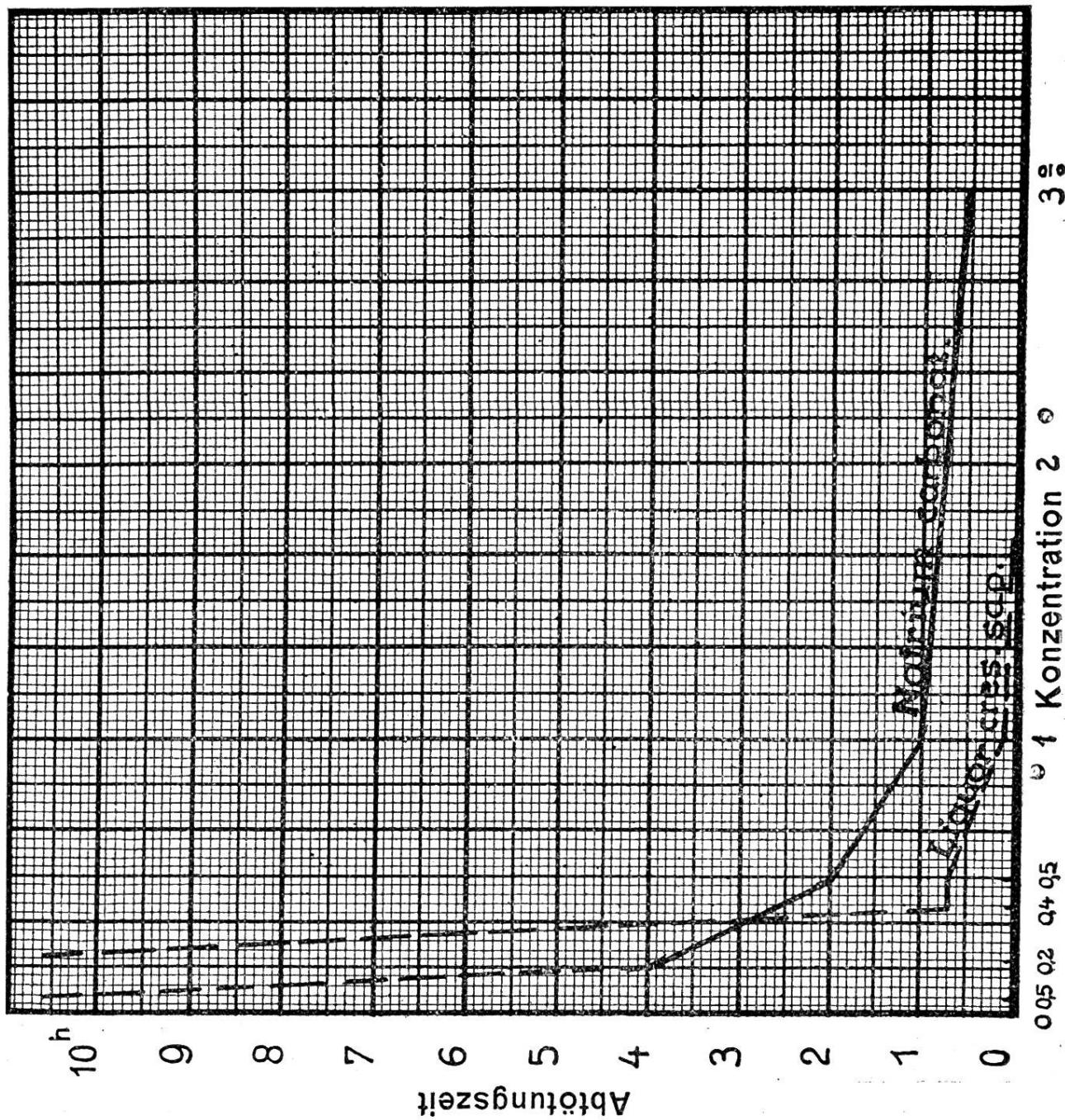
Das Natriumkarbonat hat speziell in der Armee als Desinfektionsmittel gewiss mit Recht eine häufige Anwendung gefunden. Vor allen Dingen ist das Mittel leicht zu beschaffen und überall in grösseren Quantitäten sofort erhältlich, billig im Preise und sehr wenig giftig. Anderer-

**Tabelle 22.**

*Liquor cres. sap.* und  $Na_2 CO_3$  (dehydriert).

Colibazillen. Temp. =  $18^0 C$ .

Liquor cres. sap.		$Na_2 CO_3$	
Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten	Konzentrationen	Abtötungs-Zeiten
2 %	< 10'	3 %	30'
1 "	< 10'	2 "	45'
0,5 "	45'	1 "	1 <sup>h</sup>
0,4 "	45'	0,5 "	2 <sup>h</sup>
0,2 "	> 10 <sup>h</sup>	0,2 "	4 <sup>h</sup>
0,1 "	> 10 <sup>h</sup>	0,1 "	> 10 <sup>h</sup>
0,05 "	> 10 <sup>h</sup>	0,05 "	> 10 <sup>h</sup>



seits aber dürfen die desinfektorischen Eigenschaften von Natriumkarbonat nicht überschätzt werden, da die gewöhnliche käufliche Soda viel Wasser und auch Unreinigkeiten enthält, alles Momente, die auf den Endeffekt nicht ohne Einfluss bleiben. Immerhin ist eine heisse Sodalauge, wobei  $55^{\circ}\text{C}$  wohl die für die Hände erträgliche Höchsttemperatur bedeutet, durchaus zu empfehlen, schon

der mechanischen Reinigung wegen und als vorbereitende Massnahme zur eigentlichen Desinfektion. Wir erleichtern so gleichsam den Angriff des letzteren auf die durch Soda zum mindesten geschädigten Bakterien. Die Waschung soll allerdings in gründlicher Weise und möglichst langandauernd vorgenommen werden, da festgestellt ist, dass die Waschwässer in Molkereibetrieben, wobei man glaubte, durch blosses kurzes Waschen mit heißer Sodalösung eine genügende Desinfektionswirkung zu erzielen, reichlich die Krankheitserreger enthalten können.

Auch Soda ist chemisch leicht angreifbar und dürfte auch dies die Wirkung beeinflussen.

Preis:

Natriumkarbonat: 1 Liter 1%. Lösung kostet ca. 1,2 Rp.

### Schlussbetrachtung.

Als in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die Entdeckungen und Arbeiten über Bakterien, Desinfektion und Desinfektionsmittel ungeahnt sich mehrten und in rascher Folge notwendige Umwälzungen in der gesamten Medizin hervorriefen, konnte auch die Chirurgie diesen so wichtigen Errungenschaften nicht ferne stehen. Im Wandel der Ansichten aber neigt nun heute diese Wissenschaft wieder mehr der sogenannten aseptischen Methode zu. Eine um so grössere Wichtigkeit hat indessen im Laufe der Jahre die praktische Desinfektion zur Tilgung von Seuchen erlangt und sie erweist uns hier ohne allen Zweifel unschätzbare Dienste. Es ist aber wohl zu beachten dass nur ernste wissenschaftliche Arbeit in zahlreichen experimentellen Untersuchungen eine Basis zu einer wirklich rationellen Seuchenbekämpfung schaffen kann. Von dieser Seite muss das Problem angepackt werden, und es geht nicht an so aufs Geratewohl ein Desinfektionsmittel anzuwenden. Hier wie überall sollen Theorie und Praxis Hand in Hand gehen und einander die Wege weisen, ansonst sie

in extremer Weise divergieren und das gemeinsame Ziel verfehlten.

Leider war bis heute die chemische Industrie noch nicht imstande, ein im vollsten Sinne des Wortes „ideales“ Desinfektionsmittel herzustellen. Die Zukunft wird, so glauben wir hoffen zu dürfen, noch äusserst wirksame Mittel bringen, und die moderne Chemie und chemisch-physikalische Biologie lässt entschieden vieles erhoffen. Indessen stehen wir zur Stunde wie Lister noch immer in erfolgreichem Kampfe gegen die Bakterien, freilich mit bedeutend verbesserten Mitteln, denn vor allen Dingen sei hier festgestellt, dass wir in den Kresol-Seifenpräparaten zum Teil ganz vorzügliche und äusserst wirksame Desinfizienzen besitzen. Vorläufig also wird die Praxis an ihnen festhalten und die unangenehmen Eigenschaften derselben wohl oder übel mit in Kauf nehmen, denn es sind uns aus der reichhaltigen Fülle von neueren Präparaten keine bekannt, die, was bakterizide Kraft und Billigkeit anbelangt, die Kresolseifen auch nur einigermassen übertrüfen.

## Das Tränken der Milchtiere und die Selbsttränke.

Von O. Felix,  
Tierarzt und Betriebsleiter der Vereinigten-Zürcher-Molkereien.

Eine rationelle Fütterung und sorgfältige Pflege unserer grossen Haustiere erlangt heute wegen dem hauptsächlich in den letzten 50 Jahren erfolgten, ganz erheblichen Anwachsen der Viehbestände eine viel grössere Bedeutung als früher. Das bewegliche Vermögen der Landwirte ist seit der starken Entwicklung der Milchwirtschaft zur Hauptsache im lebenden Inventar angelegt, so dass es sich mehr denn je lohnt, der Gesundheit der Tiere, namentlich in vorbeugender Beziehung, vermehrte Auf-