

The Project Gutenberg eBook of Experimentelle Untersuchungen über die Frage »Ist die Furcht vor Krankheitsübertragung durch das Telephon berechtigt«?

This ebook is for the use of anyone anywhere in the United States and most other parts of the world at no cost and with almost no restrictions whatsoever. You may copy it, give it away or re-use it under the terms of the Project Gutenberg License included with this ebook or online at [www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org). If you are not located in the United States, you'll have to check the laws of the country where you are located before using this eBook.

Title: Experimentelle Untersuchungen über die Frage »Ist die Furcht vor Krankheitsübertragung durch das Telephon berechtigt«?

Author: Carl Weiss

Release date: June 14, 2008 [eBook #25783]  
Most recently updated: January 3, 2021

Language: German

Credits: Produced by Jana Srna, Alexander Bauer and the Online Distributed Proofreading Team at <https://www.pgdp.net>

\*\*\* START OF THE PROJECT GUTENBERG EBOOK EXPERIMENTELLE  
UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE FRAGE »IST DIE FURCHT VOR  
KRANKHEITSÜBERTRAGUNG DURCH DAS TELEPHON BERECHTIGT«? \*\*\*

**Anmerkungen zur Transkription:**

Schreibweise und Interpunktion des Originaltextes wurden übernommen, lediglich offensichtliche Druckfehler wurden korrigiert.

Änderungen sind im Text unterstrichen, der Originaltext erscheint beim Überfahren mit der Maus.

**Experimentelle Untersuchungen über die Frage  
»Ist die Furcht vor Krankheitsübertragung  
durch das Telephon berechtigt«?**

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshülfe

der

Hohen Medizinischen Fakultät  
der Königlichen Universität Greifswald

vorgelegt

von

**Carl Weiss**

aus Essen-Ruhr.



---

Buchdruckerei Hans Adler, Inh. E. Panzig, Greifswald 1913

---

Eingereicht im Oktober 1913.

Gedruckt mit Genehmigung der Hohen  
Medizinischen Fakultät der Universität  
Greifswald.

Dekan: Prof. Dr. Steyrer.

Referent: Geh. Med.-Rat Prof. Dr.  
Loeffler.

---

## Meiner lieben Mutter.

Mit der fortschreitenden Vervollkommnung der bakteriologischen [5]  
Untersuchungsmethoden war bald der Nachweis erbracht, daß manche  
pathogene Mikroorganismen nahezu ubiquitär sind, daß sie auch den ungünstigsten  
Lebensbedingungen sich anzupassen vermögen und lange Zeit an ihrer Virulenz  
nichts einzubüßen brauchen. Man konnte viele von ihnen an allen möglichen  
Gebrauchsgegenständen, auch an solchen, die mit Kranken nicht in direkte  
Berührung gekommen waren, nachweisen und mußte für die  
Ansteckungsmöglichkeit nicht nur den direkten Weg von Mensch zu Mensch,  
sondern weit häufiger den der indirekten Übertragung über die verschiedensten  
Gebrauchsgegenstände des Kranken selbst oder seiner nächsten Umgebung in  
Betracht ziehen. Diese Vorstellungen haben bald in weiteren Bevölkerungsschichten  
Verbreitung gefunden und zu der für unsere Zeit so charakteristischen Erscheinung  
der Bazillenfurcht geführt. Wenn Dinge, die von Hand zu Hand gehen oder von  
mehreren Personen benutzt werden, wie z. B. Papiergeld, Bücher aus den  
Bibliotheken, Utensilien der Barbierstuben, Trinkgefäße, Zahnstocherbehälter u. a.  
auf das Vorkommen pathogener Keime mikroskopisch und bakteriologisch eingehend  
untersucht worden sind, so geschah es doch wohl vornehmlich aus dem Grunde, weil  
man diesen Dingen eine nicht zu unterschätzende Rolle als Krankheitsvermittler  
ansprechen zu müssen glaubte.

Es ist nicht überraschend, daß bald nach allgemeiner Einführung der Telephone, die [6]  
ja heute wie kein anderes Verständigungsmittel ein Allgemeingut der gesamten  
Bevölkerung geworden sind, sich auch gegen diese der Verdacht regte, ihre

weitgehende Inanspruchnahme disponiere sie geradezu zu Überträgern ansteckender Krankheiten. Es mag zugegeben werden, daß vom rein theoretischen Standpunkte aus die Möglichkeit einer Infektion durch Benutzung des Fernsprechers nicht abgeleugnet werden kann. Man ist weiter gegangen und hat auf Grund dieser theoretischen Erwägungen auf die tatsächlich gegebenen Verhältnisse geschlossen und von einer großen Gefahr der Ansteckungsmöglichkeit gesprochen. Wenn Laien diese Ansicht äußern, so mag das ihren irrtümlichen Anschauungen von dem Zustandekommen und dem Wesen einer Infektion zu Gute gerechnet werden; wenn jedoch bakteriologisch geschulte Männer dieser häufig zu begegnenden Ansicht der Laien beipflichten, das Telephon stelle in hygienischer Beziehung eine Gefahr dar, so ist es berechtigt, dieser Frage näher zu treten, zumal in besonders interessierten Kreisen der Verdacht gegen das Telephon durch Veröffentlichungen in Fachzeitschriften wachgehalten und bestärkt wird. So ist in der »Deutschen Postzeitung« Nr. 31 vom 4. 8. 1912 von einer »häufig unterschätzten, in Wahrheit aber sehr bedeutenden Gefahr der Ansteckung am Fernsprecher« die Rede, einer Gefahr, »die durch systematische Versuche bedeutender Bakteriologen in England und Deutschland in ein helles Licht gerückt worden ist. Der englische Bakteriologe Francis J. Allan«, so heißt es in der Notiz »Wissenschaftliche Ergebnisse über die Ansteckungsgefahr am Telephon« weiter, »benutzte zu seinem Versuche ein öffentliches Telephon in der Londoner Zentralbörse. Die Mundöffnung des Apparates wurde mit einem Tuch abgewischt, und der Inhalt des Tuches wurde dann zu Versuchen an zwei Meerschweinchen benutzt. Das erste Meerschweinchen starb 23 Tage später, nachdem ihm von dem Inhalte des Wischtuches etwas eingeimpft worden war, und die Sezierung ließ die ausgesprochenen Kennzeichen der Tuberkulose erkennen. Das zweite Meerschweinchen starb 27 Tage nach der Infektion und zeigte ähnliche Zeichen der Ansteckung. Diese Experimente beweisen, daß tödliche Tuberkulosebazillen von öffentlichen Telephonapparaten auch auf den Menschen leicht übertragen werden können.«

[7]

Kritiklos, wie derartige tendenziös gehaltene Mitteilungen zumeist hingenommen zu werden pflegen, wird diese Mitteilung das ihrige dazu beigetragen haben, die Furcht vor der Ansteckungsgefahr am Telephon noch zu erhöhen.

Es ist lohnend, näher auf die Originalveröffentlichung Allans im »Lancet« 1908 Nr. 4426 einzugehen: Es sind im ganzen sechs Versuche angestellt worden, von denen fünf negativ ausfielen. Bei dem 6. Versuch gelang die Infizierung der oben erwähnten 2 Meerschweinchen mit Tuberkelbazillen. Dieser sechste Versuch wird wie folgt näher beschrieben:

»Tel. Nr. - P. O. Zentral. Dieser Wischer hatte eine Masse von weißgrauer, klebriger Substanz an sich haften; im gefärbten Ausstrich untersucht, zeigte sie eine Anzahl säurefester Bazillen, die in Gestalt und Form Tuberkelbazillen glichen.«

Es ist offensichtlich, daß diese weißgraue, klebrige Substanz Sputum gewesen ist und zwar in so großer Menge mit dem Wischer entnommen wurde, daß man Ausstrichpräparate davon herstellen und mit dem Rest Tierversuche anstellen konnte.

Dieser Fall, daß Sputum in dem Sprechtrichter in so großen Massen angetroffen wird, ist wohl praktisch so selten, daß man für die Frage einer Ansteckungsgefahr am Fernsprecher unter gewöhnlichen Verhältnissen daraus Schlüsse zu ziehen nicht berechtigt ist. Die Veröffentlichungen Allan's im »Lancet« sind geeignet, ein gänzlich falsches Bild von der Möglichkeit einer Ansteckung am Telephon zu entwerfen und können mithin als ein Versuch, diese Frage wissenschaftlich zu klären, nicht betrachtet werden.

[8]

Im Gegensatz zu den Ausführungen Allan's möchte ich Ergebnisse einiger anderer Bakteriologen anführen. Die Versuche, die diesen Ergebnissen zu Grunde liegen, sind m. E. weit umfassender und weit mehr den tatsächlichen Verhältnissen angepaßt als die Allan's und verdienen deshalb größere Beachtung.

Speziell bezüglich der Ansteckungsmöglichkeit mit Tuberkelbazillen hat der Londoner Bakteriologe Dr. Spitta eingehende Untersuchungen mit dem Fernsprecher angestellt. Es wurden Fernsprechapparate in Krankensälen angebracht, wo sie ausschließlich von Lungenkranken benutzt wurden. Während der Dauer eines ganzen Jahres hat man die Apparate weder gereinigt noch desinfiziert. Dann wurden die Mundstücke ausgewaschen und die Flüssigkeit Meerschweinchen injiziert. Der Versuch ergab selbst unter diesen für eine Übertragung der Krankheitsstoffe äußerst günstigen Bedingungen keine Ansteckung. Wenn man bedenkt, daß etwa 8 Tuberkelbazillen genügen, um ein Meerschweinchen tödlich zu infizieren, andererseits in Betracht zieht, daß die Sekrete aus den tieferen Luftwegen tuberkulöser u. U. massenhaft Tuberkelbazillen enthalten und falls sie in den Schallbecher gelangen sollten, über eine lange Zeit auch in eingetrocknetem Zustande lebensfähig bleiben, dann muß man nach den Versuchen Spittas zu der Überzeugung kommen, daß selbst unter so günstigen Verhältnissen für das Zustandekommen einer tuberkulösen Infektion von einer Gefahr nicht die Rede sein

[9]

kann.

Die Möglichkeit einer Übertragung von Infektionsstoffen ist abhängig zu machen von einer Summe von Faktoren, die durchaus nicht immer zusammentreffen werden. Diese Fragen behandelt Tomarkin in einer recht interessanten Arbeit in der »Münchener Medizinischen Wochenschrift«. Wie gelangen Infektionskeime überhaupt in den Schallbecher hinein?

Die Expirationsluft gesunder und kranker Personen ist, wie festgestellt worden ist, vollkommen keimfrei; während des Sprechaktes werden jedoch, wie Flüggé bewiesen hat, feinste Tröpfchen, die mit Bakterien beladen sein können, in die Umgebung geschleudert. Cornet hat bezüglich der Tuberkulose den Nachweis geführt, daß diese verstäubten Tröpfchen, weil sie lediglich aus Mundspeichel bestehen, nur äußerst selten Tuberkelbazillen enthalten, immerhin werden bei Hustenstößen und namentlich in der Nähe einer sprechenden Person auch Sekrete der Tiefe verschleudert, die wohl Tuberkelbazillen enthalten können.

Sind unter diesen Verhältnissen Keime in den Schalltrichter gelangt, so ist für eine nachträglich das Telephon benutzende Person eine Infektionsmöglichkeit gegeben in zweierlei Weise:

Erstlich könnte die Person infiziert werden durch feinste infizierte Teilchen, die von dem vorhergehenden Benutzer in den Schalltrichter und dessen Umgebung hineinverstäubt sich dort noch eine Zeit schwebend erhalten haben, und zweitens durch infizierte trockene Teilchen, die etwa in dem Trichter abgelagert durch die Expirationsluft des Sprechenden wieder aufgewirbelt würden.

Von den Krankheitserregern, die beim Sprechakt in das Innere des Schallbeckers gelangen und dort in irgend einer Form deponiert werden können, kommen nach Tomarkin in Frage die Erreger der Tuberkulose, der Diphtherie, des Scharlachs, der Masern, der Influenza, Pneumonie, Meningitis cerebrospinalis, verschiedener Anginen, Katarrhe usw. [10]

Der Hörer könnte als Vermittler der verschiedensten Hautaffektionen in Betracht kommen, kommt er doch häufig genug in direkten Kontakt mit den Produkten der äußeren Haut kranker Personen, wodurch er gründlich und dauernd verunreinigt werden kann.

Mit demselben Recht könnte man den Griff als Krankheitsvermittler betrachten. Man braucht nur an die Bazillenträger zu denken. Ein Diphtheriebazillenträger z. B., der eben noch in seine Hand hineingehustet hat, kann Diphtheriebazillen auf den Griff übertragen, diese könnten übergehen auf die Hand der nachträglich den Fernsprecher benutzenden Person und dieser gefährlich werden. Der gleiche Fall läge vor bei Typhusbazillenträgern, bei denen die Erreger durch Unreinlichkeit bei der Defäkation auf die Handfläche gelangt sein könnten. Indessen wäre die daraus resultierende Gefahr nicht spezifisch für das Telephon, da ja bei vielen anderen Gegenständen z. B. Türklinken die gleichen Verhältnisse gegeben wären. Die Untersuchung des Griffes ist mithin als über den Rahmen der vorliegenden Arbeit hinausgehend unterlassen worden.

Wenn wir nun von der Voraussetzung ausgehen, der Sprechtrichter sei infiziert mit Erregern ansteckender Krankheiten, so ist weiterhin für die Frage einer Ansteckungsmöglichkeit von Bedeutung, wie die in den Trichter abgelagerten Keime in die Atmungswege der nachträglich das Telephon benutzenden Person gelangen. [11]

Tomarkin vertritt die Anschauung, daß zur Fortbewegung der in den Sprechtrichter abgelagerten infizierten Teilchen ganz geringe Luftströme wie z. B. die Expirationsluft der am Telephon sprechenden Person ausreichend seien. Dieser Meinung möchte ich mich nicht anschließen auf Grund von Untersuchungen, die Müller in der »Münchener Medizinischen Wochenschrift« veröffentlicht hat.

Eine Entscheidung darüber, ob die Luftströme, die durch Räuspern, Niesen, Husten, Sprechen entstehen, ausreichen, um in den Sprechtrichter gelangte Keime loszulösen, die in Tröpfchen von Speichel oder Schleim eingeschlossen auf demselben haften geblieben sind, gehört meines Erachtens zu dem springenden Punkte der Frage einer Ansteckungsmöglichkeit. Die nach dieser Richtung hin von Dr. Müller im Hygienischen Institut in München angestellten Versuche bieten für die aufgeworfene Frage großes Interesse. Es sei mir gestattet, sie wörtlich zu zitieren:

»Es wurden nun, nachdem nachgewiesen war, daß die Telephonmembranen sich selbst überlassen, lange infiziert bleiben, mannigfaltig modifizierte Versuche darüber angestellt, ob sich die Keime bei der Benutzung des Telephons von der Membran ablösen und in die Luft übergehen. Bei einem Teile der Versuche wurden die Membranen für sich allein in der angegebenen Weise mehr oder weniger reichlich mit Prodigiosus infiziert; bei anderen Versuchen wurden die Apparate fertig montiert und dann erst dem Prodigiosusspray ausgesetzt, sodaß auch die Umrahmung infiziert war. Die Montierung wurde so angebracht, daß die Membran auch von rückwärts besprochen werden konnte. Nun wurde die Membran samt Montierung in den

gerade ihrem Umfange entsprechenden Hals einer ca. 10 Liter haltenden Flasche, deren Boden durch Abschleifen völlig entfernt war, eingeführt und abgedichtet. Darauf wurde  $\frac{1}{2}$  bis 4 Stunden gewartet, damit die Membran lufttrocken gemacht werden konnte und etwa lediglich durch die Erschütterung beim Einführen in den Flaschenhals losgelöste Keime Zeit hätten, sich zu Boden zu senken. Nach dieser Zeit wurden von der weiten Bodenöffnung her mit aller Vorsicht Gelatineplatten in Petrischalen, gewöhnlich vier hintereinander, in die Flasche hineingeschoben und die Öffnung mit einem Glasdeckel verschlossen. Bei einigen Versuchen lag die Flasche nicht horizontal, sondern stand senkrecht und zwar war hohl auf untergeschobenen Holzklötzchen. Die Platten wurden in diesem Falle in der Bodenöffnung, also senkrecht unter der Membran, aufgestellt. Es wurde nun die Membran in Schwingungen versetzt, zunächst indem von rückwärts gegen sie durch längere Zeit laut gesprochen wurde; später als diese Versuche negativ ausgefallen waren, indem 1 bis 2 Minuten lang auf einer Trompete gegen sie geblasen wurde. Nach der Erschütterung wurde die ganze Vorrichtung durch 1 bis 24 Stunden sich selbst überlassen, um den losgelösten und in die Luft übergegangenen Keimen Zeit zu gewähren, sich auf die Kulturschichten abzusetzen. Die Platten wurden nach der Herausnahme aus der Flasche in der feuchten Kammer gehalten und 8 Tage lang beobachtet.

[12]

Von 10 derartigen Versuchen sind 9 vollkommen negativ ausgefallen, negativ insbesondere auch die Trompetenversuche, bei denen das Telephon so heftig in Schwingungen versetzt worden war, wie es bei gewöhnlichem Gebrauch gar nicht vorkommt.

Nur bei einem einzigen derartigen Versuche wurden Prodigiosus Kolonien und zwar nicht mehr als 5 auf den Nährplatten nachgewiesen. Außerdem wurden auch noch bei einem Kontrollversuche, bei welchem sich der infizierte Sprechtrichter 24 Stunden lang vertikal über dem Nährboden befand, ohne daß seine Membran in Schallschwingungen versetzt wurde, 3 Prodigiosuskolonien aufgefunden.

[13]

Wenn man bedenkt, wie schwierig es ist, bei derartigen Versuchen zufällige Infektionen des Nährbodens mit einzelnen Keimen zu vermeiden, wird man diesen beiden positiven Fällen kein großes Gewicht beilegen dürfen. Es ist fraglich, ob die 5 Prodigiosuskeime wirklich vom Telephon herabgefallen sind. Schlimmstenfalls haben sich von den vielen Millionen, die sich am Telephon befanden, nur einige vereinzelte Keime losgelöst. Das Ergebnis der Versuche bestätigt somit nach unserem Dafürhalten die schon vorher gefaßte Meinung, daß die Infektionsgefahr bei halbwegs vernünftigem Gebrauch des Telefons minimal sei. Das Bedürfnis, es zu desinfizieren, scheint uns nicht vorzuliegen.« -

Müller geht bei seinen Untersuchungen, soweit sie für die vorliegende Arbeit Interesse bieten, von der Voraussetzung aus, daß bereits eine Infizierung des Sprechers mit krankheitserregenden Keimen stattgefunden hat, und beschäftigt sich dann mit den Faktoren, die gegeben sein müssen, damit eine vom Telephon ausgehende Ansteckung erfolgen kann. Müller ist, ohne die Frage zu berühren, ob überhaupt infektiösausschüttende Keime am Fernsprecher nachweisbar sind, bereits zu dem Schlusse gekommen, daß die Infektionsgefahr minimal ist, und verwertet dieses Resultat seiner Untersuchungen, um die ihnen zu Grunde liegende Frage nach dem Bedürfnis einer Desinfektion der Telephone zu verneinen.

Ich möchte der Kette dieser experimentellen Untersuchungen, die die Furcht vor der Ansteckungsmöglichkeit durch das Telephon zu beheben imstande sind, ein weiteres Glied einfügen und zu entscheiden versuchen, ob unter den gewöhnlichen alltäglichen Verhältnissen pathogene Keime sich nachweisen lassen. Ich gehe dabei von der Voraussetzung aus, daß, wenn man aus ihrem Vorkommen am Telephon für den Benutzenden eine Gefahr konstruieren will, sie in größerer Menge am Sprecher oder Hörer haften müssen, auf jeden Fall sich mit den bakteriologischen Methoden nachweisen lassen müssen. Die Versuche, die Allan nach dieser Richtung hin angestellt hat, sind mir nicht einwandfrei und erschöpfend genug, werden ja auch bezüglich der Tuberkulose durch Spittas Untersuchungen hinlänglich widerlegt.

[14]

Um nun einen Einblick in die Bakterienflora am Telephon zu gewinnen, habe ich völlig vorurteilslos eine Reihe von Untersuchungen vorgenommen an 40 der am meisten in Anspruch genommenen Telephone der Stadt Greifswald: Öffentlichen Fernsprechstellen der Hauptpost, Bahnpost, des Bahnhofs, der Polizeiwachen, zahlreicher Gasthöfe, größerer Kaufhäuser, Privat- und Universitätskliniken u. a.

Die Methode meiner Untersuchungen war folgende:

Ein Stückchen steriler Watte wurde in 5 ccm steriler Bouillon gebracht. Mit diesem mit Bouillon angefeuchteten Wattebäuschchen wurden vermittels steriler Pinzetten Schallbecher und Hörrohr gründlich abgerieben. Hatte sich das Wattebäuschchen reichlich mit Bouillon getränkt, so kam es zuweilen vor, daß während des Abreibens Tropfen vom Schalltrichter abfielen. Diese abfallenden Tropfen wurden in sterilem Reagenzglase mit der sterilen Bouillon aufgefangen. Nach beendigter Abreibung wurde die Watte in die Bouillon zurückgebracht, mit Hilfe steriler Glasstäbe zerzupft und gründlichst in derselben ausgewaschen.

[15]

Bei zehn Telephonen wurden anfänglich Hörer und Sprechtrichter gesondert untersucht, da ja in erster Linie die Frage nach der Art der Keime interessierte. Als sich herausstellte, daß die Bakterienflora des Hörers sich in keinem Punkte von der des Schallbechers unterschied, wurden bei den nächsten 20 Telephonen Hörer und Sprechtrichter mit dem gleichen Wattebüschchen abgerieben und dieses in dieselbe Bouillon gebracht, deren Menge aber in diesen Fällen auf 10 ccm bemessen wurde.

Als sich bei den ersten zehn Versuchen ein auffallender Unterschied in der Zahl der Keime, je nachdem sie dem Hörer oder dem Schallbecher entstammten, herausstellte, wurden nachträglich weitere 10 Telephone analog den ersten 10 untersucht.

Es ist kaum zu glauben, wieviel Schmutz den Telephonen im allgemeinen anhaftet. Besonders trifft dies zu für die in dunkelen, geschlossenen Zellen untergebrachten Fernsprecher. Da vielfach nicht einmal für Beleuchtung in denselben gesorgt ist, so ist es begreiflich, daß der ungeheuere Schmutz von den Besitzern der Apparate garnicht gesehen und demzufolge für eine Entfernung garnicht Sorge getragen wird. So ist es wohl denkbar, daß in vielen derartigen Fällen der Schmutz sich über Jahre hin anhäufen konnte.

Nach der Auswaschung nimmt die klare Bouillon eine schmutzig graue, oft tief schwarze Verfärbung an und bleibt in den wenigsten Fällen durchsichtig. Auch in den Fällen, wo eine tägliche Reinigung der Telephone vorgenommen wird, wie an den Apparaten der Postanstalten und vieler Kliniken, tritt, nachdem das Material in der Bouillon ausgewaschen ist, stets eine, wenn auch geringe Trübung ein. [16]

Zentrifugiert setzt sich ein mehr oder weniger reichlicher, grauer bis schwarzer Bodensatz ab, dessen Formbestandteile nicht näher zu differenzieren waren.

Bringt man einen Tropfen dieser Bouillon auf ein Deckglas und betrachtet das ungefärbte, nicht lufttrocken gemachte Präparat unter dem Mikroskop oder nimmt man die Untersuchung am hängenden Tropfen vor, so sieht man eine unglaubliche Menge der verschiedensten Mikroorganismen, runde Kokken, die vereinzelt oder zu langen Ketten aneinandergereiht liegen und schon hier als Streptokokken zu diagnostizieren waren; kurze, längere, oft kolossal lange Stäbchen mit und ohne lebhafte Eigenbewegungen, mit und ohne stark glänzende Sporen. Die Bouillon enthielt also eine Unzahl von Keimen. Für die Aussaat auf Kulturplatten entschied ich mich nach längeren Probeversuchen für die Menge von 2 Platinösen. Es wuchsen bei dieser Aussaatmenge im Mittel 27 Kolonien auf den Nährböden, was einer Menge von 67500 in den 5 ccm Waschflüssigkeit entsprechen würde.

Mit dem gewonnenen Material wurden nun folgende Versuche angestellt:

Je zwei Platinösen wurden auf Agar-Agarplatten verimpft und von diesen die eine bei Zimmertemperatur, die andere im Brutschrank bei 37° aufbewahrt und 14 Tage lang beobachtet.

2 Platinösen wurden in Gelatine verteilt und diese in Petrischalen ausgegossen; mit dem Rest der Bouillon wurden Tierexperimente angestellt. Zu den Versuchen wurden ausschließlich Meerschweinchen verwandt. Diesen wurde der ganze Rest der bakterienhaltigen Bouillon also ca. 5 oder 10 ccm, subcutan oder intraperitoneal injiziert. [17]

Von den auf den Platten gewachsenen Kolonien wurden Reinkulturen gewonnen und auch mit diesen Tierversuche angestellt: 2-4 Platinösen dieser Reinkulturen wurden in 2 ccm steriler Kochsalzlösung fein verteilt und Meerschweinchen subcutan injiziert.

Wo ich a priori infektiöses Material erwarten konnte, wie bei den Telephonen der Diphtherie- oder Typhusbaracke, wurden neben den gewöhnlichen Agarplatten auch andere Nährböden zur Züchtung verwandt: Material aus der Diphtheriebaracke wurde auf Hammelblutserumplatten ausgesät, und mit dem Material aus der Typhusbaracke das Verfahren der Anreicherung in Ochsengalle angestellt. Über das Ergebnis wird weiter unten berichtet werden.

Die Versuche ergaben folgendes Resultat:

Was zunächst die Zahl der gewachsenen Kolonien betrifft, so ist oben bemerkt worden, daß ein Unterschied zu konstatieren war, je nachdem die Platten mit dem Material des Hörers oder des Sprechtrichters besät waren. Hörer und Schallbecher wurden getrennt untersucht bei 20 Telephonen. Der besseren Übersicht diene folgende Zusammenstellung: Siehe Tabelle S. 18.

Tabelle von Seite 17.  
Anzahl der auf Agar-Agar Platten gewachsenen Kolonien

Telephon Nr.	Material des Hörers	Material des Schallbechers
--------------	---------------------	----------------------------

1	30	16
2	24	16
3	20	5
4	8	1
5	39	7
6	4	8!
7	18	3
8	245	18
9	12	74!
10	5	2
31	348	18
32	83	5
33	7	7
34	6	28!
35	23	26!
36	364	24
37	70	8
38	18	3
39	63	5
40	31	13
20	1418	287
Telephone	Kolonieen	Kolonieen

Die Tabelle zeigt uns, daß durchschnittlich die Kulturplatten, die mit dem Material des Hörers besät sind, rund 71 Kolonieen aufweisen, während auf den Kulturplatten, die mit dem Material des Schallbechers besät sind, nur rund 14 Kolonieen gewachsen sind. Die Platten, die dem Material des Hörers entstammen, enthielten demnach etwa 5 mal so viel Keime, als die des Schallbechers. Dieses Verhältnis 5 : 1 scheint mir etwas zu hoch gegriffen und ist lediglich auf die außerordentlich zahlreiche Bewachung der Kulturplatten von den Telephonen Nr. 8, 31, 36 zurückzuführen. Indessen ist als erwiesen anzusehen, daß dem Hörer eine weit größere Menge Mikroorganismen anhaften als dem Schallbecher. Den Grund für dieses zunächst nicht zu erwartende Resultat möchte ich vornehmlich darin suchen, daß durch den direkten Kontakt der ganz ansehnlichen Fläche, die der Hörer bildet, mit der Haut und besonders auch den Haaren der das Telephon benutzenden Person das Haftenbleiben von Keimen stark begünstigt wird. Ferner ist in Erwägung zu ziehen, daß der Hörer der Ansiedelung von Keimen, die mit dem Staube verschleppt werden, eine größere Oberfläche darbietet und auch weit mehr der Staubablagerung exponiert ist als der trichterförmig abgeschlossene Schallbecher. [18]

Abgesehen von der Zahl der Keime interessierte nun besonders lebhaft die Frage nach der Art derselben, unter besonderer Berücksichtigung des Umstandes, ob unter den aufgefundenen Arten pathogene Keime vorhanden seien. [19]

Zur Identifizierung der einzelnen Arten verwandte ich Züchtung in Bouillon, auf Agar-Agar-, Serum-, Gelatineplatten, ferner mikroskopische Untersuchung aller gewachsenen Kolonieen sowohl im hängenden Tropfen wie nach vorangegangener Färbung mit Methylenblau, Karbolfuchsin, Malachitgrün, oder Gramfärbung und zur besseren Darstellung der Sporen die Sporenfärbung nach Möller, bei Diphtherie ähnlichen Keimen die von Loeffler modifizierte Neissersche Polkörnchenfärbung, an die sich eventuell weitere notwendige Maßnahmen wie Verimpfung auf Trauben- und Milchzuckerhaltige Nährböden, spezifische Typhusnährböden usw. anschlossen. Zur Entscheidung über die Pathogenität diente in jedem Falle der Tierversuch.

Hiernach kam ich zu folgendem Resultat:

Die Arten der durch die Plattenkulturen an den Fernsprechern nachgewiesenen Mikroorganismen sind fast in jedem Falle die gleichen. Die Bakterienflora des Hörers unterschied sich qualitativ in nichts von der des Schallbechers, weshalb nach einer Reihe von Untersuchungen das gesonderte Verfahren aufgegeben wurde.

Weitaus am häufigsten, auf jeder Platte mehrmals, anzutreffen sind Kolonieen runder, Gram positiver Mikrokokken (Staphylokokken). Die Kolonieen sind in den meisten Fällen schon makroskopisch als Staphylokokkenkolonieen zu erkennen. Sie sind zumeist rund, glattrandig, starkglänzend und bilden ziemlich dicke Auflagerungen. Häufig zu beobachten ist nach längerer Zeit die Bildung von concentrischen Ringen und Dellen im Centrum der Kolonieen, sodaß die Randzone wallartig aufgeworfen erscheint. In der Farbe geben sie alle Nüancierungen wieder von einem dunklen Orange zum hellen Citronengelb, von einem leuchtenden Weiß über rosa Farbtöne zum Rot. Auch Farbenwechsel nach längerer Zeit ist [20]

beobachtet: Kolonien, die anfänglich als weiße Auflagerungen protokolliert sind, nehmen später z. B. einen gelblich-orangen Farbenton an. Andererseits findet sich bei ein und derselben Kolonie stärker ausgesprochene Färbung des Centrums oder entsprechend den concentrischen Ringen, während häufig die Randzone blässere Farbtöne aufweist. Nicht immer ist der Grund darin zu suchen, daß die Kolonie stumpf kegelförmig vom Rande her nach dem Centrum ansteigt, also an der Peripherie dünner geschichtet ist.

Die Größenverhältnisse der Kolonien sind auch bei gleichem Alter verschieden: es finden sich Kolonien im Durchmesser von 1-20 mm.

Die Konsistenz der Kolonien ist durchweg weich, das Material für die Untersuchungen ist mit der Platinöse stets leicht zu entnehmen.

Die Form der Kokken ist in der Mehrzahl der Fälle rund und im allgemeinen treffen wir bei der gleichen Kolonie Kokken von gleicher Größe. Sie liegen haufenweise zusammen, ausgesprochene Traubenform ist nicht selten. Häufig liegen sie vereinzelt und imponieren dann oft als Diplokokken. Was die Größe der einzelnen Kokkenarten anbelangt, so finden wir alle Übergänge von winzigen zu recht ansehnlichen Kokken. [21]

Die Agarstrichkulturen zeigen die gleichen Eigenschaften bezüglich der Farbe und Beschaffenheit wie die Plattenkulturen. Sie bilden dicke, saftig erscheinende Auflagerungen längs des Striches, meist über ihn hinauswachsend. Das Kondenswasser ist diffus getrübt.

Die Gelatine wird von den einzelnen Arten verschieden spät verflüssigt. Einige Kokkenarten verflüssigen rapide, bei anderen zeigt sich erst nach Ablauf von einigen Tagen eine schwache Verflüssigungszone um die Kolonie, wieder andere verflüssigen garnicht.

Nach ihren genannten Merkmalen trage ich keine Bedenken, die meisten der gefundenen Arten je nach ihrer Farbstoffbildung als *Staphylococcus albus*, *aureus*, *citreus*, *rosaceus* etc. zu identifizieren. Der *Staphylococcus albus*, *aureus*, *citreus* wird ja vielfach als der verbreitetste Eitererreger angesehen, und es liegt der Gedanke nahe, daß wir es bei den aufgefundenen Arten mit Vertretern pathogener Keime zu tun haben. Indessen kann man nicht lediglich aus der Form und der Art des Wachstums der Mikroorganismen Rückschlüsse auf deren Virulenz machen. Ich habe daher in all diesen Fällen den Tierversuch entscheiden lassen. Von Reinkulturen wurden 2 bis 4 Platinösen Meerschweinchen unter die Haut appliziert: trotz der reichlichen Menge zeigten die Tiere keinerlei Herd- oder Allgemeinerscheinungen, die auf krankhafte Prozesse schließen ließen.

Ziemlich selten wurden Gram negative Kokken gefunden.

Während von den Gram positiven Kokken jede einzelne Art häufiger anzutreffen war, ist von den Gram negativen Kokkenkolonien fast keine der anderen gleich: [22]

Sind sie auch äußerlich nach Farbe und Beschaffenheit der Kolonien nicht zu unterscheiden so finden sich Abweichungen in der Größe der einzelnen Kokken, der Fähigkeit, Gelatine zu verflüssigen, oder der Form, indem sie dann und wann als Diplokokken in Erscheinung treten.

Relativ oft sind es blaßgraue bis bräunliche, stark saftig erscheinende Kolonien, deren mehr oder weniger breite Randzone einen gezackten Rand aufweist und transparent ist. Ihre Oberfläche ist glatt, oft mit radiärer Streifung versehen. Treten dazu concentrische Ringe, so erhalten die Kolonien, wie einige Mal beobachtet, ein kokardenähnliches Aussehen.

Auch grünlichgelbe, citronen- bis schwefelgelbe Kolonien kommen häufiger vor; auch diese Kolonien bilden nach einiger Zeit concentrische Ringe, in noch älteren Stadien Schichtung im Centrum. Diese gelben Kolonien zeigen die Eigentümlichkeit, daß die Größe der Kokken aus der gleichen Kolonie ziemlich variiert.

Auch mit diesen Gram negativen Kokkenarten sind Tierexperimente angestellt worden. Es zeigte sich, daß auch sie nicht tierpathogen sind.

Sehr häufig sind Sarcine auf den Kulturplatten anzutreffen. Fast ausschließlich sind es matt oder glänzend gelbe, glattrandige, die Gelatine mehr oder weniger zeitig verflüssigende Kolonien. Auf Gelatineplatten wachsen sie langsam, schneller auf Agarplatten, wo Auflagerungen von 1 cm Durchmesser beobachtet wurden. Mikroskopisch finden wir neben ausgesprochener Warenballenform Anordnung der Sarcinekokken in Tetraden.

Zweimal sind kleine, grauweiße, runde, matte Sarcinekolonien angetroffen worden, die die Gelatine spät verflüssigten. Mikroskopisch erwiesen sie sich als kleine rundliche Kokken, die zu vierten zusammenlagen. [23]

Einige der oben angeführten gelb wachsenden Arten halte ich für identisch mit der

## *Sarcina flava* und *lutea*.

Auch mit den Sarcinearten sind Tierversuche angestellt worden. Injektionen von Reinkulturen unter die Haut von Meerschweinchen riefen keinerlei Veränderungen am Tierkörper hervor.

Zu den allergewöhnlichsten Befunden auf den Kulturplatten gehören Stäbchen. Weitaus in der Mehrzahl sind es Vertreter aus der großen Gruppe der Heubazillen. Ihre Kolonien finden sich auf jeder Platte als weißlichgraue, glänzende, auf Agar-Agar häufiger matte, glattrandige Auflagerungen. Ihre Oberfläche ist oft radiär oder concentrisch gefaltet und einem Häutchen vergleichbar.

Mikroskopisch finden sich große und mittelgroße, oft zu langen Fäden vereinigte sporentragende Stäbchen, die sich nach Gram färben. Im hängenden Tropfen zeigen die Bazillen lebhaftige Eigenbewegung. Die Gelatine wird schnell unter Bildung eines zarten Häutchens verflüssigt.

Als sicher konnten diagnostiziert werden der *Bazillus subtilis*, der *Bazillus mesentericus vulgatus*, charakterisiert durch das typische Wachstum auf Kartoffeln, ferner der *Bazillus mycoides*, dessen Kolonien wie die Ausläufer von Wurzeln sich verzweigen und schon makroskopisch nicht zu verkennen sind. Alle diese Mikroorganismen sind in Luft und Staub weit verbreitet und absolut unschädlich. Die pathogenen Arten der sporenbildenden Stäbchen, die Erreger des Milzbrandes, Rauschbrandes, des malignen Oedems sind nicht gefunden worden.

Nicht sporentragende Stäbchen gehören ebenfalls zu den allergewöhnlichsten Befunden. [24]

Kurze, plumpe Gram positive Stäbchen sind von den verschiedensten Kolonien zu gewinnen. Beobachtet wurden auf Agarplatten orangegelbe Kolonien, die eine stark glänzende Oberfläche haben und nach dem Rande hin sich aufhellen. Die Kolonie ist stark prominent, ihr Rand glatt, bei älteren Kolonien treffen wir im Centrum dellenförmige Einsenkungen an.

Ein andermal entstammen nach ihrer Form mikroskopisch von den eben genannten nicht zu unterscheidende plumpe Kurzstäbchen weißlich runden, weniger intensiv glänzenden, durch concentrische Ringe und gezackten Rand sich auszeichnenden Auflagerungen.

Mit einiger Regelmäßigkeit treffen wir ferner plumpe Kurzstäbchen an in Kolonien, die blaßgraugelblich glänzend, transparent sind und eine unregelmäßige Form haben. Die Randzone ist stärker prominent, wallartig und intensiver gelblich gefärbt.

Weiterhin sind plumpe Gram positive Kurzstäbchen nachzuweisen in großen, gelblichgrauen, glänzenden, glattrandigen, runden Kolonien mit concentrischen Ringen. Die Stäbchen aus diesen Kolonien liegen meist paarweise aneinander.

Auch auf blaßrosa, runden, im Centrum intensiver rosa gefärbten Kolonien wuchsen plumpe Gram positive Kurzstäbchen.

Winzige, zarte, schlanke Gram positive Stäbchen bildeten oft Kolonien, die eine saftig glänzende Oberfläche aufweisen, gelb bis gelblichbraun gefärbt sind und nach dem Rand hin durchsichtig werden. Die Auflagerungen sind zart und erreichen selten eine auffallende Größe.

Längere, zarte, sich nach Gram entfärbende Stäbchen begegnen uns häufiger aus blaßgrau glänzenden, wie ein zarter Schleier auf Agarplatten wachsenden, durchsichtigen Kolonien mit gezacktem Rand. In älteren Kolonien nimmt das Centrum weißliche Verfärbung an und ist oft durch einen concentrischen transparenten Ring von der ebenfalls sich weißlich verfärbenden und dadurch undurchsichtig gewordenen Randzone getrennt. [25]

Auch zarte, kleine, Influenzabazillen ähnliche Mikroorganismen sind gefunden worden. Sie teilen mit dem Erreger der Influenza die Form und die Eigenschaft, nach Gram sich zu entfärben. Ihre Kolonien bilden kleine, runde, saftig gelbe Auflagerungen bis zu einem Durchmesser von 1 mm, deren Rand glatt und gezackt ist. Die Tatsache, daß diese Bazillen sich auf Agarnährböden ohne Blutzusatz schon in erster Generation gewinnen und ohne Schwierigkeit fortzuchten ließen, spricht allein schon gegen die Vermutung, daß wir es mit Influenzabazillen zu tun haben könnten. Influenzabazillen sind auch dem Eintrocknen gegenüber wenig resistent. Rasches Eintrocknen soll sie nach Lehmann-Neumann schon nach 2 Stunden zum Absterben bringen. Das Telephon wäre also an sich schon ein wenig geeigneter Fundort für diese Bazillen. Wahrscheinlich haben wir einen aus der Luft häufiger gewonnenen *Bazillus* vor uns, ähnlich dem *Bazillus aëris minutissimus*.

Gram negative, bewegliche Bakterien, deren Kolonien denen der Kolibakterien gleichen und auch im mikroskopischen Bilde von ihnen nicht zu unterscheiden waren, konnten nicht als Kolibakterien angesprochen werden, da in den Loeffler'schen Grünlösungen Milch- und Traubenzucker von ihnen nicht vergärt wurden.

Die Untersuchung typhusähnlicher Mikroorganismen auf spezifischen Nährböden blieb gleichfalls resultatlos.

Besondere Aufmerksamkeit wurde dem Telephon der Typhusbaracke gewidmet. Typhusbazillen sind im Staub und auf den Fußböden von Wohnungen, in denen Typhusranke gelegen haben, oftmals gefunden worden und wie Rullmann nachgewiesen hat, bleiben diese Keime in sterilisierten Fußböden über ein Jahr am Leben. Mit dem aus dem Telephon der Typhusbaracke gewonnenen Material wurden abgesehen von den üblichen Verfahren Versuche angestellt, die besonders dem Nachweis von Typhusbazillen dienen sollten. Es wurde Material in Röhrchen mit Ochsen-galle gebracht, um eine Anreicherung etwa vorhandener Typhusbazillen zu erzielen, und nun weiter auf Lakmusnutroseagar und Safranin-Reinblau-Malachitgrün-Nährböden nach Loeffler verimpft. Die Versuche blieben negativ.

[26]

Ebenfalls genaueren Untersuchungen wurde das Telephon der Diphtheriebaracke unterzogen. Nach den von Weichardt, Kolle, Tjaden, Park, Wright, Emerson, Jäger und Forbes angestellten Untersuchungen sind Diphtheriebazillen an den verschiedensten Gegenständen aus der Umgebung des Kranken, an Betteppichen, Halstüchern, Möbeln, Türklinken, den Kleidern und Schuhen des Pflegepersonals und, was für die vorliegenden Untersuchungen von besonderer Wichtigkeit sein dürfte, an den Haaren der Wärterinnen nachgewiesen worden. Der Gedanke, am Telephon der Diphtheriebaracke die Loeffler'schen Bazillen zu finden, hat jedenfalls viel Wahrscheinlichkeit für sich. Von vornherein wurde also Material auf Loeffler'sches Hammelblutserum ausgesät. Unter den gewachsenen Kolonien war keine typisch für Diphtherie und auch mikroskopisch sind auf den der Diphtheriebaracke entstammenden Kulturen weder Diphtherie- noch Pseudodiphtheriebazillen aufgefunden worden.

Dagegen fanden sich ein einziges Mal - dem Telephon einer Privatklinik entstammend - Bazillen, die Gram positiv waren und in ihrer Form und Struktur, auch in der Art, wie die einzelnen Bazillen zu einander lagen, echten Diphtheriebazillen glichen. Die Bazillen waren an den Enden hantelförmig verdickt. Auf den Originalagarplatten wuchsen sie in kleinen runden grauen Kolonien mit matter Oberfläche. Die Fortzucht auf Agarschrägröhrchen gelang mühelos: es bildete sich ein grauer, matt glänzender, wie granuliert erscheinender Überzug.

[27]

Die Neisser'sche Polkörnchenfärbung nach dem von Loeffler angegebenen Verfahren ließ an der Vermutung, es könne sich um Diphtheriebazillen handeln, große Zweifel aufkommen. Die Färbung fiel wenig charakteristisch aus. Um eine sichere Unterscheidung zwischen diesen Bazillen und den echten Diphtheriebazillen durchzuführen, wurden frische Reinkulturen auf Hammelblutserum angelegt - sie wuchsen dort wie Diphtheriekulturen -, und von diesen 24 Stunden alten Kolonien zwei Platinösen subkutan auf Meerschweinchen verimpft. Die Tiere blieben am Leben, von einem Infiltrat an der Impfstelle war nichts zu sehen. Es handelt sich also um irgend eine Art Pseudodiphtheriebazillen.

So zahlreich die gefundenen Arten sein mögen, und so schwer es ist, jede von ihnen zu diagnostizieren, die Frage nach der Pathogenität der aufgefundenen Keime, worauf es bei den vorliegenden Untersuchungen in erster Linie ankam, ist jedenfalls zu verneinen. Der Tierversuch ergab, daß kein Tier irgendwelche Krankheitserscheinungen aufwies, wobei zu bedenken ist, daß von allen genannten Keimen reichliches Material zur Verimpfung in Anwendung kam.

Wiederholt sind derbe, graue bis weißliche, trockene gerunzelte Kolonien auf den Kulturplatten angetroffen worden, die einem pergamentartigen Überzug gleichen, auf dem Agarnährboden fest haften und nach längerer Zeit wie mit einem weißen Flaum besetzt sind. Die Kulturplatten, auf denen sie zu finden sind, lassen beim Öffnen einen stark schimmelartigen Geruch entströmen. Im mikroskopischen Bilde sind dichotomisch verzweigte Fäden zu sehen. Wir haben hier Streptothrixarten vor uns, die häufig als Luftverunreinigungen angetroffen werden und als Krankheitserreger nicht in Betracht kommen.

[28]

Auf einigen Platten treffen wir kleine, rosafarbene Kolonien mit granulierter Oberfläche an, deren Randzone kugelige Gebilde aufweist. Unter dem Mikroskop sehen wir große, eiförmige Gebilde mit ausgesprochener Sprossung. Zweifellos handelt es sich um die in der Luft häufig nachzuweisende, nicht pathogene rosa Hefe.

Auf jeder Platte wachsen ferner im Durchschnitt 2 bis 3 Kolonien von Schimmelpilzen. Sie waren leicht mit schwacher Vergrößerung an ihren Hyphen als Mukor, Aspergillus, Penizillium und Oidiumarten zu differenzieren.

Das Ergebnis der Untersuchungen, die angestellt wurden mit den auf den Kulturplatten aufgefundenen Mikroorganismen, ist also in dem Sinne zu bewerten, daß es nicht gelungen ist, krankheitserregende Keime unter ihnen nachzuweisen.

Bei der geringen Menge des zur Aussaat auf Kulturplatten gelangten Materials ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß Keime, die am Telephon vorkommen, garnicht auf die Kulturplatten gelangt sind, andererseits Keime für ihre Weiterentwicklung ungünstige Bedingungen angetroffen haben könnten, wie dies z. B. für ausschließlich anaerob wachsende Arten und auch für Tuberkelbazillen zutreffen würde, die an sich schon ein sehr langsames Wachstum selbst auf den ihnen zusagenden Nährböden haben und auf den zur Verwendung gelangten Nährböden so gut wie garnicht wachsen. Um deren Vorkommen festzustellen, dienten in erster Linie die oben angeführten Tierversuche, die darin bestanden, daß Meerschweinchen die ganze Bouillon, mit der die Telephone abgerieben waren, subkutan respektive intraperitoneal injiziert wurde.

[29]

Diese Versuche reihen sich zwanglos an die oben erwähnten Untersuchungen von Dr. Spitta-London bezüglich des Vorkommens von Tuberkelbazillen an den Fernsprechern an.

Wegen der ungeheueren Menge von Keimen, die diese Bouillon enthielt, habe ich irgend eine stärkere Reaktion des Tierkörpers erwartet. Es überraschte mich also, daß bei sämtlichen Impfungen die Tiere am Leben blieben und abgesehen von einem Falle, keinerlei Krankheitserscheinungen zeigten. Die Injektionsflüssigkeit wurde alsbald resorbiert, von irgend welchen Symptomen einer Entzündung an der Injektionsstelle war nichts zu konstatieren. Bei den meisten Tieren zeigte sich jedoch nach 5 bis 7 Tagen eine Schwellung der der Injektionsstelle entsprechenden Achsel- und Leistendrüsen. Zu einer ausgesprochenen Verhärtung der Drüsen, die den Verdacht auf tuberkulöse Prozesse hätte wachrufen können, kam es jedoch nicht. Durchschnittlich nach weiteren 6 bis 8 Tagen ging die Anschwellung zurück; 14 Tage nach der Injektion, bei einzelnen Tieren erst nach 4 Wochen, war eine Vergrößerung oder Schwellung der Drüsen nicht mehr wahrzunehmen. Sämtliche Tiere wurden 8 Wochen lang beobachtet, sie blieben vollkommen gesund. Diese vorübergehenden Drüsenanschwellungen sind m. E. aufzufassen als die Antwort auf den durch die zugeführten Bakterien, den Staub und Schmutz ausgelösten Reiz.

[30]

Nur bei einem Tiere kam es lokal zu einer Absceßbildung. Nach 3 Tagen bestand hochgradige Schwellung an der Injektionsstelle, das Tier machte äußerlich einen schwerkranken Eindruck. Am 5. Tage nach der Injektion erfolgte spontan der Aufbruch des Abscesses. Nach 10 Tagen vollkommene Ausheilung mit Hinterlassung einer 1 ½ cm langen Narbe. Als Ursache der Absceßbildung konstatierte ich unter dem Mikroskop runde Kokken.

Das Material entstammte einem Telephon, das in dunkler, nicht ventilierbarer Zelle untergebracht war. Die Bouillon verfärbte sich nach der Auswaschung des Wattebausches tiefschwarz.

Eine Bedeutung für die Frage, ob das Telephon eine Gefahr in gesundheitlicher Beziehung für die es benutzenden Personen darstellt, kommt indessen diesem Ausnahmefall nicht zu. Es ist doch ein gewaltiger Unterschied, ob, wie in diesem Falle, Millionen von Mikroorganismen einem Meerschweinchen unter die Haut geimpft werden oder zufällig Keime in die Mundhöhle und den Rachen eines Menschen gelangen. Sollte dieser Fall wirklich einmal eintreten, so ist selbst dann noch nicht eine Gefahr darin zu erblicken: einmal kann es sich nur um eine verschwindend geringe Anzahl von Keimen handeln, die während der Benutzung des Fernsprechers auf den Menschen übertragen werden können; dann sind die am Hörer und Schalltrichter nachgewiesenen Mikroorganismen durch das Ergebnis der Tierversuche als harmlose Saprophyten zu betrachten, denen krankheitsserregende Eigenschaften nicht anhaften. Speziell ist zusammen mit den Untersuchungen von Spitta-London hinsichtlich der Tuberkuloseübertragung auf Grund der zahlreich unternommenen Tierversuche ausdrücklich zu konstatieren, daß Tuberkelbazillen nicht nachgewiesen werden konnten. Endlich stehen für den Fall, daß Mikroorganismen tatsächlich in die Mund-, Nasen- und Rachenhöhle gelangen sollten, dem Organismus eine Reihe von Schutzmaßregeln zur Verfügung, die zum mindesten eine Abschwächung der ohnehin schon recht minimalen Virulenz der Keime, wenn nicht gar deren vollständige Vernichtung bewirken. Die Sekrete der Schleim- und Speicheldrüsen in der Mundhöhle, dem Nasen- und Rachenraum und der tieferen Luftwege haben antibakterielle Eigenschaften und es ist somit in der normalen Schleim- und Speichelproduktion ein natürlicher Schutz des Organismus gegen schädliche Keime zu sehen. Weiterhin sucht sich der Körper rein mechanisch durch die Flimmerbewegungen der Epithelien der in die Luftröhre eingedrungenen Keime zu entledigen.

[31]

Die Ergebnisse der bevorstehenden Arbeit geben in vollkommen objektiver Weise die Verhältnisse an zahlreichen im alltäglichen Gebrauch befindlichen Telephonen wieder. Pathogene Keime sind nicht gefunden worden. Die Befürchtungen, die im Publikum wiederholt betreffs der Tuberkuloseübertragung durch das Telephon laut geworden sind, entbehren jeder Begründung. All ans Publikationen sind lediglich als Zufallsbeobachtungen zu bewerten. Die im Publikum weitverbreitete Angst vor einer Ansteckungsmöglichkeit durch die Benutzung des Fernsprechers ist demnach als vollkommen unbegründet zurückzuweisen. Die Frage nach einem Bedürfnis, das

Telephon zu desinfizieren, möchte ich mit Dr. Müller-München verneinen. Den Geboten der Hygiene und der Ästhetik folgend soll indessen ausdrücklich an einer weitgehenden Sauberhaltung des Telephons festgehalten werden. In dem Bestreben, diesen hygienischen und ästhetischen Forderungen in weitgehendster Weise zu entsprechen, ist von jeher nichts unversucht gelassen worden. Das beweist die Unmenge von Apparaten, die mehr oder weniger kompliziert, alle das Ziel verfolgen, der Übertragung ansteckender Krankheiten durch den Gebrauch des Fernsprechers vorzubeugen; das beweisen ferner die zahlreichen Anpreisungen desinfizierender Stoffe, die eigens für das Telephon erdacht sind. Wo indessen Untersuchungen vorgenommen sind, um die desinfizierende Wirkung dieser Stoffe zu erproben, da ist man bald von der Wertlosigkeit dieser Mittel als Desinfizientien überzeugt worden.

[32]

Von der Unmenge der Apparate, die K a u s c h in der zusammenfassenden Übersicht über »Verfahren und Apparate zur Desinfektion der Telephone« beschreibt, ist auch keiner zur allgemeinen oder doch nur weiteren Verwendung gelangt, ein Umstand, der ihre praktische Unbrauchbarkeit zur Genüge beweist. Apparate, die selbsttätig beim Abnehmen und Anhängen des Fernhörers funktionieren, die in Verbindung mit dem Mechanismus des Fernsprechers Ozon oder heiße Luft erzeugen, sind in ihrer Konstruktion zu kompliziert und infolgedessen auch zu kostspielig, um weitere Verbreitung zu finden.

Es genügt wohl in jedem Falle die Sauberhaltung der Fernsprecher durch einfaches tägliches Abreiben mit oder ohne desinfizierende Lösungen. Aus rein ästhetischen Gründen empfiehlt es sich, mit der Desinfektion eine Desodorierung der Schallbecher zu erzielen - soll es doch vorkommen, daß die Schallbecher nach Benutzung durch Personen, die mit üblem Mundgeruch behaftet sind, noch lange Zeit einen widerlichen Geruch ausströmen lassen.

Gröbliche Unsauberkeiten, wie sie oft von mir beobachtet werden konnten, ließen sich eher vermeiden, wenn man dem Schallbecher einen hellen Anstrich gäbe. Schmutzablagerungen würden eher wahrgenommen, das Publikum selbst würde auf eine Reinhaltung der Fernsprecher dringen und von der erfolgten Sauberhaltung sich leicht überzeugen können.

[33]

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geheimen Medizinalrat Professor Dr. Loeffler für die Überweisung der Arbeit und die vielen Anregungen während ihrer Ausführung meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Ebenfalls möchte ich nicht verfehlen, Herrn Dr. Walter für seine stets bereitwillige Hilfeleistung bei den bakteriologischen Untersuchungen zu danken.

## Literaturverzeichnis.

Allan: Krankheitsübertragung durch das Telephon. Lancet 1908, No. 4426.

Spitta: Medizinische Klinik 1912, No. 29, S. 1220 (Kleine Mitteilungen).

Tomarkin: Über die Gefahren der Übertragung von Infektionsstoffen durch das Telephon und ihre Verhütung. Münchener Medizinische Wochenschrift 1906, S. 2435.

Cornet: Die Tuberkulose.

Müller: Der Percy-Simundt'sche Telephondesinfektor. Münchener Medizinische Wochenschrift 1905, No. 51, S. 2495.

Rullmann: Zentralblatt für Bakteriologie Bd. 30, S. 321.

Weichardt: Inaug.-Dissertation Breslau 1900.

Kolle: Zeitschrift für Hygiene 1895, Bd. 19, S. 147.

Tjaden: Archiv für klinische Medizin 1907, Bd. 89, S. 309.

Park: Baumgartens Jahresbericht 1892, S. 194.

Wright und Emerson: Zentralblatt für Bakteriologie, Bd. 16, S. 412.

Jäger: Deutsche Medizinische Wochenschrift 1899, S. 472.

Forbes: Wiener medizinische Presse 1895, S. 192.

## Lebenslauf.

Ich, Johannes Carl Hermann Weiß, bin geboren am 5. Januar 1887 zu Alt-Anhalt im Kreise Pleß, Ober-Schlesien als Sohn des evangelischen Pastors Carl Weiß und seiner Frau Elisabeth, geb. Natorp. In meinem 12. Lebensjahr, 1898 kam ich auf das Königliche humanistische Gymnasium in Marburg a. Lahn, 1899 auf das Königliche Gymnasium in Bunzlau in Schlesien, 1904 auf das Königliche Gymnasium in Essen a. d. Ruhr, wo ich Ostern 1907 das Reifezeugnis erhielt. Ich wählte das Studium der Medizin und studierte abwechselnd auf den Universitäten Jena und Greifswald. Nach fünf Semestern bestand ich im Jahre 1909 die ärztliche Vorprüfung in Jena, nach weiteren fünf Semestern im Juni 1912 das medizinische Staatsexamen vor der ärztlichen Prüfungskommission in Greifswald. Das praktische Jahr absolvierte ich am Hygienischen Institut in Greifswald, an der Provinzial-Hebammenlehranstalt in Paderborn, dem Städtischen Krankenhaus in Hamm i. Westf. und dem Friedrich Krupp'schen Krankenhaus in Essen-Ruhr.

Meine Lehrer, denen ich an dieser Stelle meinen Dank ausspreche, waren

in Jena: Bennecke, Biedermann, Busse, Dürck, v. Eggeling, Gärtner, Haeckel, Henkel, Kionka, Knorr, Lubosch, Maurer, Riedel, Schultze, Stahl, Stintzing, Winkelmann;

in Greifswald: Beumer, Bleibtreu, Cohn, Grawitz, Groß, A. Hoffmann, E. Hoffmann, Kallius, Kochmann, König, Kroemer, Lange, Loeffler, Loehlein, Mangold, Peiper, Peter, Römer, Schultze, Schulz, Steyrer, Vorkastner.

\*\*\* END OF THE PROJECT GUTENBERG EBOOK EXPERIMENTELLE  
UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE FRAGE »IST DIE FURCHT VOR  
KRANKHEITSÜBERTRAGUNG DURCH DAS TELEPHON BERECHTIGT«? \*\*\*

Updated editions will replace the previous one—the old editions will be renamed.

Creating the works from print editions not protected by U.S. copyright law means that no one owns a United States copyright in these works, so the Foundation (and you!) can copy and distribute it in the United States without permission and without paying copyright royalties. Special rules, set forth in the General Terms of Use part of this license, apply to copying and distributing Project Gutenberg™ electronic works to protect the PROJECT GUTENBERG™ concept and trademark. Project Gutenberg is a registered trademark, and may not be used if you charge for an eBook, except by following the terms of the trademark license, including paying royalties for use of the Project Gutenberg trademark. If you do not charge anything for copies of this eBook, complying with the trademark license is very easy. You may use this eBook for nearly any purpose such as creation of derivative works, reports, performances and research. Project Gutenberg eBooks may be modified and printed and given away—you may do practically ANYTHING in the United States with eBooks not protected by U.S. copyright law. Redistribution is subject to the trademark license, especially commercial redistribution.

START: FULL LICENSE  
THE FULL PROJECT GUTENBERG LICENSE  
PLEASE READ THIS BEFORE YOU DISTRIBUTE OR USE THIS WORK

To protect the Project Gutenberg™ mission of promoting the free distribution of electronic works, by using or distributing this work (or any other work associated in any way with the phrase “Project Gutenberg”), you agree to comply with all

the terms of the Full Project Gutenberg™ License available with this file or online at [www.gutenberg.org/license](http://www.gutenberg.org/license).

## **Section 1. General Terms of Use and Redistributing Project Gutenberg™ electronic works**

1.A. By reading or using any part of this Project Gutenberg™ electronic work, you indicate that you have read, understand, agree to and accept all the terms of this license and intellectual property (trademark/copyright) agreement. If you do not agree to abide by all the terms of this agreement, you must cease using and return or destroy all copies of Project Gutenberg™ electronic works in your possession. If you paid a fee for obtaining a copy of or access to a Project Gutenberg™ electronic work and you do not agree to be bound by the terms of this agreement, you may obtain a refund from the person or entity to whom you paid the fee as set forth in paragraph 1.E.8.

1.B. “Project Gutenberg” is a registered trademark. It may only be used on or associated in any way with an electronic work by people who agree to be bound by the terms of this agreement. There are a few things that you can do with most Project Gutenberg™ electronic works even without complying with the full terms of this agreement. See paragraph 1.C below. There are a lot of things you can do with Project Gutenberg™ electronic works if you follow the terms of this agreement and help preserve free future access to Project Gutenberg™ electronic works. See paragraph 1.E below.

1.C. The Project Gutenberg Literary Archive Foundation (“the Foundation” or PGLAF), owns a compilation copyright in the collection of Project Gutenberg™ electronic works. Nearly all the individual works in the collection are in the public domain in the United States. If an individual work is unprotected by copyright law in the United States and you are located in the United States, we do not claim a right to prevent you from copying, distributing, performing, displaying or creating derivative works based on the work as long as all references to Project Gutenberg are removed. Of course, we hope that you will support the Project Gutenberg™ mission of promoting free access to electronic works by freely sharing Project Gutenberg™ works in compliance with the terms of this agreement for keeping the Project Gutenberg™ name associated with the work. You can easily comply with the terms of this agreement by keeping this work in the same format with its attached full Project Gutenberg™ License when you share it without charge with others.

1.D. The copyright laws of the place where you are located also govern what you can do with this work. Copyright laws in most countries are in a constant state of change. If you are outside the United States, check the laws of your country in addition to the terms of this agreement before downloading, copying, displaying, performing, distributing or creating derivative works based on this work or any other Project Gutenberg™ work. The Foundation makes no representations concerning the copyright status of any work in any country other than the United States.

1.E. Unless you have removed all references to Project Gutenberg:

1.E.1. The following sentence, with active links to, or other immediate access to, the full Project Gutenberg™ License must appear prominently whenever any copy of a Project Gutenberg™ work (any work on which the phrase “Project Gutenberg” appears, or with which the phrase “Project Gutenberg” is associated) is accessed, displayed, performed, viewed, copied or distributed:

This eBook is for the use of anyone anywhere in the United States and most other parts of the world at no cost and with almost no restrictions whatsoever. You may copy it, give it away or re-use it under the terms of the Project Gutenberg License included with this eBook or online at [www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org). If you are not located in the United States, you will have to check the laws of the country where you are located before using this eBook.

1.E.2. If an individual Project Gutenberg™ electronic work is derived from texts not protected by U.S. copyright law (does not contain a notice indicating that it is posted with permission of the copyright holder), the work can be copied and distributed to anyone in the United States without paying any fees or charges. If you are redistributing or providing access to a work with the phrase “Project Gutenberg” associated with or appearing on the work, you must comply either with the requirements of paragraphs 1.E.1 through 1.E.7 or obtain permission for the use of the work and the Project Gutenberg™ trademark as set forth in paragraphs 1.E.8 or 1.E.9.

1.E.3. If an individual Project Gutenberg™ electronic work is posted with the

permission of the copyright holder, your use and distribution must comply with both paragraphs 1.E.1 through 1.E.7 and any additional terms imposed by the copyright holder. Additional terms will be linked to the Project Gutenberg™ License for all works posted with the permission of the copyright holder found at the beginning of this work.

1.E.4. Do not unlink or detach or remove the full Project Gutenberg™ License terms from this work, or any files containing a part of this work or any other work associated with Project Gutenberg™.

1.E.5. Do not copy, display, perform, distribute or redistribute this electronic work, or any part of this electronic work, without prominently displaying the sentence set forth in paragraph 1.E.1 with active links or immediate access to the full terms of the Project Gutenberg™ License.

1.E.6. You may convert to and distribute this work in any binary, compressed, marked up, nonproprietary or proprietary form, including any word processing or hypertext form. However, if you provide access to or distribute copies of a Project Gutenberg™ work in a format other than “Plain Vanilla ASCII” or other format used in the official version posted on the official Project Gutenberg™ website (www.gutenberg.org), you must, at no additional cost, fee or expense to the user, provide a copy, a means of exporting a copy, or a means of obtaining a copy upon request, of the work in its original “Plain Vanilla ASCII” or other form. Any alternate format must include the full Project Gutenberg™ License as specified in paragraph 1.E.1.

1.E.7. Do not charge a fee for access to, viewing, displaying, performing, copying or distributing any Project Gutenberg™ works unless you comply with paragraph 1.E.8 or 1.E.9.

1.E.8. You may charge a reasonable fee for copies of or providing access to or distributing Project Gutenberg™ electronic works provided that:

- You pay a royalty fee of 20% of the gross profits you derive from the use of Project Gutenberg™ works calculated using the method you already use to calculate your applicable taxes. The fee is owed to the owner of the Project Gutenberg™ trademark, but he has agreed to donate royalties under this paragraph to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation. Royalty payments must be paid within 60 days following each date on which you prepare (or are legally required to prepare) your periodic tax returns. Royalty payments should be clearly marked as such and sent to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation at the address specified in Section 4, “Information about donations to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation.”
- You provide a full refund of any money paid by a user who notifies you in writing (or by e-mail) within 30 days of receipt that s/he does not agree to the terms of the full Project Gutenberg™ License. You must require such a user to return or destroy all copies of the works possessed in a physical medium and discontinue all use of and all access to other copies of Project Gutenberg™ works.
- You provide, in accordance with paragraph 1.F.3, a full refund of any money paid for a work or a replacement copy, if a defect in the electronic work is discovered and reported to you within 90 days of receipt of the work.
- You comply with all other terms of this agreement for free distribution of Project Gutenberg™ works.

1.E.9. If you wish to charge a fee or distribute a Project Gutenberg™ electronic work or group of works on different terms than are set forth in this agreement, you must obtain permission in writing from the Project Gutenberg Literary Archive Foundation, the manager of the Project Gutenberg™ trademark. Contact the Foundation as set forth in Section 3 below.

1.F.

1.F.1. Project Gutenberg volunteers and employees expend considerable effort to identify, do copyright research on, transcribe and proofread works not protected by U.S. copyright law in creating the Project Gutenberg™ collection. Despite these efforts, Project Gutenberg™ electronic works, and the medium on which they may be stored, may contain “Defects,” such as, but not limited to, incomplete, inaccurate or corrupt data, transcription errors, a copyright or other intellectual property infringement, a defective or damaged disk or other medium, a computer virus, or computer codes that damage or cannot be read by your equipment.

1.F.2. LIMITED WARRANTY, DISCLAIMER OF DAMAGES - Except for the “Right

of Replacement or Refund” described in paragraph 1.F.3, the Project Gutenberg Literary Archive Foundation, the owner of the Project Gutenberg™ trademark, and any other party distributing a Project Gutenberg™ electronic work under this agreement, disclaim all liability to you for damages, costs and expenses, including legal fees. YOU AGREE THAT YOU HAVE NO REMEDIES FOR NEGLIGENCE, STRICT LIABILITY, BREACH OF WARRANTY OR BREACH OF CONTRACT EXCEPT THOSE PROVIDED IN PARAGRAPH 1.F.3. YOU AGREE THAT THE FOUNDATION, THE TRADEMARK OWNER, AND ANY DISTRIBUTOR UNDER THIS AGREEMENT WILL NOT BE LIABLE TO YOU FOR ACTUAL, DIRECT, INDIRECT, CONSEQUENTIAL, PUNITIVE OR INCIDENTAL DAMAGES EVEN IF YOU GIVE NOTICE OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

1.F.3. LIMITED RIGHT OF REPLACEMENT OR REFUND - If you discover a defect in this electronic work within 90 days of receiving it, you can receive a refund of the money (if any) you paid for it by sending a written explanation to the person you received the work from. If you received the work on a physical medium, you must return the medium with your written explanation. The person or entity that provided you with the defective work may elect to provide a replacement copy in lieu of a refund. If you received the work electronically, the person or entity providing it to you may choose to give you a second opportunity to receive the work electronically in lieu of a refund. If the second copy is also defective, you may demand a refund in writing without further opportunities to fix the problem.

1.F.4. Except for the limited right of replacement or refund set forth in paragraph 1.F.3, this work is provided to you ‘AS-IS’, WITH NO OTHER WARRANTIES OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PURPOSE.

1.F.5. Some states do not allow disclaimers of certain implied warranties or the exclusion or limitation of certain types of damages. If any disclaimer or limitation set forth in this agreement violates the law of the state applicable to this agreement, the agreement shall be interpreted to make the maximum disclaimer or limitation permitted by the applicable state law. The invalidity or unenforceability of any provision of this agreement shall not void the remaining provisions.

1.F.6. INDEMNITY - You agree to indemnify and hold the Foundation, the trademark owner, any agent or employee of the Foundation, anyone providing copies of Project Gutenberg™ electronic works in accordance with this agreement, and any volunteers associated with the production, promotion and distribution of Project Gutenberg™ electronic works, harmless from all liability, costs and expenses, including legal fees, that arise directly or indirectly from any of the following which you do or cause to occur: (a) distribution of this or any Project Gutenberg™ work, (b) alteration, modification, or additions or deletions to any Project Gutenberg™ work, and (c) any Defect you cause.

## **Section 2. Information about the Mission of Project Gutenberg™**

Project Gutenberg™ is synonymous with the free distribution of electronic works in formats readable by the widest variety of computers including obsolete, old, middle-aged and new computers. It exists because of the efforts of hundreds of volunteers and donations from people in all walks of life.

Volunteers and financial support to provide volunteers with the assistance they need are critical to reaching Project Gutenberg™’s goals and ensuring that the Project Gutenberg™ collection will remain freely available for generations to come. In 2001, the Project Gutenberg Literary Archive Foundation was created to provide a secure and permanent future for Project Gutenberg™ and future generations. To learn more about the Project Gutenberg Literary Archive Foundation and how your efforts and donations can help, see Sections 3 and 4 and the Foundation information page at [www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org).

## **Section 3. Information about the Project Gutenberg Literary Archive Foundation**

The Project Gutenberg Literary Archive Foundation is a non-profit 501(c)(3) educational corporation organized under the laws of the state of Mississippi and granted tax exempt status by the Internal Revenue Service. The Foundation’s EIN or federal tax identification number is 64-6221541. Contributions to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation are tax deductible to the full extent permitted by U.S. federal laws and your state’s laws.

The Foundation’s business office is located at 809 North 1500 West, Salt Lake

City, UT 84116, (801) 596-1887. Email contact links and up to date contact information can be found at the Foundation's website and official page at [www.gutenberg.org/contact](http://www.gutenberg.org/contact)

#### **Section 4. Information about Donations to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation**

Project Gutenberg™ depends upon and cannot survive without widespread public support and donations to carry out its mission of increasing the number of public domain and licensed works that can be freely distributed in machine-readable form accessible by the widest array of equipment including outdated equipment. Many small donations (\$1 to \$5,000) are particularly important to maintaining tax exempt status with the IRS.

The Foundation is committed to complying with the laws regulating charities and charitable donations in all 50 states of the United States. Compliance requirements are not uniform and it takes a considerable effort, much paperwork and many fees to meet and keep up with these requirements. We do not solicit donations in locations where we have not received written confirmation of compliance. To SEND DONATIONS or determine the status of compliance for any particular state visit [www.gutenberg.org/donate](http://www.gutenberg.org/donate).

While we cannot and do not solicit contributions from states where we have not met the solicitation requirements, we know of no prohibition against accepting unsolicited donations from donors in such states who approach us with offers to donate.

International donations are gratefully accepted, but we cannot make any statements concerning tax treatment of donations received from outside the United States. U.S. laws alone swamp our small staff.

Please check the Project Gutenberg web pages for current donation methods and addresses. Donations are accepted in a number of other ways including checks, online payments and credit card donations. To donate, please visit: [www.gutenberg.org/donate](http://www.gutenberg.org/donate)

#### **Section 5. General Information About Project Gutenberg™ electronic works**

Professor Michael S. Hart was the originator of the Project Gutenberg™ concept of a library of electronic works that could be freely shared with anyone. For forty years, he produced and distributed Project Gutenberg™ eBooks with only a loose network of volunteer support.

Project Gutenberg™ eBooks are often created from several printed editions, all of which are confirmed as not protected by copyright in the U.S. unless a copyright notice is included. Thus, we do not necessarily keep eBooks in compliance with any particular paper edition.

Most people start at our website which has the main PG search facility: [www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org).

This website includes information about Project Gutenberg™, including how to make donations to the Project Gutenberg Literary Archive Foundation, how to help produce our new eBooks, and how to subscribe to our email newsletter to hear about new eBooks.