

Ueber die Auswahl und die Anwendung der Desinfektionsmittel für Wohnungsdesinfektion

Autor(en): **Schmid, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft**

Band (Jahr): **12 (1896)**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-594185>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ueber die

Auswahl und die Anwendung der Desinfektionsmittel

für Wohnungsdesinfektion.

Von A. Schmid, Kantonschemiker in Frauenfeld.

Im Jahre 1893 hat der schweizerische Bundesrat eine Anleitung zur Desinfektion bei Cholera erlassen und ein Jahr später ist von der zürcherischen Sanitätsdirektion eine Anleitung zur Desinfektion veröffentlicht worden. Es wurden dann im kantonalen Laboratorium in Frauenfeld Versuche darüber angestellt, in welcher Weise die in diesen Anleitungen empfohlenen Mittel in der vorgeschriebenen Konzentration die zu behandelnden Gegenstände, wie Wäsche, polierte und bemalte Holzflächen, Tapeten, Rouleaux, Teppiche, Leder- und Pelzwaren etc. beeinflussen.

Ueber die Ergebnisse dieser Untersuchungen, sowie über Versuche mit den seit einigen Jahren von verschiedener Seite zur Wohnungsdesinfektion sehr empfohlenen Formaldehyddämpfen wird nachstehend berichtet werden.

Mit Rücksicht darauf, daß bei uns, wie übrigens noch an vielen andern Orten, unrichtige alte Anschauungen über den Wirkungswert verschiedener Desinfektionsmittel ihren Platz behaupten, dürfte es angezeigt sein, der Berichterstattung über vorgenommene Versuche einige allgemeine Bemerkungen über den gegenwärtigen Stand der Desinfektion voranzustellen.

Der Kampf gegen die pathogenen Bakterien ist rationeller geworden, seitdem die Bakteriologie, namentlich durch die Arbeiten von Robert Koch, Mittel und Wege gefunden hat, diese Bakterien und deren Lebensweise näher kennen zu lernen. Die großartigen Fortschritte, die in der Bakteriologie

10741
126 J07

seit Anfang der 80er Jahre gemacht worden sind, haben unter anderem zur Folge, daß heute durch experimentelle wissenschaftliche Prüfung die Wirksamkeit der Desinfektionsmittel, sowie die nötige Dauer ihrer Einwirkung auf die zu desinfizierenden Objekte und die passendste Art ihrer Anwendung festgestellt und damit Grundlagen für erfolgreiche Desinfektionsverfahren geschaffen werden können.

Wissenschaftliche Prüfungen haben ergeben, daß das eine Desinfektionsmittel auf diese, das andere auf jene Bakterien eine höhere Desinfektionswirkung ausübt, daß eine allgemeine Rangordnung der Mittel nach ihrer Wirksamkeit nicht aufgestellt werden kann. Manche früheren Ansichten über die nötige Dauer der Einwirkung dieser Mittel wurden bei experimentellen Untersuchungen als unrichtig erkannt, einige früher vielfach empfohlene und verwendete Desinfektionsmittel haben sich bei der genauen Prüfung als zu schwach, als ungeeignet erwiesen. So wurden z. B. das s. Z. viel gerühmte übermangansaure Kali und das Eisenvitriol durch Untersuchungen, die am kaiserlichen Gesundheitsamt in Berlin vorgenommen worden sind, als sehr unzuverlässig erkannt. Im weitem wurde durch Koch, Wolfhügel u. a. festgestellt, daß die Räucherungen mit schwefliger Säure und mit Chlorgas unzweckmäßig sind. Die schweflige Säure genügt unter den günstigsten Bedingungen den zu stellenden Anforderungen nicht; bei dem Chlorgas, das an sich ein Gas von hoher Desinfektionskraft ist, mußte konstatiert werden, daß ihm das Vermögen, in die zu desinfizierenden Objekte und in Spalten und Ritze einzudringen, fehlt. Die genannten Forscher haben nachgewiesen, daß Räucherungen mit schwefliger Säure und Chlorgas fast absolut wirkungslos sind. Es wird heute noch von Leuten der alten Schule empfohlen, in Krankenzimmern Karbolsäurelösung aufzustellen, damit durch die sich verflüchtigende Karbolsäure Krankheitskeime getötet werden. Daß eine solche Maßregel unnütz ist, wird jeder, der sich schon einmal mit Desinfektionsversuchen beschäftigt hat, ohne weiteres annehmen; es ist dies auch ersichtlich aus den Ergebnissen von Versuchen, die hier im Laboratorium vorgenommen worden sind. In einen Brutkasten wurde ein Schälchen mit starker Karbolsäurelösung gestellt, daneben drei offene Gläschen mit Nähragar, eine Probe geimpft mit *Bacillus subtilis*, eine andere

mit *Bacillus prodigiosus* und die dritte gemischt mit einem Tropfen Jauche. Die Luft in dem Kasten war bald derart mit Karbolsäure beladen, daß ein Einatmen derselben höchst lästig war; in einem Zimmer, in dem sich Personen aufhalten müssen, dürfte die Luft nie so reich an Karbolsäure sein. Trotzdem mußte am andern Tage eine sehr starke Vermehrung der Bakterien konstatiert werden; in allen drei Gläsern waren üppige Bakterienkolonien wahrnehmbar, ein Unterschied im Wachstum gegenüber demjenigen in reiner Luft konnte, wenigstens ohne eingehendere Untersuchung, nicht beobachtet werden. Diese Ergebnisse lassen das Aufstellen von Karbollösungen in Krankenzimmern als eine nutzlose Belästigung der Insassen erscheinen.

Die wenigen Beispiele zeigen deutlich, wie nötig es ist, bei der Auswahl von Desinfektionsmitteln nur solche zu berücksichtigen, bei denen durch exakte experimentelle Prüfung festgestellt ist, daß sie die zu bekämpfenden Infektionsstoffe innert einem bestimmten Zeitraume vernichten, und unter diesen wird man wieder diejenigen bevorzugen, welche bei kurzdauernder Einwirkung ohne Beschädigung der zu desinfizierenden Objekte zum Ziele führen und deren Anwendungsart eine einfache ist. — Zur experimentellen Wertbestimmung der Desinfektionsmittel hat Koch sterile Seidenfäden mit rein gezüchteten Bakterien imprägniert, diese Fäden in das zu prüfende Desinfektionsmittel eingelegt und hernach nach verschieden langer Einwirkung des Desinfektionsmittels, nach Abwaschung desselben mit steriler Flüssigkeit, die Entwicklungsfähigkeit der anhaftenden Bakterien geprüft. Diese Methode wurde später noch verbessert und die Desinfektionsexperimente den praktischen Verhältnissen mehr angepaßt.

Die Bakteriologen haben durch solche Experimente die Grundlagen für rationelle Wohnungsdesinfektion geschaffen; leider stößt aber die Nutzanwendung wissenschaftlicher Forschungen in der Praxis auf große Schwierigkeiten. Hindernisse für die richtige Durchführung der Wohnungsdesinfektion bilden einmal die Bedenken der Wohnungsinhaber, es könnten durch die Desinfektionsmittel die zu desinfizierenden Gegenstände zerstört oder beschädigt werden, dann die Kosten der Desinfektion, im weitern der Mangel an geschultem, gewissenhaftem Personal zur Durchführung derselben.

Beim Ausbruch einer Epidemie ist zu erwarten, daß die Gemeinde die Kosten der Desinfektion übernehme und damit eines der Hindernisse beseitigt werde. Die beiden andern lassen sich aber nicht von heute auf morgen aus dem Wege räumen, wohl aber könnten sie durch die Gesundheitskommissionen allmählig überwunden werden, wenn dieselben nicht nur zur Zeit der Epidemien den zu einer rationellen Wohnungsdesinfektion nötigen Maßregeln ihre Aufmerksamkeit schenken würden. Es ist wünschenswert, daß dem Publikum nicht nur gesagt, sondern auch gezeigt werden kann, daß die anzuwendenden Mittel die Gegenstände nicht beschädigen; die Gesundheitskommissionen des Kantons Thurgau können das hiezu nötige Demonstrationsmaterial vom kantonalen Laboratorium beziehen. In jeder Gemeinde sollten einige Handwerker (Maurer und Maler), sowie Waschfrauen darüber instruiert werden, wie die Desinfektionsmittel anzuwenden sind.

Wer eine Desinfektion zu leiten hat, soll nicht nur die Desinfektionsmittel und deren Anwendungsart kennen, er soll vielmehr auch mit den Lebensbedingungen der Bakterien wenigstens im allgemeinen vertraut sein. Ueber die Biologie der Bakterien zu schreiben ist nicht Sache eines Chemikers. Wenn ich dennoch in Folgendem dieses Gebiet in Kürze berühre, so geschieht dies nur, weil die Kenntnis von den Lebensbedingungen der Bakterien das Fundament ist, auf dem sich Desinfektionsverfahren aufbauen müssen.

Der anatomische Bau der Bakterien ist bei der Desinfektionsfrage Nebensache, dagegen erhalten wir durch Betrachtung der Wachstums- und Fortpflanzungsverhältnisse wertvolle Winke für die Desinfektion.

Das Wachstum der Bakterien ist von verschiedenen Faktoren abhängig: vom Stickstoffgehalt des Nährbodens, von der Reaktion des Nährbodens; während die einen nur bei schwach alkalischer Reaktion des Nährbodens sich entwickeln, brauchen andere einen neutralen oder schwach sauren Nährboden. Auch die Anwesenheit der Luft, respektive des Luftsauerstoffs hat Einfluß auf das Bakterienwachstum; während die einen nur bei Anwesenheit gewisser Mengen von Luft (resp. freiem Sauerstoffe) wachsen, hört bei andern das Wachstum bei Zutritt von Luft auf, andere wiederum können bei An- und Abwesenheit von Luft gedeihen. Sehr groß ist der

Einfluß der Temperatur auf das Bakterienwachstum; während die saprophytischen Bakterien, d. h. diejenigen, die auf totem Material leben, bei Temperaturen von 10—30° gut gedeihen, ist für die parasitischen Bakterien, die auf lebenden Tierkörpern wachsenden, die Bluttemperatur für das Wachstum am günstigsten. Gegen Kälte sind die Bakterien bedeutend weniger empfindlich als gegen die Wärme; während Temperaturen von + 50 bis 60° bei längerer Einwirkung schon ein Absterben zur Folge haben, können Bakterien in einzelnen Fällen eine Kälte von — 100° ohne Nachteil ertragen. Hemmend auf das Wachstum, zum Teil zerstörend, wirken die Luft durch Austrocknung und das direkte Sonnenlicht.

Die Vermehrung oder die Fortpflanzung der Bakterien erfolgt durch Teilung der ursprünglichen Zelle. Dieser Vorgang spielt sich unter günstigen Bedingungen in sehr kurzer Zeit ab. Jeder der beiden Teile wird wieder Ausgangspunkt neuer Generationen. Manche Bakterien gehen unter ungünstigen Bedingungen rasch zu Grunde, andere haben die Fähigkeit, unter gewissen Bedingungen Formen anzunehmen, welche die Erhaltung der Art erleichtern, sie bilden Sporen, Dauerformen. Die Sporen widerstehen dem Austrocknen, hohen Temperaturen und chemischen Agentien viel besser als die gewöhnliche Bakterienform. Die Sporenbildung und die genannten Eigenschaften der Sporen beanspruchen im Kampfe gegen die krankheitserregenden Bakterien ganz besondere Beachtung.

Wir können nach *Hüppe* vier Stufen von ungünstiger Beeinflussung von Bakterien unterscheiden :

1. Abschwächung oder Mitigation. Das Wachstum wird hierbei nicht gestört, aber gewisse Eigenschaften abgeschwächt.
2. Asepsis. Die Bakterien können sich nicht mehr vermehren.
3. Antisepsis. Die vegetativen Zustände werden vernichtet, nicht aber die Sporen (Dauerformen).
4. Sterilisation oder Desinfektion. Vegetative und Sporenformen werden getötet.

Von letzterer Art der Beeinflussung der Bakterien wird in Folgendem die Rede sein; dabei wird allerdings auch das Gebiet der Antisepsis und Asepsis berührt werden.

Desinfektionsmittel.

Man unterscheidet physikalische und chemische Desinfektionsmittel. Zu den physikalischen Desinfektionsmitteln gehören: die Verbrennung, die trockene Hitze, das Auskochen und der gesättigte Wasserdampf.

Die *Verbrennung*, ein Mittel, das bei geringwertigen Objekten Anwendung findet, ist nicht immer leicht ausführbar. Kehricht, Papier, leinene und baumwollene Aufwischlappen, kleineres Spielzeug kann leicht in Zimmeröfen verbrannt werden. Bei Gegenständen, welche aus stickstoffhaltigen organischen Substanzen, z. B. Wolle bestehen, ist eine geruchlose Verbrennung schwieriger auszuführen; solche Gegenstände sind durch später zu besprechende Mittel unschädlich zu machen. Die Unschädlichmachung von Bettstücken, die mit Stroh oder Laub gefüllt sind, durch Verbrennung, ist auf freiem Felde vorzunehmen; um einer Verschleppung (Verstäubung) der Krankheitskeime auf dem Transporte vorzubeugen, ist die Umhüllung zu befeuchten.

Die *trockene Hitze* findet nur eine beschränkte Anwendung. Es muß ein Gegenstand etwa eine Stunde lang einer Hitze von 160° oder 3—4 Stunden einer Hitze von 140° ausgesetzt werden, damit die anhaftenden Bakterien und Sporen getötet werden. Da die trockene Hitze nur schwer durch Gewebe hindurch dringt und diese bei Temperaturen von 140 — 160° schon erheblich Schaden leiden (sowohl hinsichtlich Konsistenz als auch hinsichtlich der Farbe), ist es nicht möglich, Wäsche und Kleider durch trockene Hitze ohne Schädigung sicher zu desinfizieren. Die trockene Hitze kann dagegen zur Desinfektion von metallenen Gegenständen, wie z. B. Instrumenten, vorteilhaft verwendet werden.

Das *kochende Wasser* ist ein zuverlässiges Desinfektionsmittel; die Bakterien überdauern ein Auskochen von einer Stunde nicht. Mit kochendem Wasser wird schon seit Jahrhunderten, wenn auch unbewußt, Wäsche desinfiziert. Es ist darauf zu achten, daß das Wasser beständig siedet. Zusatz von Seife oder Soda erhöhten (beschleunigten) die desinfizierende Wirkung.

Seit einigen Jahren findet das kochende Wasser in Spitälern Anwendung bei der Desinfektion von Typhus-

und Cholerastühlen. Die verdächtigen Stühle, auch verdächtiger Harn und Speichel werden in Kesseln mit Wasser gekocht. Die Abtötung der Krankheitskeime ist dabei eine sichere, sofern die nötige Dauer des Kochprozesses bei dem zu verwendenden Kessel durch Versuche ein für alle Male ermittelt worden ist.

Manche Stoffe können nicht ohne Schädigung im Wasser gekocht werden; so würden z. B. Bettfedern durch Auskochen im Wasser unbrauchbar. Viele Gegenstände können wegen ihrer Größen- oder Formverhältnisse nicht im Wasser gekocht werden, die Auskochung in Wasser ist also nicht allgemein anwendbar.

Eine andere Art physikalischer Desinfektion ist die durch *Wasserdampf* von 100 oder mehr Wärmegraden.

Diese von Robert Koch zuerst empfohlene Methode findet in verschiedenen Modifikationen ausgedehnte Verwendung. Nachdem anfangs meist mit Dampf von mehr als 100° desinfiziert worden ist, findet jetzt der Wasserdampf von 100° den Vorzug. Feuchter Dampf dringt rascher in die Gegenstände ein als trockener (überhitzter) Dampf; es ist dies ein wesentlicher Vorteil. Die für Dampf von 100° bestimmten Apparate sind auch billiger als diejenigen für höher gespannten Dampf.

Die meisten Dampfdesinfektionsapparate haben Vorrichtungen zum Anwärmen des Desinfektionsraumes, zur Verhütung starker Kondensation des einströmenden Dampfes und starker Durchnässung der zu desinfizierenden Gegenstände; ferner finden wir bei den Apparaten meist Ventilations-einrichtungen, welche ermöglichen, die Desinfektionsobjekte unmittelbar nach dem Desinfektionsprozeß zu trocknen.

In Fabriken, wo Dampf zur Verfügung steht, lassen sich leicht Dampfdesinfektionsapparate improvisieren. Ein Faß oder ein Wasch- oder Gärbottich kann zur Aufnahme der zu desinfizierenden Gegenstände benützt werden. Mit Rücksicht auf das Kondensationswasser werden ca. 10 cm über dem Boden Latten angebracht, auf welche die Gegenstände zu legen sind; durch den mit Gewichten beschwerten Deckel wird das Dampfrohr oder der Dampfschlauch geleitet. Sofern die Dampfleitung aus Eisen besteht, muß dieselbe umwickelt werden, damit die Gegenstände keine Rostflecken erhalten. — Er-

fahrungsgemäß überdauern Krankheitserreger eine *halbstündige* Einwirkung von Dampf von 100° nicht.

Uebergehend zu den chemischen Desinfektionsmitteln muß ich bemerken, daß es mir unmöglich ist, alle chemischen Desinfektionsmittel und sogenannten Desinfektionsmittel, welche heute auf den Markt kommen oder in Büchern, Zeitschriften etc. empfohlen werden, zu besprechen. Ich beschränke mich darauf, diejenigen Mittel, welche bei der Wohnungsdesinfektion, bei der Desinfektion von Kleidungsstücken und Wäsche und bei der Unschädlichmachung infizierter Stühle in Frage kommen, zu berücksichtigen und dabei besonders diejenigen in Betracht zu ziehen, welche in der vom schweizerischen Bundesrat im Jahr 1893 erlassenen Anleitung zur Desinfektion bei Cholera und in der im April 1894 von der zürcherischen Sanitätsdirektion gegebenen Anleitung zur Desinfektion empfohlen werden.

Von gasförmigen Desinfektionsmitteln spielen schweflige Säure und Chlorgas heute nur noch eine untergeordnete Rolle, ihre Anwendung hat sich, wie eingangs erwähnt, als unzweckmäßig erwiesen. Seit einigen Jahren wird von verschiedener Seite Desinfektion der Wohnungen mit Formaldehyd empfohlen; wir finden aber in der Litteratur auch bezüglich dieses Mittels sehr verschiedene Urteile. *Formaldehyd* ist ein Gas, das bei der Oxydation von Methylalkohol durch den Sauerstoff der Luft entsteht. Zur Herstellung desselben sind verschiedene Methoden empfohlen worden. Es bildet sich, wenn Dämpfe von Methylalkohol (Holzgeist) mit Luft gemischt über eine vorher erhitzte Platinspirale geleitet werden; auf diesem Prinzip fußen die von *Cambier* und *Brochet* konstruierten Lampen. Eine einfache Vorrichtung zur Erzeugung dieses Gases ist von Tollens beschrieben worden. Tollens empfiehlt gewöhnliche, mit Methylalkohol beschickte Spirituslampen, deren Docht aus einer kleinen, aus feinem Platindrahtnetz gebogenen Haube umgeben ist. Die Lampe wird in Funktion gesetzt, indem man den Docht anzündet und brennen läßt, bis die Platinhaube glüht, hierauf wird der Glashut der Lampe einen Augenblick aufgesetzt, damit die Flamme erlischt; nach dessen Entfernung beginnt die unvollständige Verbrennung. *Diendonné* empfiehlt, den Platinaufsatz in einer Gasflamme zum Glühen zu bringen und dann auf den Docht aufzulegen; es beginnt dann sofort die Bildung des Gases.

Diendonné hat (im kaiserlichen Gesundheitsamt in Berlin) versucht, die Barthelsche Lötampe zur Herstellung von Formaldehyd zu verwenden, das Ausströmungsrohr erhielt für diesen Zweck einen Einsatz von Platindrahtnetz. Er erhielt dabei günstige Resultate. Als besonderen Vorteil hebt er hervor, daß die Anwendung dieser Lampe ermöglicht, bestimmte, besonders verdächtige Objekte lange Zeit der unmittelbaren Einwirkung strömender Formaldehyddämpfe auszusetzen. Er empfiehlt die Lampe für Kasernen, kleinere Krankenhäuser, überhaupt für Anstalten, welche keine kostspieligen Einrichtungen sich anschaffen können.

Auf Grund der bisher im hiesigen Laboratorium mit dieser Lampe vorgenommenen Versuche könnte ich die Anwendung derselben nicht empfehlen. Die Regulierung der Luftzufuhr war sehr schwierig; in einigen Fällen konnte die Lampe in wenigen Minuten in richtige Funktion gesetzt werden, in andern Fällen konnte nach stundenlangen Versuchen die Gasbildung nicht in Gang gebracht werden. Es ist möglich, daß unser Platineinsatz nicht die richtige Beschaffenheit hatte; bezügliche Erhebungen werden noch gemacht werden. Die Versuche zur Prüfung der desinfizierenden Wirkung der Formaldehyddämpfe wurden in einem Zimmer von 40 m³ Rauminhalt ausgeführt, zur Herstellung der Dämpfe dienten drei gewöhnliche Spirituslampen (die oben beschriebene, von Diendonné modifizierte Tollenssche Methode). Alle 3 Lampen funktionierten gut. In denselben wurden zusammen 700 cm³ Methylalkohol verbraucht, der Raum wurde 24 Stunden lang geschlossen gehalten. In diesem Raum waren zwei Wände mit 17 verschiedenen Tapetenmustern und zwei Rouleauxstoffen bedeckt, in demselben waren ferner untergebracht: 14 verschiedene Teppichstoffe, 10 Pelze, 13 Porträtrahmen (vergoldete und polierte), ferner lackierte und polierte Möbel, Kleider, Leder, 23 verschiedenfarbige Baumwollstoffe.

Es konnte nachher konstatiert werden, daß keiner dieser Stoffe und Gegenstände durch die Formaldehyddämpfe beschädigt oder verändert worden ist.

Zwei Stücke Tapeten wurden vor der Desinfektion mit Jauche bestrichen, eines davon in einige Tücher eingehüllt, das andere unbedeckt gelassen. Von diesen Tapeten wurden nachher je zwei Abschnitte von 5 mm Breite und 4 cm Länge

in zwei Gläschen mit geschmolzener Nährgelatine eingelegt und die Nährgelatine nach dem Erstarren bei Zimmertemperatur aufbewahrt. Nach einigen Tagen beobachtete man bei den zwei Stücken der in Tuch eingehüllt gewesenen Tapete viele üppige Bakterienkolonien, während in den beiden andern Gläschen, Abschnitte der unbedeckt gewesenen Tapete enthaltend, *keine* Bakterienkolonien beobachtet werden konnten.

Haare von Pelzstücken, die der Einwirkung der Formaldehyddämpfe ausgesetzt waren, wurden gleichzeitig mit Haaren von Pelzstücken, die nicht in dem Raume sich befanden, auf schräg erstarrten Nähragar gebracht und in den Brutkasten gesetzt. Am folgenden Tage schon zeigten sich in *allen* Gläschen um die Pelzhaare herum Bakterienkolonien. An den Pelzhaaren hafteten somit nach der 24-stündigen Einwirkung der Dämpfe noch entwicklungsfähige Keime.

Eine vollständige Desinfektion der Gegenstände war also nicht erreicht; die Ergebnisse dieser Prüfung zeigen, daß die Dämpfe nicht Gewebe durchdringen, nicht alle Flächen keimfrei machen. Der Umstand aber, daß die offen liegende Tapete, trotz vorheriger Befeuchtung mit einer an Bakterien sehr reichen Flüssigkeit (Jauche), nachher frei von entwicklungsfähigen Keimen war, ferner die Möglichkeit, diese Dämpfe in möblierten Zimmern ohne Schädigung anwenden zu können, lassen es der Mühe wert erscheinen, die Versuche fortzusetzen. In der Litteratur fand ich die Angabe, die Formaldehyddämpfe seien nur giftig, wenn man sie während mehreren Stunden und in großen Mengen einatme. Diese Angabe kann ich nicht verstehen, die Dämpfe greifen die Schleimhäute stark an, es war nicht möglich, in dem Raume, in welchem die drei Lampen aufgestellt waren, sich fünf Minuten aufzuhalten. Der starke Geruch des Gases und seine Wirkung auf die Schleimhäute veranlassen uns, einen Raum, in dem dieses Gas in größerer Menge vorhanden ist, nicht zu betreten oder rasch zu verlassen. Diese Eigenschaften verhindern, daß zu viel von dem Gas eingeatmet wird und bewirken, daß dessen Anwendung zur Wohnungsdesinfektion nicht gefährlich ist.

Von den in flüssiger Form zur Verwendung kommenden Desinfektionsmitteln spielen einige schon lange bekannte Mittel noch jetzt eine wichtige Rolle, so das Sublimat, der Chlorkalk, der Aetzkalk und die Karbolsäure.

Das *Sublimat* (Quecksilberchlorid) nimmt wegen seiner hohen Desinfektionskraft noch jetzt, trotz einiger entschiedener Nachteile, unter den Desinfektionsmitteln eine ziemlich hervorragende Stelle ein.

In eiweißhaltigen Flüssigkeiten ist eine reine wässrige Sublimatlösung nicht oder nur in geringem Grade wirksam, weil das Quecksilber mit dem Eiweiß eine unlösliche Verbindung bildet; durch Zusatz von Kochsalz zur Sublimatlösung kann dieser Nachteil der Sublimatlösungen gehoben werden. Zur Desinfektion von Flüssigkeiten, welche Schwefelverbindungen, wie Schwefelwasserstoff und Sulfide enthalten, also z. B. zur Desinfektion von Stühlen, kann es nicht verwendet werden, weil Quecksilber ausgefällt wird.

Herstellung der Sublimatlösung 1:1000 („nach der Anleitung zur Desinfektion bei Cholera“, erlassen 1893 vom schweizerischen Bundesrat). Von einer zweiprozentigen Stammlösung, welche aus zwei Gewichtsteilen Sublimat und zehn Teilen Kochsalz und 88 Gewichtsteilen Wasser besteht und mit etwas Indigokarmin blau gefärbt ist, werden 50 Gramm mit einem Liter gewöhnlichen oder besser mit einem Liter gekochten Wassers gut vermischt. Die Lösung kann auch durch Auflösen von Sublimatkochsalzpastillen in Wasser (eine Pastille enthaltend 1 Gramm Sublimat, auf 1 Liter) hergestellt werden. Diese Lösung darf nur auf Verordnung und unter der Aufsicht eines Arztes verwendet werden. Die Blaufärbung der Lösung mit Indigokarmin soll die Möglichkeit der Verwechslung dieser Lösung mit einer trinkbaren Flüssigkeit beseitigen. Gekochtes Wasser ist als Lösungsmittel dem gewöhnlichen Brunnenwasser vorzuziehen, weil die gelösten Kalksalze des letztern einen Teil des Quecksilbers ausfällen, somit die Wirksamkeit der Sublimatlösung schwächen.

Chlorkalk, ein Gemenge von unterchlorigsaurem Calcium, Chlorecalcium und Aetzkalk, hat eine bedeutende Desinfektionswirkung. Durch die Kohlensäure der Luft wird das unterchlorigsaure Calcium zersetzt, es bildet sich freie unterchlorige Säure. Diese Säure wird weiter zersetzt: es bilden sich teils freies Chlor, teils Salzsäure. Alle diese Zersetzungsprodukte des Chlorkalks haben desinfizierende Wirkung. Da Anwesenheit von Luft und Wasser die Zersetzung des Chlorkalks herbeiführt, muß derselbe vor Gebrauch trocken und vor

Luft geschützt (in gut geschlossenen Gefäßen) aufbewahrt werden. Er kommt entweder als Pulver, als 1—5-prozentige Lösung oder als Chlorkalkbrei in Anwendung. Der Brei wird durch Verreiben von einem Teil Chlorkalk in fünf Teilen Wasser hergestellt. Zur Desinfektion von tuberkulösem Speichel muß ein Chlorkalkbrei 1:2 angewendet werden.

Die bleichende Wirkung des Chlorkalks gestattet nur eine beschränkte Anwendung desselben in Wohnhäusern.

Aetzkalk, gebrannter Kalk, wird als Pulver, meist aber gemischt mit Wasser als Kalkmilch zur Desinfektion verwendet. Die Verwendung als Pulver hat sich zur Desinfektion von Typhus- und Cholerastühlen als vorteilhaft erwiesen; bei der Wohnungsdesinfektion kommt Kalkmilch in Anwendung.

Herstellung von Kalkmilch (bundesrätliche Anleitung 1893). Ein Kilogramm zerkleinerten, reinen, gebrannten Kalks, sog. Fettkalks, wird mit vier Liter Wasser folgendermaßen vermischt:

Man gießt $\frac{3}{4}$ Liter Wasser in ein Gefäß und legt den Kalk hinein. Nachdem derselbe das Wasser aufgesogen hat und dabei zu Pulver zerfallen ist, wird er mit dem Rest des Wassers ($3\frac{1}{4}$ Liter) zu Kalkmilch verrührt.

Die Kalkmilch ist in gut verschlossenen Gefäßen aufzubewahren und vor dem Gebrauche umzuschütteln. Es ist vorteilhaft, dieselbe jeweilen kurz vor der Verwendung frisch zu bereiten; sie kann nicht lange aufbewahrt werden. Kalkmilch vermag die meisten pathogenen Bakterien in kurzer Zeit zu vernichten, Sporen und Tuberkelbazillen werden durch dieses Mittel nicht getötet. Die Kalkmilch hat den Vorteil, daß sie in der Praxis vielseitig verwertbar, in der Anwendung ungefährlich und zu billigem Preise erhältlich ist.

Natron- und *Kalilauge* haben in Konzentrationen von 5—10 % auch die Eigenschaft, Bakterien zu töten (nicht aber Sporen). Da sie aber die Objekte angreifen würden, können sie bei der Wohnungs- und Wäschedesinfektion keine Verwendung finden. Dagegen ist die *Soda* beachtenswert; fünf-prozentige Soda vermag sporenfreie Bakterien zu töten.

Schmierseife, Kaliseife, in 3-prozentiger Lösung vermag bei längerer Einwirkung und höherer Temperatur sporenfreie Bakterien zu töten. Eignet sich zum Reinigen und Desinfizieren von Holz-, Metall- und Glaswaren.

Die Mineralsäuren: *Schwefelsäure* 5-prozentig, *Salzsäure* 20-prozentig wirken kräftig desinfizierend, haben aber wegen der ätzenden Wirkung sehr beschränkte Verwendbarkeit.

Steinkohlenteer und *Holzteer* sind in ihrer Wirkung dem Aetzkalk nahezu gleichwertig, können aber bei der Wohnungsdesinfektion nicht Beachtung finden. (Zur Desinfektion von Ställen können sie empfohlen werden, sofern nicht Milzbrand oder Tuberkelbazillen zu bekämpfen sind.)

Aus Steinkohlen- und Holzteer werden eine Reihe von Desinfektionsmitteln hergestellt; von diesen finden zur Zeit Karbolsäure und Lysol vielseitige Anwendung. Karbolsäure und Sublimat haben sich bei der Chirurgie einige Zeit um den Rang gestritten. Die störenden Nebenwirkungen von Sublimat einerseits und die Arbeiten von *Plagge* und *Gärtner*, welche zeigten, daß die Wirkung von 3-prozentiger Karbolsäure auf die Bakterien der Wundinfektionskrankheiten derjenigen von 1 ‰ Sublimatlösung gleichkommt, andererseits, haben dazu geführt, daß nun die Karbolsäure bevorzugt wird.

Die *reine Karbolsäure* kommt in 3- oder 5-prozentiger wässriger Lösung in Anwendung. Die Desinfektionskraft dieser Lösungen wird durch Zusatz von 1 ‰ Weinsäure oder $\frac{1}{2}$ ‰ Salzsäure noch wesentlich gesteigert. Zur Tötung von Tuberkelbazillen muß 5-prozentige Lösung 24 Stunden einwirken; bei den übrigen Krankheitserregern genügt eine drei-prozentige Karbolsäure.

Die *rohe Karbolsäure*, eine teerige, braune, stark riechende Flüssigkeit, löst sich nicht in Wasser, desinfiziert daher nicht. Sie kann aber durch Behandeln mit Säuren, Alkalien oder Seifen löslich gemacht werden. Es wurde s. Z. beobachtet, daß die durch Lösen der rohen Karbolsäure erhaltenen Desinfektionsmittel noch kräftiger wirken als die reine Karbolsäure, ist dadurch darauf aufmerksam gemacht worden, daß in den Teerölen noch Stoffe anwesend sein müssen, die kräftiger desinfizierend wirken als die Karbolsäure, und ist dann in der Folge zu der Erfahrung gelangt, daß die Kresole, Verwandte der Karbolsäure, stärkere bakterientötende Wirkung haben, zugleich für den Menschen noch weniger giftig sind, als die Karbolsäure.

Was als rohe Karbolsäure in den Handel kommt, enthält als Hauptbestandteil nicht Karbolsäure, sondern Kresol.

Die sogenannte *100-prozentige Karbolsäure* ist ein Gemisch von Karbol und Kresol, das zu 100 $\frac{0}{0}$, also vollständig, in Natronlauge löslich ist; sie läßt sich nicht direkt als Desinfektionsmittel verwenden, sondern muß zunächst in wasserlöslichen Zustand übergeführt werden. Es kann dies geschehen durch Aufschließen mit Schwefelsäure. Gleiche Teile rohe Karbolsäure und Schwefelsäure gemischt, liefern entweder *Schwefelkarbolsäure* oder *Aseptol*, letzteres, wenn die Mischung nicht gekühlt wird. Beide Präparate sind stark sauer und können daher in der Wohnungsdesinfektion nicht oder nur selten Verwendung finden. Allgemeiner verwendbar ist das Präparat, das erhalten wird beim Behandeln von 100-prozentiger Karbolsäure mit Seifenlösung. 2-prozentige und 4-prozentige Karbelseifenlösung werden vielfach zur Wohnungs- und Wäsche-desinfektion empfohlen. Beobachtungen, die ich zu machen Gelegenheit hatte, veranlassen mich aber, das Mittel als für die Praxis nicht besonders geeignet zu bezeichnen. Wenn es bei der Herstellung nicht gelingt, die rohe Karbolsäure vollständig in Lösung zu bringen, so werden die zu desinfizierenden Gegenstände, namentlich Wäsche, stark beschädigt oder unbrauchbar, wenige ungelöste Tropfen der rohen Karbolsäure können Schaden stiften.

Bei den Bemühungen, die Kresole für die Großdesinfektion nutzbar zu machen, sie in gelöste Form zu bringen, gelangte man zu den *Kreolinen*. Das englische Kreolin Pearsons ist eine Lösung von Harznatronseife in neutralen Teerölen. Kreolin Artmann (Seife in sulfonierten Teerölen), Wienerkreolin und Franksches Kreolin unterscheiden sich im wesentlichen durch andere Mengenverhältnisse zwischen Seife und Teeröl vom englischen Kreolin und untereinander. Die Kreoline sind in Wasser nicht löslich, bilden aber mit demselben Emulsionen und in dieser Form können die darin enthaltenen Kresole desinfizierend wirken. Ihr Gehalt an Kresol ist nicht hoch, er beträgt durchschnittlich 10 $\frac{0}{0}$.

Die wirksamen Bestandteile des Teeröls in wasserlösliche Form überzuführen, ist Ende der achtziger Jahre der Firma Schülke & Mayr gelungen. Diese Firma brachte das Lysol in den Handel. *Lysol* läßt sich mit beliebigen Mengen Wasser verdünnen, löst sich in kalkfreiem Wasser klar auf. Es ist eine Lösung von Kresol in Leinölkaliseife, enthält 50 $\frac{0}{0}$ freies Kresol.

Nach der Einführung des Lysols wurden noch weitere Präparate in den Handel gebracht, welche Kresol in wasserlöslicher Form enthalten, so das Solutol und Solveol. *Solutol* ist ein Gemisch von Kresol und Natronlauge, enthält etwa 15—20 % freies Kresol. *Solveol* (für medizinische Zwecke empfohlen) ist eine Lösung von kresotinsaurem Alkali und ca. 25 % Kresol in Wasser.

Beide eignen sich für die Großdesinfektion weniger gut als das Lysol.

Lysol wird schon jetzt in der Chirurgie vielfach an Stelle der Karbolsäure verwendet, in der Wohnungs- und Wäsche-desinfektion wird es wegen seiner bedeutenden Desinfektionskraft und seiner vielseitigen Verwendbarkeit immer mehr bevorzugt. Ein Hauptvorteil des Lysols gegenüber der reinen Karbolsäure scheint mir auch darin zu liegen, daß es die Gegenstände wegen seines Gehaltes an Seife besser benetzt. Diese Eigenschaft erweist sich z. B. bei der Desinfektion von Teppichen und Pelzwaren vorteilhaft; aber auch beim Abwaschen von Holzflächen (sowohl bemalter als polierter) tritt dieser Vorteil der Lysollösungen gegenüber reinen Karbolsäurelösungen deutlich vor Augen.

In Bremen hat vor einigen Jahren eine Mutter die Brandwunde eines Kindes statt mit der verordneten einprozentigen Lösung mit unverdünntem Lysol behandelt, worauf der Tod eintrat. Es ist dann in der Folge von verschiedener Seite vor der Verwendung des Lysols, als einem sehr giftigen Stoff gewarnt worden. Diese Warnung könnte nun aber leicht zu Mißverständnis Anlaß geben. Desinfektionsmittel, die absolut ungiftig sind, gibt es nicht. Wenn ein solches Mittel als unschädlich bezeichnet wird, so will damit gesagt werden, dieses Mittel schädige den menschlichen Organismus in der den Bakterien noch genügend schädlichen Verdünnung nicht. Sublimat, unverdünnte Karbolsäure, Kreolin sind wie das Lysol in unverdünntem Zustande sehr giftig, in der Verdünnung aber, in der sie als Antisepticum oder zu Desinfektionszwecken zu verwenden sind, ist ihr Gebrauch gefahrlos. Nach Braun (Archiv für öffentliche Gesundheitspflege in Elsaß-Lothringen XIV. 2) ist das Lysol von den Antiseptics, welche sich bezüglich ihrer Wirksamkeit mit demselben vergleichen lassen, das bei weitem ungiftigste.

Bei der Wohnungs- und Wäschedesinfektion wird das Lysol in 2 oder 4 ‰ Lösung angewendet.

Das in den Handel kommende Lysol steht unter staatlicher Kontrolle; dadurch ist Vorsorge getroffen, daß dasselbe in gleichmäßiger Beschaffenheit erhältlich ist.

Seit einigen Jahren wird auch Formalin, eine 40-prozentige Lösung von Formaldehyd in Wasser, als Desinfektionsmittel empfohlen. Die Ergebnisse der Prüfungen auf seine desinfizierende Wirkung können nicht als sehr günstig bezeichnet werden, sein widriger Geruch macht die Anwendung dieses Mittels unangenehm, es wird voraussichtlich in der Praxis nie eine bedeutende Rolle spielen.

Außer den oben angeführten Desinfektionsmitteln kommen im Handel noch eine Menge anderer vor. Von diesen können manche nur für medizinische Zwecke Verwendung finden, andere sind bisher nur von den Fabrikanten empfohlen worden, ein Teil derselben ist als nutz- und wertlose Ware entpuppt worden.

Die Anwendung der Desinfektionsmittel.

Die Desinfektionsarbeiten haben sich meistens zunächst zu erstrecken auf die Entleerungen (Stuhlgänge, Erbrochenes eventuell Speichel) der Erkrankten, auch die Leib- und Bettwäsche und Kleider, sowie auf den Körper des Kranken und des Wartpersonals (namentlich die Hände). Die Arbeiten haben sich dann auszudehnen auf alles übrige Bewegliche und Unbewegliche des Krankenzimmers, wie Möbel, Teppiche, Rouleaux, Bilder und Rahmen, Wände, Türen, Fußböden. Zur Unschädlichmachung infizierter Stuhlgänge, von Erbrochenem und Auswurf werden, abgesehen von dem in manchen Spitälern üblichen Auskochen, chemische Mittel angewendet. Die Stühle der Erkrankten sind, wenn möglich bevor sie in die Abortgruben gelangen, in Nachttöpfen oder Becken zu desinfizieren. Als Desinfektionsmittel für Stühle eignen sich Kalkmilch, Chlorkalk, 4-prozentige Lysollösung, die Menge des Zusatzes soll bei Kalkmilch und Lysol derjenigen der Entleerungen ungefähr gleich sein. Wird Chlorkalk als Chlorkalkbrei zugefügt, so genügt 1 Deziliter auf $\frac{1}{2}$ Liter der Abgänge, vom trockenen Chlorkalk sind ca. 20 Gramm pro $\frac{1}{2}$ Liter erforderlich. Diese Chemikalien müssen vor der Entleerung der Gefäße mindestens 1 Stunde auf

die Entleerungen einwirken, bei fester Konsistenz derselben ist mehrstündige Einwirkung nötig.

Sublimat eignet sich nicht zur Desinfektion von Stühlen.

Erbrochenes ist in gleicher Weise wie die Stühle zu behandeln, hier könnte $\frac{1}{1000}$ Sublimatlösung angewendet werden, Kalkmilch hat aber den Vorteil, zugleich desodorierend zu wirken.

Bei der Unschädlichmachung der Auswurfstoffe ist zu berücksichtigen, daß die chemischen Agentien auf die Bakterien des Speichels wegen dessen Konsistenz schwieriger einwirken können, es müssen die Mittel in stärkerer Konzentration als gewöhnlich angewendet werden und länger einwirken können. Zur Tötung von Tuberkelbazillen im Speichel hat sich fünfprozentige Lysollösung als vorteilhafter erwiesen als fünfprozentige Karbolsäure. Als einfachstes, billigstes und sicheres Mittel wird empfohlen, den Speichel in Sägespänen aufzufangen und diese zu verbrennen. Sofern die Verbrennung vorgenommen wird, ehe ein Eintrocknen möglich ist, ist nicht zu befürchten, daß die Krankheitskeime durch Luftzug zerstreut werden.

In *Aborten*, die möglicherweise von infizierten Personen benützt worden sind, sind die Sitzbretter mit heißer Schmierseifenlösung (oder heißer 4-prozentiger Lysollösung) gründlich zu reinigen und der Abfalltrichter beziehungsweise das Abfallrohr mit Kalkmilch nachzuspülen.

Sollen *Abortgruben* desinfiziert werden, so müssen 20 Liter Kalkmilch auf 1 Kubikmeter Inhalt zugesetzt werden. Es wird von einigen Seiten für diesen Zweck auch Saprol (ein Kresolpräparat) empfohlen; wird dasselbe in eine Grube geschüttet, so schwimmt es zunächst auf deren Inhalte, es bildet eine Decke, allmählig wird es ausgelaugt. Nach *Kaiser* und *Scheurlen* soll es in 1 0/0 Lösung zur Vernichtung von Typhus- und Cholera Bazillen ausreichen; ersterer hält aber die Anwendung bei Gruben nicht für vorteilhaft, weil die Auslaugung zu langsam vor sich geht und eine höhere Desinfektion des Inhaltes darum nicht in kurzer Zeit erzielt werden könne. Einen Vorteil hätte die Anwendung dieses Mittels zur Zeit von Typhus- und Choleraepidemien gewiß in Ortschaften, wo das Wasser aus Sodbrunnen bezogen werden muß, denn ein Brunnenwasser, das durch Zuflüsse aus einer mit Saprol desinfizierten

Grube verunreinigt wird, könnte wegen seines Geruches und Geschmackes weder zum Trinken noch zur Speisebereitung verwendet werden. In sehr starker Verdünnung gibt sich das Saprol in Wasser noch durch unangenehmen Geruch und Geschmack zu erkennen. In Pissoirs, in denen für reichliche Wasserspülung nicht gesorgt werden kann, ist trockener Chlorkalk zu streuen.

Gegenstände, die durch Entleerungen des Kranken beschmutzt worden sind, sind mit Lappen, die mit 4-prozentiger Lysollösung getränkt sind, wiederholt abzuwischen, die gebrauchten Lappen sind zu verbrennen oder in 4-prozentige Lysollösung einzulegen und 24 Stunden darin liegen zu lassen. Die Leib- und Bettwäsche, sowie waschbare Kleider des Kranken oder des Wartpersonals sind durch 24-stündiges Liegenlassen in 4-prozentiger Lysollösung oder in Dampfapparaten zu desinfizieren.

Die bundesrätliche Anleitung zur Desinfektion bei Cholera schreibt statt der 4-prozentigen Lysollösung 4-prozentige Karbolseifenlösung vor. Waschversuche mit 4-prozentiger Karbolseifenlösung, die hier vorgenommen worden sind, haben gelehrt, daß leinene, baumwollene und wollene Stoffe, sofern dieselben nicht gefärbt oder aber mit einem seifenechten Farbstoff gefärbt sind, ohne Nachteil, sowohl in kalter als auch in auf 45⁰ erwärmter 4-prozentiger Karbolseifenlösung 24 Stunden verbleiben können, wenn die Lösung richtig hergestellt ist, d. h. die rohe Karbolsäure in der Seife *vollständig* gelöst ist. Ist dies aber nicht der Fall, ist ein Teil der rohen Karbolsäure ungelöst, so entstehen braune Flecken, deren nachträgliche Entfernung durch Einreiben mit Seife bei einigen Stoffarten ziemlich viel Zeit in Anspruch nimmt. Bei der Verwendung von Lysollösung ist die Fleckenbildung nicht zu befürchten. Wegen des Seifengehaltes der Lysollösung dürfen aber auch nur solche gefärbte Stoffe darin liegen gelassen werden, deren Farbstoffe seifenecht sind. Von 25 verschiedenen Stoffen, die 24 Stunden in Lysol gelegen haben, waren nachher 24 in Glanz, Farbe und Festigkeit ganz unverändert, ein Stoff, ein blauer Futterstoff, hat Farbe an das Desinfektionsmittel abgegeben.

Um zu untersuchen, ob die Desinfektion mittelst Wasserdampfes auf gewisse Stoffe, gefärbte und ungefärbte, einen Einfluß habe, wurden 25 verschiedene Stoffe zu einem Bündel

vereinigt in den von Robert Koch für Laboratoriumszwecke eingeführten Dampfsterilisierapparat (ohne Druck) gebracht und eine halbe Stunde dem strömenden Dampf ausgesetzt. Zur Konstatierung, ob die Temperatur im innersten Teil des Bündels genügend hoch steige, wurden in Ermanglung eines Maximumthermometers zwei Glasröhrchen eingelegt, wovon das eine mit Acetamid (Schmelzpunkt 78°), das andere mit Acenaphten (Schmelzpunkt 95°) beschickt war; bei der Herausnahme aus dem Bündel war der Inhalt beider Gläschen geschmolzen. Die Temperatur im Bündel ist also so hoch gestiegen, daß angenommen werden kann, der Wasserdampf dringe mit der Temperatur des siedenden Wassers durch eine dicke Schicht von Geweben hindurch. Sämtliche Stoffe, mit Ausnahme des äußersten, waren in Farbe, Glanz und Festigkeit unverändert, der äußerste Stoff (die Hülle) zeigte einen Rostfleck. Beschädigung der Hülle kommt auch bei großen Dampfdesinfektionsapparaten vor, es ist daher angezeigt, als solche geringwertige Tücher zu verwenden. Für den Transport zum Desinfektionsapparat ist die Hülle mit 4-prozentiger Lysollösung zu benetzen.

Leinene und baumwollene Stoffe können auch durch einstündiges Kochen desinfiziert werden; vor dem Auskochen sind dieselben, sofern sie nicht direkt in den Waschkessel gebracht werden können, in Sammelgefäße, die Soda oder Seifenwasser enthalten, zu bringen.

Kleider, welche nicht waschbar sind, ferner Federbetten und Kissen, Roßhaar- und Seegrasmatratten, eventuell (wenn die Verbrennung des Inhaltes ohne Gefahr schwierig auszuführen ist) Stroh- und Laubsäcke, sowie Teppiche sind in Dampfapparaten zu desinfizieren. *Bettfedern* können nicht durch Kochen keimfrei gemacht werden, sie würden dadurch unbrauchbar, dagegen können sie ohne Nachteil dem strömenden Wasserdampf ausgesetzt werden. *Teppiche* dürfen nicht gefaltet in die Apparate gelegt werden, sie müssen gerollt werden, weil die Falten nach der Einwirkung des Wasserdampfes nur schwierig oder gar nicht beseitigt werden können. Gerollte Teppiche werden durch den Wasserdampf nicht beschädigt.

Während einzelne Teppichstoffe auch mit chemischen Desinfektionsmitteln behandelt werden können, ist die Anwendung

dieser Mittel bei andern ohne Schädigung hinsichtlich des Aussehen nicht möglich. Von den Teppichen, welche hier mit 2- und 5-prozentiger Karbolsäurelösung und 2- und 4-prozentiger Lysollösung behandelt worden sind, haben 2 mit 5-prozentiger Karbolsäure und 1 mit 4-prozentiger Lysollösung behandelte in der Farbe erheblich gelitten, während die andern unverändert blieben. Nicht waschbare Kleider, Federbetten, Kissen, Matratzen und Teppiche werden also am sichersten im Wasserdampf ohne Schädigung desinfiziert; fehlt der nötige Apparat, so muß man sich wenigstens hinsichtlich der Kleider, Kissen und Matratzen damit behelfen, daß man sie während einer Woche zur gründlichen Durchlüftung und Austrocknung an einen dem Sonnenlicht möglichst zugänglichen, vor Regen geschützten Ort stellt. Eine sichere Desinfektion kann auf diese Weise allerdings auch unter günstigen Witterungsverhältnissen nicht erzielt werden. — Den Gesundheitskommissionen des Kantons Thurgau können vorläufig zwei fahrbare Desinfektionsapparate vom Staate zur Verfügung gestellt werden. Wo Dampfkessel zur Verfügung stehen, könnten, wie weiter oben angegeben worden ist, während Epidemien leicht Desinfektionsapparate improvisiert werden; wo ein Dampfkessel fehlt, kann ein größerer Waschkessel dienen, über den man ein großes Faß oder einen großen Gährbottich mit passender Oeffnung am Boden als Desinfektionsraum auflegt; dieser Desinfektionsraum soll dicht auf dem Rande des Kessels aufsitzen. In dem Desinfektionsraum werden Horden von Holz angebracht, oder die Gegenstände werden an Schnüren befestigt und so deren Herabfallen in den Kessel verhindert. Die mit der Dampfdesinfektion beschäftigten Personen haben Ueberkleider zu tragen und diese Kleider, wenn alle übrigen zu desinfizierenden Gegenstände in den Desinfektionsraum gebracht sind, ebenfalls in diesen Raum zu legen. Ihre Hände haben sie mit Lysol- oder Karbolsäurelösungen zu waschen.

Es ist vorteilhaft, die Gegenstände nach der Einwirkung des Wasserdampfes sofort in ein geheiztes Zimmer zu bringen, damit sie bald trocken werden.

Im Wasserdampf können nicht desinfiziert werden die Leder- und Pelzwaren, sie würden ganz unbrauchbar (hart und brüchig). Diese Waren können dagegen ohne Nachteil

mit 4-prozentiger Lysollösung behandelt werden. *Pelzwaren* sind mit dieser Lösung bis auf die Haarwurzel gründlich zu durchnässen, nach 24-stündiger Einwirkung auszuwaschen. Es wurden hier 10 verschiedene Pelzwaren mit 4-prozentiger Lysol- und Karbollösung auf diese Weise behandelt ohne einen nachweisbaren Nachteil.

Lederzeug wurde mit 8-prozentigen Lösungen befeuchtet und diese nach 24 Stunden abgewaschen; auch hier wurde keine Schädigung konstatiert. Es wird 2- und 4-prozentige Lysollösung für Lederzeug vorgeschrieben.

Glas und Porzellan werden mit Lysol- oder Karbollösung behandelt.

Geringwertiges *Spielzeug* wird verbrannt, anderes in Lysollösung eingelegt oder mit in Lysollösung getauchten Lappen abgerieben.

Um die Wirkung chemischer Desinfektionsmittel auf vergoldete und polierte Porträtrahmen kennen zu lernen, wurden 16 Rahmenstücke mit 4- und 2-prozentigen Karbol-, Lysol- und Kreolinlösungen, sowie 1-prozentiger Sublimatlösung bestrichen und diese Lösungen 24 Stunden darauf liegen gelassen. Eine Beschädigung konnte bei keinem Stück beobachtet werden.

Lackierte und polierte Holzflächen wurden mit 4-prozentiger Karbolsäurelösung, 4- und 2-prozentiger Lysol-, Karbol- und Kreolinlösung und 1-prozentiger Sublimatlösung bestrichen; die einen Holzflächen wurden nach fünf Minuten, die andern nach 24 Stunden abgewaschen. Bei der lackierten Fläche, auf der eine 1-prozentige Sublimatlösung erst nach 24 Stunden abgewaschen wurde, war der Glanz geschwächt worden, weitere Veränderungen konnten nicht konstatiert werden.

Es können somit *Porträtrahmen und polierte und lackierte Möbel* mit 2- oder 4-prozentigen Lösungen von Lysol-, Karbol-, Kreolin- oder mit Karbolsäurelösungen ohne Nachteil behandelt werden; von diesen ist aber Karbollösung nicht empfehlenswert, weil die Benetzung bei diesem Mittel wesentlich schlechter ist als bei den übrigen. Es bleibt nun noch die Desinfektion der Wände, der Decke und des Fußbodens eines Zimmers zu besprechen.

Sind die *Wände* und die *Decke* mit Kalkanstrich versehen, so ist als passendstes Desinfektionsmittel ein neuer Kalkanstrich zu empfehlen, auch Stein- oder gepflasterte *Fußböden* können durch Bestreichen mit Kalkmilch desinfiziert werden; aber erst nach mehrstündiger Einwirkung kann die Desinfektion als vollendet betrachtet und die Kalkmilch durch Waschen wieder entfernt werden. Wände, die mit Oelfarbe gestrichen sind, werden mit 4-prozentiger Lysollösung gewaschen, nach 24 Stunden hat noch ein Abwaschen mit Wasser zu erfolgen.

Bezügliche, hier vorgenommene Versuche haben gezeigt, daß auch die hellen Anstriche mit Bleiweiß und Zinkweiß bei dieser Behandlung nicht verändert werden.

Tapeten können nicht mit Flüssigkeiten abgerieben werden, die gelösten Desinfektionsmittel sind durch *Bestäuben* (Spray) auf dieselben zu bringen. 10 Tapetenmuster wurden auf diese Weise mit 2- und 4-prozentiger Lysol- und Karbolsäurelösung behandelt; es hat sich dabei gezeigt, daß auch die 4-prozentigen Lösungen nicht schädigend wirken. Ein gefärbter Rouleautstoff dagegen wurde durch ein Bestäuben mit diesen Lösungen stark beschädigt. Es wird auch empfohlen, die Tapeten mit Brot oder feuchtem Waschwisch abzureiben; das Brot darf für diesen Zweck weder zu frisch noch zu alt sein, muß in große, leicht zu haltende Stücke geschnitten werden und ist in langen kräftigen Zügen über die Fläche zu führen. Das auf den Boden gefallene Brot ist feucht zusammenzukehren und zu verbrennen. Alte beschädigte Tapeten sind zu entfernen. *Holzfußböden* sind mit Schmierseifenlösung zu scheuern, nachher noch mit Lysol- oder Karbollösung zu besprengen.

Nach der Desinfektion soll das Zimmer wenigstens einen Tag lang unbenutzt gelassen und gut gelüftet werden.
