[Aus dem hygienischen Institut der Universität Breslau.]

Die Bedeutung der Kontaktinfektion für die Ausbreitung der Tuberkulose, namentlich im Kindesalter.

Von

Dr. A. Ostermann,

früherem Assistenten des Instituts, z. Z. Leiter der Medizinal-Untersuchungsstelle in Breslau.

Die wissenschaftliche Tuberkuloseforschung der letzten Jahre hat sich hauptsächlich mit den Infektionswegen beschäftigt, welche der Mund oder Nase passierende Tuberkelbacillus im menschlichen Körper einzuschlagen pflegt. Die Frage, ob die Inhalation oder die Deglutition, die intestinale Aufnahme der Tuberkelbazillen, den gefährlicheren Infektionsmodus darstelle, ob die Lungentuberkulose die primäre oder die sekundäre Erkrankungsform bilde, ist auch heute noch heiß umstritten. Zweifellos sind beide Infektionswege durch zahlreiche neuere Experimente als gangbar erwiesen. Durch Inhalation lassen sich Versuchstiere schon mit minimalsten Dosen infizieren; aber auch durch Fütterung gelingt die Infektion, wenngleich mit erheblich größeren Mengen von Tuberkelbazillen.

Aus den Ergebnissen dieser Versuche über die Gangbarkeit der Infektionswege ist aber, wie Flügge dies in seinem Wiener Vortrag 1907 scharf hervorgehoben hat, gar nichts zu entnehmen über den Umfang, in welchem der eine und der andere Infektionsweg unter natürlichen Verhältnissen betreten wird. Hierfür kommt vielmehr ein zweites, ebenso bedeutsames Moment in Betracht: die Lage der Infektionsgelegenheiten. „Bietet sich Gelegenheit zur Aufnahme von Tuberkelbazillen in den Darm sehr häufig, dagegen zur Aufnahme durch Inhalation selten oder gar nicht, so verliert letzterer Weg trotz seiner im Experiment erwiesenen größeren Gefährlichkeit ganz an praktischer Bedeutung.“

Außer den experimentellen Feststellungen über die Gangbarkeit der einzelnen Infektionswege bleibt daher der Tuberkuloseforschung noch die wichtige Aufgabe, die verschiedenen Infektionsgelegenheiten auf ihren Umfang und ihre Gefährlichkeit zu prüfen.

Das ist in den letzten Jahren selten geschehen; und insbesondere fehlt es an Versuchen, diejenigen Infektionsquellen richtig abzuschätzen, die für die intestinale Infektion in Betracht kommen. Es sind dies einmal die Nahrungsmittel, die von perlsüchtigen Kühen stammen, und zweitens die Einfuhr menschlicher Tuberkelbazillen durch Kontakte. Mit ersterer Infektionsquelle beschäftigt sich meine weiter unten abgedruckte Arbeit; in der vorliegenden möchte ich über einige Versuche berichten, die darauf hinausgingen, die Häufigkeit der Kontakte zu ermitteln.

Die Kontakte haben für die Übertragung der Phthise nicht in jedem Lebensalter die gleiche Bedeutung. Für gesunde Erwachsene und ältere Kinder, die mit einem Phthisiker gelegentlich in Kontakt kommen, ohne daß sie gleichzeitig der Inhalation von Tröpfchen oder Staub in gefährdrohender Weise ausgesetzt sind, haben Kontakte eine gewisse, aber nicht sehr weitreichende Bedeutung. Insbesondere ist hier der direkte Kontakt durch Handgeben beim gelegentlichen Verkehr mit Phthisikern zu berücksichtigen; ferner der Aufenthalt in Räumen und die Berührung mit Gegenständen, die mit flüssigem, trockenem oder staubförmigem Sputum von Phthisikern verunreinigt sind. Dabei finden im allgemeinen nur vereinzelte flüchtige Berührungen von Infektionsquellen statt, so daß die Aufnahme der zur Infektion erforderlichen relativ hohen Dosis erschwert ist. Eine größere Bedeutung kann für den Erwachsenen wohl nur in Betracht kommen, wenn nicht ein einmaliger, zufälliger Kontakt, sondern eine häufige Wiederholung desselben zu erwarten ist, also an Orten, welche dauernd von einem Phthisiker verunreinigt werden. Diese Verhältnisse finden sich besonders innerhalb der Wohnungen, außer diesen in Werkstätten, in welchen die Menschen ebenfalls dicht nebeneinander und oft unter Benutzung derselben Gegenstände, Werkzeuge arbeiten, und die daher in dieser Beziehung den Wohnungen gleichzusetzen sind; ferner in Krankenanstalten.

Zweitens kommt aber der Kontaktinfektion im Kindesalter eine besondere Bedeutung zu, weil es ausgiebigeren infektiösen Berührungen in viel höherem Maße ausgesetzt ist.

Die letztere, im jüngsten Lebensalter sich vollziehende, in mancher Beziehung eigenartige Kontaktinfektionen möchte ich vorweg besprechen, und dann in einem zweiten Abschnitt die Gefahr ähnlicher Übertragungen für Erwachsene erörtern.

I. Die Kontaktinfektion bei Kindern.

Zu den „Kontaktinfektionen“ beim Kinde gehören manche Übertragungsweisen, die eine Abschätzung der Häufigkeit nicht zulassen; so die Übertragung von Tuberkelbazillen von Mund zu Mund durch Küsse, durch sogenannte „Schnuller“ oder Saugpfropfen, welche durch die phthisische Mutter mit Speichel und Sputumresten verunreinigt sind und dgl. mehr. Diese groben Nachlässigkeiten werden seit der Erkenntnis der Ansteckungsgefahr wohl seltener, halten sich aber in weniger kultivierten Landesteilen noch immer in auffällig starker Verbreitung. — Auch von der verletzten oder unverletzten Haut aus kommen durch Kontakte beim Kinde anscheinend nicht selten Tuberkelbazilleninfektionen zustande, deren Zahl sehr variieren wird und auf die daher hier nicht näher eingegangen werden kann.

Dagegen wird neuerdings eine ganz besondere Bedeutung in der Verbreitung der Kindertuberkulose der „Schmutz- und Schmierinfektion“ zuerkannt, für deren überwiegenden Anteil an der gesamten Tuberkuloseinfektion im Kindesalter zuerst Volland eingetreten ist. Diese Schmutz- und Schmierinfektion hat gleichsam eine Illustration im Experiment durch Bartel erfahren, und auf der Tuberkulosekonferenz im Haag sagte Schlossmann: „Von der Zeit an, wo das Kind anfängt zu greifen, sich aufrichtet, oder gar zu kriechen und zu laufen, steigt rapid die Gelegenheit, mit irgendwie auf den Boden gekommenen tuberkulösem Virus, direkt oder indirekt, in Berührung zu kommen, ins Ungemessene. Wir stehen in der Epoche, in der die Schmierinfektion ihre meisten Opfer erheischt. Ja sogar die Haut, welche in allen anderen Lebensperioden nur selten die Eingangspforte für die Bazillen abgibt, durch die Berührung mit den schmutzigen Fingern, das direkte Hineinschmieren tuberkulöser Materie, nimmt teil als locus primae affectionis.“

Nun sind in der Tat die Kinder in viel höherem Maße, als man früher annahm, von Tuberkulose ergriffen, und zwar gilt dies namentlich für das erste Lebensjahr, welches in seiner Mortalitätsziffer der gefährdetsten Lebensperiode, dem Alter zwischen 60 und 70 Jahren, fast gleichkommt.

Zur Erläuterung füge ich die aus dem amtlichen statistischen Material gewonnenen Tabellen I, II, III über die Tuberkulosemortalität der letzten Jahre in Preußen bei.

Es ist zweifellos, daß die Mortalitätsziffern der amtlichen Statistik namentlich für die frühen Lebensjahre trotz ihrer überraschenden Höhe noch zu gering sind. Wie Dietrich auf der Haager Konferenz hervorhob, werden bei mangelnder ärztlicher Behandlung und Leichenschau

Tabelle I.
Allgemeine Tuberkulosemortalität der letzten Jahre in Preußen.¹

Jahr	Auf 10 000 Lebende kamen Todesfälle an Tuberkulose	Auf 100 Todesfälle kamen Tuberkulose
1900	21.13	9.47
1901	19.54	9.45
1902	19.04	9.85
1903	19.70	9.89
1904	19.21	9.87
1905	19.13	9.68

Tabelle II.
Sterbefälle an Tuberkulose in Preußen, dem Alter nach geordnet.
Auf 10 000 Lebende derselben Altersklasse kamen Todesfälle.

Alter, Jahr	1901	1902	1903	1904	1905
0 bis 1	22.39	19.67	36.97	31.75	31.42
1 bis 2	15.74	15.3	23.55	21.5	21.71
2 bis 3	9.24	8.51	11.32	11.03	11.52
3 bis 5	6.17	5.9	7.01	6.52	7.27
bis 10	4.09	4.46	5.17	4.91	5.24
„ 15	5.8	5.83	6.68	6.62	7.03
„ 20	15.51	15.44	16.13	16.47	17.16
„ 25	22.99	22.47	22.1	20.78	22.11
„ 30	24.88	24.88	24.16	24.76	24.96
„ 40	25.65	24.56	24.26	24.58	23.84
„ 50	28.81	28.12	26.65	26.09	25.33
„ 60	34.41	32.8	32.01	30.97	29.75
„ 70	38.68	38.99	36.96	35.18	33.17
„ 80	25.06	23.45	23.97	24.62	22.32
über 80	12.54	10.51	9.85	9.89	10.09

falsche Angaben über die Todesursachen gemacht. Oder die ärztliche Diagnose ist bei den oft bedeutenden differential-diagnostischen Schwierigkeiten unrichtig. Oder latent tuberkulöse Kinder gehen an einer akuten interkurrenten Krankheit zugrunde. Gottstein z. B. berechnete, daß in 23 Groß- und Universitätsstädten Preußens in den Jahren 1881 bis 1897 auf 10 000 Lebende des ersten Lebensjahres 40.68 bis 51.98 Todesfälle an Tuberkulose kamen, in der amtlichen Statistik für ganz Preußen dagegen durchschnittlich 22. Die amtlichen Nachrichten aus jenen Städten werden als die zuverlässigeren anzusehen sein, und ihnen liegen in besonders hoher Zahl ärztliche Feststellungen der Todesursache zugrunde.

¹ Diese Zahlen entsprechen mit geringen Abweichungen den für das Deutsche Reich berechneten.

Tabelle III.
Von 100 Todesfällen derselben Altersklasse in Preußen¹
kamen auf Tuberkulose.

Alter, Jahr	1901	1902	1903	1904	1905
0 bis 1	1.54	1.68	1.56	1.43	1.37
bis 2	3.02	3.22	4.51	4.63	4.55
„ 3	4.54	4.61	6.16	6.4	7.02
„ 5	5.47	5.85	6.92	6.95	8.01
„ 10	8.04	9.30	10.66	10.34	11.94
„ 15	20.01	21.57	24.44	24.3	25.04
„ 20	39.08	39.96	40.44	40.74	40.37
„ 25	44.47	45.30	45.33	43.95	45.74
„ 30	41.9	42.41	42.01	42.3	42.79
„ 40	34.99	34.3	34.34	34.07	33.84
„ 50	25.65	25.33	24.82	24.31	23.22
„ 60	17.28	16.48	16.23	15.53	15.04
„ 70	9.42	9.17	8.19	8.37	7.77
„ 80	2.65	2.43	2.52	2.54	2.26
über 80	0.61	0.5	0.48	0.48	0.47

Die Statistiken zeigen darum auch bei einem Vergleich der einzelnen Länder Schwankungen, welche gewiß nicht durch wirkliche Differenzen in der Tuberkulosemortalität hervorgerufen werden. Die extreme Abweichung, welche England z. B. in der folgenden Tabelle IV zeigt, ist nach Prinzing dadurch bedingt, daß die englischen Ärzte eine gewisse Vorliebe für Tuberkulosediagnosen haben.

Tabelle IV.
Kindersterblichkeit u. Tuberkulosesterblichkeit 1901/02 (nach Prinzing).

	Im 1. Lebensjahre starben		Von 100 Todesfällen kamen auf Tuberkulose
	Insgesamt auf 100 Lebendgeborene	an Tuberkulose auf 10000 Lebendgeborene	
Preußen . . .	18.6	17.1	0.92 Prozent
Bayern . . .	23.6	39.2	—
Sachsen . . .	24.1	15.5	—
Württemberg .	21.4	27.2	—
Baden . . .	20.1	15.6	—
Hessen . . .	15.1	56.1	3.6 Prozent
Berlin . . .	20.3	29.4	—
Deutschland .	19.5	21.5	—
Italien . . .	16.9	31.3	—
England . . .	14.2	61.2	4.3 Prozent

¹ Für 1901 und 1902 habe ich in die Rubrik des 1. Lebensjahres die Zahlen nach Dietrich (Tuberculosis 1906) gesetzt: 1.54 und 1.68. In den amtlichen Gesundheitsberichten lauten dieselben 0.91 und 0.94.

Genauere Kenntnisse über die Frequenz der Tuberkulose im Kindesalter hat man vielfach auch aus Zusammenstellungen zu gewinnen versucht, welche die Zahl der Tuberkulosefälle unter den kranken Kindern von Krankenhäusern und unter dem Sektionsmaterial pathologischer Institute registrieren.

So gab Heubner 1899 an, daß unter 844 Kindern seiner Klinik 42 Prozent Tuberkulosefälle des ersten, 14.2 Prozent des zweiten Lebensjahres sich befanden; und auf dem Berliner Tuberkulosekongreß gab er folgende Zusammenstellung über die in seiner Klinik behandelten Kindertuberkulosen:

Von 844 Kindern im Alter bis zu 3 Monaten litten 0.0 Prozent an Tuberkulose									
„ 218	„	„	„	von 3 bis 6	„	„	3.6	„	„
„ 93	„	„	„	„ 6 „ 9	„	„	11.8	„	„
„ 75	„	„	„	„ 9 „ 12	„	„	26.6	„	„
Zusammen von 1230 Kindern des 1. Lebensjahres 3.2 Prozent									
„	„	458	„	„	2.	„	14.2	„	„
„	„	367	„	„	3.	„	13.4	„	„
„	„	306	„	„	4.	„	11.1	„	„
„	„	470	„	„	5. u. 6.	„	7.4	„	„
„	„	682	„	„	7. bis 10.	„	5.0	„	„

(Die Prozentzahl der Tuberkulosemorbidity im 1. Lebensjahr wird durch das Übergewicht der 844 tuberkulosefreien Kinder des 1. Vierteljahres außerordentlich herabgedrückt.) — Nach Finkelstein starben in der Berliner Charité von 5600 Säuglingen 72 an Tuberkulose, das sind 128.5 auf 10000 Lebende (nach den amtlichen Statistiken durchschnittlich 30).

Schlossmann fand unter 532 Säuglingsobduktionen in Dresden 6.8 Prozent Tuberkulosefälle; Medin bei 7000 Todesfällen des Stockholmer Kindersylys 8 Prozent; Holmboe-Christiania 3.7 Prozent Tuberkulosen. Calmsohn fand unter 4359 Sektionen von Kindern bis zu 15 Jahren 370=8.7 Prozent Tuberkulosefälle; Müller unter 500 Sektionen die enorme Zahl von 40.18 Prozent; Harbitz-Christiania unter 472 42.7 Prozent; Hand-Philadelphia unter 332 Sektionen 34.6 Prozent. Für die einzelnen Abschnitte des Kindesalters ermittelten Bujagowski-Goldstein-Bern unter 637 Fällen kindlicher Tuberkulose eine Beteiligung des 1. Lebensjahres mit 50 Prozent, bis zum 5. Jahr 22 Prozent, bis zum 10. Jahr 13 Prozent, bis zum 15 Jahr 11.5 Prozent. Katholicki-Prag fand unter 1476 Todesfällen im Kindesalter 183=12.4 Prozent an Tuberkulose; davon entfielen auf das 1. Lebensjahr 28.4 Prozent, auf das 2. 33.33 Prozent, das 3. 15.3 Prozent, das 4. 14.75 Prozent, das 5. 8.19 Prozent. Ebenso fand Winkler-Breslau eine prozentuelle Ab-

nahme mit den Jahren unter 557 Tuberkulosedodesfällen, welche 20 Prozent aller Obduktionen ausmachten; das 1. Lebensjahr wies auf 31.4 Prozent, das 2. 19.7 Prozent, das 3. 9.1 Prozent, das 4. 6.3 Prozent, das 5. 5.4 Prozent, das 6. 5 Prozent, das 7. 2.7 Prozent, das 8. 2 Prozent, das 9. 1.4 Prozent, das 10. 2 Prozent der Fälle.

Hamburger konstatierte in Wien unter 318 Sektionen von Kindern im 1. Lebensjahr 49 Tuberkulosen (15.4 Prozent), Sehlbach-Breslau unter 1157 Sektionen 90 Tuberkulosen (7.8 Prozent). Auffällige und offenbar durch Besonderheiten ihres Materials bedingte Befunde erhoben Hamburger und Sluka; sie fanden bei ihrem Sektionsmaterial im 1. Lebensjahr 16 Prozent, im 2. 42 Prozent, im 3. und 4. 59 Prozent, vom 5. bis 10. durchschnittlich 64 Prozent, vom 10 Jahre bis zur Pubertät 77 Prozent Tuberkulosen.

Es würde völlig unrichtig sein, wollte man aus diesen Zahlen irgendwelche Schlußfolgerungen ziehen auf die Frequenz der Tuberkulose in den verschiedenen Lebensaltern. Schon die überaus starken Differenzen der von den verschiedenen Beobachtern erhobenen Prozentzahlen lassen eine durchschnittliche Frequenzberechnung als nicht statthaft erscheinen und weisen darauf hin, daß bei jeder Einzelbeobachtung wechselnde Einflüsse mitwirken. Die am Krankenhaus- und Sektionsmaterial gewonnenen Prozentzahlen können offenbar keinen Anhalt für die Tuberkulosefrequenz unter der gesamten Bevölkerung geben, weil das Material einen nach Örtlichkeit, Zeit, nach dem Lebensalter und nach Sitten und Gebräuchen sehr erheblich variierenden Ausschnitt aus der Bevölkerung darstellt. Schon die Zahl der konstatierten Tuberkulosen ist meist an sich zu klein, um für Frequenzberechnungen geeignet zu sein; drückt man aber diese Zahl in Prozenten der im gleichen Lebensalter im Krankenhaus Behandelten oder zur Sektion Gekommenen aus, so ist die erhaltene Ziffer in gleicher Weise wie von der Anzahl der Tuberkulosen von der Zahl der durch alle anderen Krankheiten bewirkten Erkrankungen oder Todesfälle abhängig; und gerade diese Zahl variiert in kolossalem Maße. Im 1. Lebensjahr kommt der ungeheure Einfluß der Magendarm-erkrankungen auf die Krankenhaus- und Sektionsstatistik in Betracht; an dem einen Ort und unter bestimmten Verhältnissen viel stärker als anderswo. In den folgenden Jahren bilden die Infektionskrankheiten Diphtherie, Scharlach, Masern ein starkes, wechselndes Kontingent der Krankenhaus- und Sektionsfälle. Örtliche Sitten sind oft entscheidend dafür, wie häufig die Kinder im frühesten bzw. im späteren Lebensalter ins Krankenhaus gebracht werden; und von örtlich und zeitlich schwankenden Gebräuchen ist die Zahl der Kinder abhängig, die aus Krankenhaus- oder poliklinischer Behandlung auf den Sektionstisch kommen.

An einem derartigen Material lassen sich daher wohl allerlei wertvolle Details ermitteln, aber nie brauchbare Angaben gewinnen über die Frequenz einer Erkrankung in der Bevölkerung oder über die Verteilung dieser Frequenz auf verschiedene Lebensalter.

Es muß dies besonders hervorgehoben werden, weil in letzter Zeit mehrfach eine mißbräuchliche Verwertung von Sektionsmaterial zu Frequenzziffern versucht ist. So hat Sehlbach¹ kürzlich in einer Arbeit darzutun versucht, daß die Prozentkurve der Tuberkulosehäufigkeit in den verschiedenen Lebensaltern bis zum 8. Monat allmählich ansteigt, von da bis zum 12. Monat um ein wenig abnimmt, im 1. Quartal des 2. Lebensjahres einen erheblicheren Anstieg aufweist, der sich (nach einem kleinen Rückgang bis zum Ende des 2. Jahres) im 3. Lebensjahre noch stärker wiederholt. Sehlbach geht dann aber noch weiter. Um die Ätiologie jener Anstiege zu ergründen, konstruiert er aus dem Todestage die Zeit, wo das Kind sich infiziert hat, und zwar indem er generell diese Frist im 1. Lebensjahr mit $\frac{1}{4}$ Jahr, im 2. Lebensjahr mit $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Jahr in Rechnung setzt. So kommt er denn zu der Annahme, daß der Anstieg der Frequenz im Anfang des 2. Lebensjahres einer Infektion zu einer Zeit entspricht, wo die „Schmutz- und Schmierinfektion“ einsetzt! — Derartigen Berechnungen muß jeder Wert abgesprochen werden. Die absoluten und relativen Zahlen des zufällig vorliegenden Beobachtungsmaterials eignen sich durchaus nicht zur Ermittlung der Frequenz einer Krankheit innerhalb der ganzen Bevölkerung. Vollends die Berechnung einer gleichmäßigen Frist zwischen Tuberkuloseinfektion und Tod ist unhaltbar, da die Art des Infektionsweges, die Menge des eingeführten Virus und die Disposition des Kindes mindestens in jedem Einzelfall als einflußreiche Faktoren in Betracht kommen, welche auf jene Frist verkürzend oder verlängernd wirken.

In solcher Weise ist also offenbar der Häufigkeit der „Schmutz- und Schmierinfektion“ der Kinder nicht beizukommen. Nur das läßt sich aus zahlreichen brauchbaren Statistiken und aus einigen mit diesen übereinstimmenden Sektionsberichten entnehmen, daß die Tuberkulose im Kindesalter außerordentlich stark verbreitet ist; ferner daß im allgemeinen die ersten Monate des Säuglingsalters von manifester Tuberkulose frei sind, daß die späteren Quartale des 1. Lebensjahres aber eine sehr große Anzahl von Tuberkulose Todesfällen aufweisen, die im 2. Jahre sich in mäßigem Grade, im 3. stärker vermindert, um weiterhin auf die niedrigsten Ziffern abzusinken, die in irgend einem Lebensalter vorkommen. — Zu beachten ist dabei aber, daß jenes Seltenwerden im 4.

¹ *Münchener med. Wochenschrift.* 1908. Nr. 7.

bis 15. Jahre nur die Mortalität betrifft. Chronische tuberkulöse Erkrankungen, die mit Lokalisation in gewissen Lymphdrüsen und in Knochen und Gelenken einhergehen, sind dagegen in jenem Lebensalter häufig und stellen in vielen Fällen die Vorstufe zu der tödlichen Tuberkulose innerer Organe dar, die jenseits der Pubertät wieder mit höheren Ziffern einsetzt.

Für die ganze große Zahl der Tuberkulosen im Kindesalter ist nun zweifellos zu einem beachtenswerten Teil die Kontaktinfektion verantwortlich zu machen; und welcher ungefähre Bruchteil hier wohl als „Schmutz- und Schmierinfektion“ in Rechnung zu setzen ist, darüber wollte ich mir durch die folgenden Untersuchungen eine gewisse Aufklärung zu verschaffen suchen.

Ich habe mich bei meinen Untersuchungen lediglich auf die Kontakte beschränkt, die sich innerhalb der Wohnung vollziehen. Für die Kinder kommen infektiöse Kontakte außerhalb der Wohnung kaum in Frage.

Insofern die reichste Ausbeute von tuberkelbazillenhaltigen, für Kontakte geeigneten Infektionsgelegenheiten in den engen, dichtbewohnten Räumen der ärmsten Bevölkerung zu erwarten ist, stand mir gerade in Breslau ein besonders reiches Material zu Gebote. Breslau übertrifft sowohl in bezug auf ungünstige Wohnungsverhältnisse, wie in bezug auf Tuberkuloseverbreitung die meisten größeren Städte. Es starben hier in den letzten Jahren von 10 000 Lebenden 31 bis 32 an Tuberkulose (1882 bis 1885 sogar noch 43!). — Andererseits kamen auf fast 500 000 Einwohner und 103 840 Haushaltungen von zwei und mehr Personen am 1. Dezember 1905 105 475 Wohnungen; davon besaßen 50 237 ein heizbares Zimmer, 36 574 deren zwei, 15 677 deren drei. Die einzimmerigen Wohnungen machen also die Hälfte aller Wohnungen aus.

Bezüglich der Wechselbeziehungen zwischen Wohnung, d. h. Zimmerzahl, und Tuberkulosemortalität hat Kayserling für Berlin 1903 bis 1905 einen Überblick gegeben. Er berechnete, daß 42 Prozent aller in den Wohnungen verstorbenen Phthisiker bis zu ihrem Tode eine einzimmerige Wohnung innegehabt hatten. „Als die schlimmsten Infektionsherde müssen die einzimmerigen Wohnungen betrachtet werden; denn eine größere Ansteckungsgefahr, als mit einem Schwindsüchtigen während des letzten Stadiums bis zu seinem Tode im gleichen Zimmer zu wohnen und zu schlafen, läßt sich kaum ausdenken.“ Nach Kayserling haben mit diesen 42 Prozent der gestorbenen Phthisiker im ganzen 9710 Personen zusammengelebt und sind der höchsten Ansteckungsgefahr ausgesetzt gewesen. — Man wird nicht fehlgehen, wenn man für Breslau

annimmt, daß ein nicht geringerer Prozentsatz — wahrscheinlich ein viel höherer — in den einzimmerigen Wohnungen stirbt.

Die Familien bzw. die Wohnungen der Tuberkulösen wurden so ausgesucht, daß alle für das Zustandekommen der Schmutz- und Schmierinfektion wünschenswerten Bedingungen in möglichst hohem Maße erfüllt waren; ein Phthisiker mit reichlichem und stark bazillenhaltigem Auswurf (zumeist waren mehrere in einer Familie), Wohnungsenge, Armut, Schmutz. Um solche Wohnungen aufzufinden, hatte ich mir im Anfang durch die „Breslauer Fürsorgestelle für Lungenkranke“ Adressen verschafft; indessen war unter der freilich großen Anzahl tuberkulöser Familien nur eine geringe Zahl, in der sich alle obigen Bedingungen so vereinigten, wie es für den Besuch wünschenswert war. Ich mußte außerdem noch mehrere Armenärzte um die Bezeichnung geeigneter Familien bitten und ihre Bezirke durchsuchen, ehe ich dahin gelangte, über eine gewisse Anzahl Familien der untersten Volksschichten zu verfügen, in welchen zweifellos eine extreme Begünstigung der Kontaktinfektion stattfand.

Über das Vorkommen von Tuberkelbazillen in den Wohnungen von Phthisikern haben Cornet, Heymann u. a. schon zahlreiche Untersuchungen angestellt. Diese waren aber ausschließlich mit Rücksicht auf die Möglichkeit eine Inhalation von Keimen unternommen worden. Für meine Untersuchungen war es von Wichtigkeit, die verschiedensten Infektionsgelegenheiten in den Wohnungen festzustellen. Dahin gehört vor allem der Fußboden, der Spiel- und Tummelplatz der kleinen Kinder, namentlich der sogenannten Rutschkinder, auf welchem ja nach den Vorstellungen der meisten Autoren die Schmutzinfektion hauptsächlich erfolgen soll. Eine weitere Infektionsquelle bilden die Kleider, die Taschentücher, die Wäsche der Phthisiker. Diesbezügliche Untersuchungen hat Noetel bereits angestellt; er konnte an den Kleidungsstücken von sechs Phthisikern in fünf Fällen virulente Tuberkelbazillen nachweisen. Die Resultate dieser Kleiderversuche sind sicher ohne weiteres auf die Wäsche zu übertragen; an den Bettbezügen, Handtüchern usw. werden sich außerordentlich häufig Tuberkelbazillen vorfinden.

Die Kontaktübertragung von diesen Infektionsgelegenheiten aus wird bei hilflosen Säuglingen, welche noch nicht einmal greifen, seltener und nur dadurch erfolgen, daß durch den oben schon erwähnten Lutscher, oder durch den mit Bazillen verunreinigten Finger der Mutter, vielleicht auch einmal durch sputumhaltige Taschentücher u. dgl., Tuberkelbazillen direkt in den Mund des Kindes gebracht werden. In viel höherem Umfang aber werden die Kontakte einsetzen in dem Alter, wo die Kinder anfangen, selbständig zu greifen und sich selbständig fortzubewegen. Die

große Neigung der Kinder in diesem Alter, die Finger in den Mund zu führen und dort lange zu belassen, muß das Ablösen von Tuberkelbazillen im Munde sehr begünstigen, während im späteren Alter nur die Berührungen einerseits der Infektionsquellen, andererseits der Mundschleimhaut flüchtiger zu werden pflegen.

In einer ersten Untersuchungsreihe habe ich nur an den Händen der Kinder den Nachweis von Tuberkelbazillen versucht. Nach Möglichkeit habe ich dabei quantitative Feststellungen ins Auge gefaßt, indem ich von der zum Abwaschen benutzten Bouillon verschiedene Verdünnungen herstellte und davon abgemessene Mengen Meerschweinchen injizierte (genauerer siehe im Bericht über Familie L. auf S. 386). Außerdem wurde in einigen Fällen noch der Schmutzrückstand in der gemeinsamen Waschschüssel untersucht.

Vor mir haben bereits Dieudonné, Preisich und Schütz und Baldwin Untersuchungen von Händen auf Tuberkelbazillen ausgeführt. Dieudonné untersuchte Nase und Hände von 15 Kindern im Alter von $\frac{3}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$ Jahren; er fand in zwei Fällen Tuberkelbazillen an den Händen, einmal in der Nase. Preisich und Schütz untersuchten den Nagelschmutz von 66 Kindern im Alter von $\frac{1}{2}$ bis 2 Jahren, die sich aber in dem Budapester Stefanie-Kinderhospital und nicht mehr in ihrer gewohnten Umgebung befanden. Mikroskopisch säurefeste Bazillen wurden in 14 Fällen konstatiert; der Tierversuch ergab aber nur in einem Falle zweifelloste Tuberkulose; die anderen Tiere gingen vorzeitig ein.

Baldwin wusch die Hände Tuberkulöser in seinem Sprechzimmer ab und impfte mit dem Waschwasser Meerschweinchen. Er konnte so unter 18 Sanatoriumspatienten bei 3 und unter 10 Privatpatienten bei 8 Tuberkelbazillen an den Händen bzw. Fingern feststellen. Die zwei negativen Ausfälle unter den Privatpatienten rührten von solchen her, die peinlich sauber waren.

Die Untersuchungen meiner ersten Reihe betrafen folgende Familien:

1. Familie L.

Mann 26 Jahr alt, Frau 24 Jahr alt, Sohn Erwin 4 Jahr alt. Mann und Frau seit 6 Jahren verheiratet, beide phthisisch. Der Mann ist bereits vor der Verheiratung lungenkrank gewesen, Invalide infolge seiner Erkrankung; die Frau, deren drei Geschwister an Tuberkulose gestorben sind, liegt seit $\frac{1}{2}$ Jahr fest im Bett; gravid im 7. Monat, Endstadium der Phthise. Beide husten nicht übermäßig viel. Die Frau spuckt in einen mit Karbolwasser gefüllten Napf (aber auch in das Taschentuch); der Spucknapf wird in den Ausguß entleert. Der Mann spuckt in den Eimer. In dem Auswurf des Mannes finden sich mäßig, in dem der Frau reichlich Bazillen. Das Kind ist anscheinend gesund. Die Wohnung besteht aus zwei engen Zimmern,

3, 4, 3^m. Die Betten stehen in einer Stube, das Bett des Sohnes ca. 1^m entfernt gegenüber dem Bett der Mutter. Der Sohn wird von dem Vater besorgt. Gemeinsames Waschgeschirr; für jede Person ein Handtuch, welches ca. alle 8 Tage gewechselt wird.

Hier sind sich die Eltern der Infektiosität bewußt. Sie sind intelligent, reinlich und hüten sich nach Möglichkeit, den Auswurf achtlos auszustreuen. Das Kind ist trotzdem fortwährend in der Nähe der Mutter, am Bett, zuweilen auch im Bett. — Die Bettwäsche wird ca. alle 14 Tage gewechselt.

Zu dem Abwaschen beider Hände wird stets eine geringe Menge steriler Bouillon verwandt (4 bis 5^{ccm}), damit möglichst alles verimpft werden kann.

Außerdem wird bei jeder Person der Nagelschmutz von allen Nägeln mit steriler Stahlsonde entnommen.

Für jede Person werden — ebenso bei den folgenden Untersuchungen — drei Meerschweinchen geimpft. Das erste enthält 2^{ccm} der fein verteilten, gut geschüttelten, unverdünnten Schmutzbouillon intraperitoneal, das zweite 2^{ccm} einer Verdünnung dieser Bouillon (1:10 bis 100) intraperitoneal. Dem dritten wird der Nagelschmutz in eine Hauttasche der seitlichen Bauchwand (Rücken) eingeführt, welche sorgfältig durch Naht wieder geschlossen wird.

Hände abgewaschen am 28. V. Meerschweinchen sofort geimpft.

Meerschweinchen Nr. 1: 2^{ccm} unverdünnte Bouillon intraperitoneal. Eingegangen 30. V. Peritonitis.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{ccm} zehnfacher Verdünnung intraperitoneal. Sektion 12. IX. Negativer Befund.

Meerschweinchen Nr. 3: Nagelschmutz subkutan. Sektion 12. IX. Negativ.

2. Familie M.

Der Mann ist 39 Jahr, die Frau 40 Jahr alt; zwei Söhne: Walter 10 und Willy 8 Jahr alt. Die Eltern, seit 15 Jahren verheiratet, stammen auch aus tuberkulösen Familien. Der Mann leidet seit 10 Jahren an Lungentuberkulose, seit ca. 8 Wochen an starker Heiserkeit, Schmerzen in Hals und Schluckbeschwerden. Potator strenuus. Im Auswurf reichlich Bazillen. Die Frau geht auf Bedienung, ist fast den ganzen Tag außerhalb der Wohnung, anscheinend gesund. Walter hat einen rechtsseitigen Spitzenkatarrh, vergrößerte, harte Halslymphdrüsen, mäßigen Auswurf mit vereinzelten Bazillen.

Willy vor $\frac{1}{2}$ Jahr wegen Lungenkatarrhs in der Klinik, linke Spitze suspekt. Kein Auswurf. Zwei Kinder sind frühzeitig gestorben, Darmkatarrh, Krämpfe. Die einzige Stube, 4, 5, 2·80^m, macht einen sehr unsauberen Eindruck; am Fenster, wo der Mann meistens sitzt (Schuhmacher), reichliches Sputum auf dem Fußboden. Drei Betten (Überzüge fehlen), eins für den Vater, eins für die Mutter, in dem dritten schlafen die Kinder zusammen. Die Kinder haben früher oft mit dem Vater zusammen geschlafen, sind auch jetzt immer um ihn herum. Gemeinsames Eß- und Waschgeschirr. Ein gemeinsames Handtuch.

Hände abgewaschen; Tierimpfung 27. VI.

Entnahme und Impfung bei Walter und Willy.

Meerschweinchen Nr. 1: 2^{ccm} unverdünnte Schmutzbouillon intraperitoneal.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{ccm} 100 facher Verdünnung.

Meerschweinchen Nr. 3: Nagelschmutz subkutan.

Sämtliche Tiere blieben am Leben. Die am 20. IX. vorgenommene Sektion ergab bei allen einen negativen Befund.

3. Familie V.

Mann 50 Jahr, früher Dachdecker, seit 6 Jahren krank und arbeitsunfähig, Endstadium der Tuberkulose, sehr viel Bazillen im Auswurf.

Frau 45 Jahr, rechte Spitze suspekt. Wenig Husten, kein Auswurf. Beide sind seit 25 Jahren verheiratet.

Arthur 23 Jahr, Dachdecker, anscheinend gesund.

Hermann 19 Jahr, Maurer, anscheinend gesund.

Emilie 18 Jahr, vor $\frac{1}{2}$ Jahr Empyema thoracis, schneidert mit der Mutter zusammen zu Hause.

Emma 14 Jahr, Dienstmädchen, z. Z. außer dem Hause, Spitzenkatarrh.

Hugo 8 Jahr, anämisch.

Gertrud 3 Jahr, anscheinend gesund.

Eine einzige mäßig saubere Stube mit drei Betten, 4, 5, 3^m. Mann liegt fiebernd im Bett, hustet unaufhörlich, reichlicher eitriger Auswurf, der in das Taschentuch entleert wird, selten nur in den Spucknapf.

Frau und Tochter sitzen ca. 2^m vom Bett entfernt, demselben und einander gegenüber, nährend.

Die beiden Kleinen spielen auf dem Fußboden. Die Frau schläft mit Gertrud, die erwachsene Tochter Emilie mit Hugo in einem Bett zusammen. Die erwachsenen Söhne schlafen in einer entfernteren Kammer. Gemeinsames Waschgeschirr und Handtuch, sehr schmutzig. Eßgeschirr promiseue. Bettwäsche alle 3 Wochen gewaschen.

Entnahme und Tierimpfung 28. VI.

Hugo. Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnt. Verendet 8. IX., Schwellung und Verkäsung der präsakralen Portaldrüsen, des Netzes (wurstförmig); Tuberkulose der Milz. Schwellung der Bronchialdrüsen. Ein Tuberkel der Lunge.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{cem} 1:100. Sektion 21. IX. Zwei kleine hirsekorngroße Knötchen im Netz. Dieselben werden mit Bouillon fein verrieben einem Meerschweinchen intraperitoneal injiziert. Bei der Sektion dieses am 2. XII. negativer Befund.

Meerschweinchen Nr. 3: Nagelschmutz subkutan: negativ.

Ebenso Entnahme von Emilie und Gertrud. Sämtliche geimpften Tiere bleiben am Leben; bei der Sektion negativer Befund. Also nur an den Händen Hugos (unverdünnte Bouillon) Bazillen.

4. Familie A.

Mann 47 Jahr. Vor 12 Jahren Lungenkatarrh, seit 2 Jahren dauernd krank und invalide.

Frau 49 Jahr, anscheinend gesund.

Die Eltern sind seit 20 Jahren verheiratet.

Tochter 14 Jahr, anämisch, Spitzenkatarrh.

Alfred 12 Jahr, gesund.

Der Mann hat mäßigen Auswurf mit ziemlich viel Bazillen; ein Bruder und eine Schwester an Phthise gestorben. Sieben Kinder starben im 1. Lebensjahr an Darmkatarrhen, Krämpfen, Schlag.

Zwei enge Zimmer, zusammen $2\frac{1}{2}$, 6, 3^m, ziemlich sauber. In einem Zimmer schläft der Vater, ihm gegenüber, $1\frac{1}{2}$ m entfernt, der Sohn, in der Kammer schlafen Frau und Tochter. Mann spuckt in einen mit Wasser gefüllten Spucknapf. Früher haben die Kinder jahrelang mit dem Vater in einem Bett zusammen geschlafen.

Gemeinsames Waschgeschirr. Eßgeschirr promiscue.

Ein Handtuch, alle 3 Tage gewechselt. Bettwäsche alle 4 Wochen gewechselt.

Entnahme von Adolf am 17. VII. Die mit 2^{cem} unverdünnter, zehnfach verdünnter Bouillon und Nagelschmutz geimpften Tiere bleiben am Leben und ergeben bei der Sektion am 19. X. negativen Befund.

5. Familie D.

Mann vor 6 Jahren suicidium durch Erhängen, war lungenleidend.

Frau 47 Jahr, gesund.

Martha 10 Jahr, lungenkrank, ziemlich reichlich Auswurf mit viel Tuberkelbazillen.

Adolf 7 Jahr, gesund.

Außerdem arbeiten außer dem Hause, schlafen aber hier:

Ein 18jähriger Sohn, z. Z. wegen Unglücksfalls in der Klinik, klagt oft über Stiche in der Brust.

Ein 24jähriger Sohn, chronische Heiserkeit, kehlkopfleidend.

Ein 15jähriger Sohn, seit vielen Jahren lungenleidend.

Zwei Zimmer, ziemlich schmutzig, je $2\frac{1}{2}$, 4, 3^m.

In dem einen schlafen die erwachsenen Söhne in je einem Bett. In dem anderen schläft in je einem Bett die Mutter mit Adolf und die 15jährige Tochter mit Martha.

Bettwäsche alle 8 Tage gewechselt. Gemeinsames Waschbecken, ein Handtuch. Tochter spuckt in den Eimer, oft aber wohl auch auf die Erde. Gemeinsames Eßgeschirr.

Die Entnahme geschieht am 19. VII. von den Händen von Adolf und Martha. Impfung mit je 2^{cem} unverdünnter, zehnfach verdünnter Schmutzbouillon und mit Nagelschmutz. Die Tiere bleiben sämtlich am Leben und ergaben bei der Sektion am 19. X. ein negatives Resultat.

6. Familie E.

Mann 41 Jahr, gesund.

Frau 38 Jahr, rechter Spitzenkatarrh, ziemlich viel Auswurf mit reichlich Tuberkelbazillen.

Beide sind seit 12 Jahren verheiratet.

Grete 12 Jahr, immer lungenkrank gewesen, z. Z. in der Walderholungsstätte.

Fritz 9 Jahr, anscheinend gesund.

Georg 6 Jahr, vor 2 Jahren Lungenkatarrh; z. Z. ohne Befund.

Anna 2 Jahr, stark vergrößerte Halsdrüsen.

Ein Kind klein gestorben.

Eine Stube, 4, $3\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$ m, sehr schmutzig.

Mann schläft mit Grete, Frau mit Anna, Fritz und Georg je in einem Bett. Bettwäsche alle 14 Tage gewechselt. Ein Waschbecken, ein Handtuch. Frau spuckt in den Eimer oder in den Ausguß, gibt an, die Infektiosität des Sputums wohl zu kennen.

Am 11.IX. werden die Hände von Fritz, Georg und Anna abgewaschen und der Nagelschmutz entnommen. Die Meerschweinchen erhalten je 2^{cem} unverdünnter, zehnfach verdünnter Schmutzbouillon intraperitoneal und den Nagelschmutz subkutan. Die mit der Händebouillon von Fritz geimpften verenden am 20.IX. bzw. 2.X. an Peritonitis. Alle anderen bleiben am Leben und geben bei der Sektion am 11.XII. ein negatives Resultat.

Der schmutzige Bodensatz der Waschschiüssel wird zwei Meerschweinchen intraperitoneal verimpft, beide gehen am 13.IX. an Peritonitis ein.

7. Familie Th.

Mann 32 Jahr, erblich belastet. Lungen- und Kehlkopftuberkulose, z. Z. im Hospital. Reichlich Auswurf, viel Tuberkelbazillen.

Frau 31 Jahr, rechte Spitze suspekt.

Beide sind seit 9 Jahren verheiratet.

Else 9 Jahr, Lungentuberkulose; geschwollene Halsdrüsen.

Otto 7 Jahr, anscheinend gesund.

Richard 5 Jahr, Lungentuberkulose; geschwollene Halsdrüsen.

Paul 3 Jahr, anscheinend gesund, außer skrofulöser Conjunctivitis, Blepharitis.

Ein Kind vor 1 Jahr an Lungentuberkulose gestorben.

Zwei sehr schmutzige Zimmer, 5, 4, $2\frac{3}{4}$ m; 3, 4, $2\frac{3}{4}$ m.

Mann schläft allein, Frau mit Otto, Richard mit Else, Otto mit Paul in je einem Bett. Gemeinsames Waschgeschirr. Zwei Handtücher. Bettwäsche alle 4 Wochen gewechselt. Gemeinsames Eßgeschirr.

Es wird viel auf die Erde gespuckt, obwohl die Mutter angibt, darauf zu achten, daß die beiden lungenkranken Kinder in den Ausguß oder in den Eimer spucken.

Entnahme am 13.IX. von den Händen von Else, Otto, Richard, Paul. Impfung mit je 2^{cem} unverdünnter, zehnfach verdünnter Schmutzbouillon intraperitoneal und mit Nagelschmutz subkutan. Die mit unverdünnter Bouillon von Else und Richard geimpften Meerschweinchen gehen am 16.IX. an Peritonitis ein. Alle übrigen bleiben gesund und ergeben bei der Sektion negatives Resultat. Zwei mit dem Bodenschmutz der Waschschiüssel subkutan geimpfte Tiere verenden am 15.IX. an einem blutig eitrigem Ödem der Rückenhaut.

8. Familie M.

Mann 46 Jahr, immer gesund gewesen.

Frau 46 Jahr, immer gesund gewesen.

Beide seit 23 Jahren verheiratet.

Richard 26 Jahr, seit 2 Jahren lungenkrank, liegt seit 3 Monaten im Bett, Lungen- und Kehlkopftuberkulose, hohes Fieber, viel Auswurf mit sehr viel Tuberkelbazillen. Vorgestern und heute Hämoptoe.

Klara 22 Jahr, blaß, Spitzenkatarrh, arbeitet außer dem Hause.

Martha 19 Jahr, arbeitet außer dem Hause.

Max 15 Jahr, arbeitet außer dem Hause.

Georg 17 Jahr, arbeitet außer dem Hause.

Fritz 11 Jahr, anscheinend gesund.

Paul 8 Jahr, anscheinend gesund.

Walter 7 Jahr, anscheinend gesund.

Drei ziemlich saubere Stuben. In der einen, in welcher der Kranke liegt, steht auch ca. $1\frac{1}{2}$ m seitlich entfernt das Bett des Max. In dem Nebenzimmer schlafen in je einem Bett Paul und Walter, Klara und Martha.

Der Kranke hat gesondertes Eß- und Waschgeschirr.

Wäsche wird alle 14 Tage gewechselt.

Die Hände von Walter, Paul, Fritz werden am 22.IX. abgewaschen und der Nagelschmutz wird entnommen. Impfung mit je 2 ccm unverdünnter, zehnfach verdünnter Schmutzbouillon intraperitoneal, Nagelschmutz subkutan. Alle Tiere bleiben am Leben.

Bei der Sektion am 16.XII. zeigen alle Tiere negativen Befund.

Der Bodenschmutz des Waschbeckens des Kranken Richard wird mit Bouillon vermischt zwei Meerschweinchen subkutan injiziert. Von diesen geht das eine mit unverdünnter Bouillon geimpfte am 24.IX. an entzündlichem Ödem der Rückenhaut ein, das andere, welches zehnfach verdünnte Bouillon erhalten, zeigt bei der Sektion am 16.XII. allgemeine Miliartuberkulose.

9. Familie J.

Mann 43 Jahr, seit 2 Jahren Brustfellentzündung, lungenkrank.

Frau 36 Jahr, seit 5 Jahren lungenkrank, viel Auswurf morgens und abends. Beide reichlich Bazillen im Auswurf.

Beide seit 17 Jahren verheiratet.

Mutter der Frau J. war lungenkrank, gestorben vor 5 Jahren. Bis dahin hat sie Frau J. immer im Wochenbett gepflegt. Im Anschluß an das letzte Wochenbett bekam Frau J. Lungenkatarrh. Ihre Schwester ist auch tuberkulös.

Sieben Kinder gestorben, im Alter bis zu 6 Monaten; drei davon an Lungenkatarrh.

Luise 18 Jahr, anämisch.

Alfred 12 Jahr, rechte Spitze suspekt.

Hermann 9 Jahr, blaß, sonst gesund.

Eduard 7 Jahr, blaß, sonst gesund.

Oskar 2 Jahr, Bronchitis.

Eine Stube, $3\frac{1}{2}$, 3, $2\frac{3}{4}$ m, schmutzig, wie nur denkbar.

In einem Bett schläft Frau J. und Oskar, auf Stühlen dicht am Bett Luise, der Mann auf der Erde, Alfred und Hermann zusammen in einem Bett, ein Waschbecken, ein Handtuch.

Bettwäsche alle 8 Tage gewechselt.

Frau J. spuckt bei reichlicherem Auswurf in den Eimer, sonst benutzt sie das Taschentuch.

Am 24.IX. werden die Hände von Luise, Oskar, Eduard, Alfred, Hermann abgewaschen, der Nagelschmutz entnommen. Je 2 ccm unverdünnter, zehnfach

fach verdünnter Schmutzbouillon werden subkutan verimpft. (Von hier ab werden alle Verimpfungen subkutan gemacht; der Nagelschmutz in eine Hauttasche.) Die Meerschweinchen bleiben am Leben und ergeben bei der Sektion am 20. XII. ein negatives Resultat. Zwei mit dem Bodenschmutz der Waschschüssel subkutan geimpfte Tiere verenden am 26. IX. an einer beginnenden Phlegmone.

10. Familie Kr.

Mann 39 Jahr, immer gesund.

Frau 37 Jahr, seit 3 Jahren leidend; ziemlich viel Auswurf mit reichlich Bazillen.

Beide sind seit 15 Jahren verheiratet.

Arthur 13 Jahr, anscheinend gesund.

Erich 11 Jahr, Spitzenkatarrh, mäßiger Auswurf mit Bazillen.

Walter 9 Jahr, Bronchitis.

Eine Stube, 4, 4 $\frac{1}{2}$, 3 m, ziemlich sauber.

Drei Betten, in einem schläft der Mann, in dem zweiten die Frau mit Walter, im dritten Arthur und Erich.

Ein Waschbecken und gemeinsames Handtuch.

Wäsche alle 14 Tage gewechselt.

Am 2. X. werden die Hände von Walter, Erich und Arthur abgewaschen. Je 2 ccm unverdünnter und zehnfach verdünnter Schmutzbouillon werden subkutan verimpft. Der Nagelschmutz in eine Hauttasche. Alle Tiere bleiben am Leben und zeigen bei der Sektion am 3. I. ein negatives Resultat. Zwei mit Waschschüsselbodensatz geimpfte Tiere gehen am 3. Tage nach der Impfung ein, entzündliches Ödem der Rückenhaut.

Ein zweite Reihe von Untersuchungen wurde im Winter 1906/07 ausgeführt. Hierbei sollte insbesondere auch der Fußboden, und zwar der Teil, welcher täglich begangen wird und auf dem die Kinder herumrutschen, auf das Vorhandensein von Tuberkelbazillen geprüft werden. Ferner wurden für weitere Händeuntersuchungen nur solche Familien herangezogen, in welchen „Rutschkinder“ vorhanden waren.

Die Fußbodenuntersuchungen wurden so ausgeführt, daß ca. 1 m Raum mit sterilen Gummiwischern, in der ersten Hälfte der Untersuchungen trocken, in der zweiten feucht mit Bouillon, abgewischt wurde. Der zusammengewischte Staub wurde mit steriler Bouillon, ca. 3 bis 4 ccm, fein vermischt, geschüttelt, und diese Schmutzbouillon wurde teils unverdünnt, teils in Verdünnungen Meerschweinchen subkutan einverleibt.

11. Familie G.

Mann 36 Jahr, seit 6 Jahren verheiratet.

Frau 28 Jahr, seit 6 Jahren verheiratet.

Else 4 Jahr, rhachitisch, läuft noch schlecht, sitzt und rutscht viel.

Heinrich 2 Jahr, rhachitisch, läuft noch schlecht, sitzt und rutscht viel.

Der Mann ist seit 4 Jahren lungenleidend, seit $1\frac{1}{2}$ Jahr invalid. Reichlich Auswurf mit viel Tuberkelbazillen, spuckt in den mit Wasser gefüllten Eimer, gibt aber zu, namentlich auch nachts während des Schlafes aus dem Bett heraus auf die Erde zu spucken.

Eine Stube, $3\frac{1}{2}$, 4, 3^m , ziemlich schmutzig. In einem Bett schläft der Mann mit Heinrich, in dem anderen die Frau mit Else. — Ein Waschgeschirr, ein Handtuch. Bettwäsche alle 14 Tage gewechselt. Die Stube wird täglich am Morgen ausgekehrt, alle 4 Wochen mit Schmierseife gescheuert.

a) Bodestaubentnahme, trocken, und Impfung 30. XI.

Meerschweinchen Nr. 1: 1^{cem} Schmutzbouillon unverdünnt subkutan. Sektion 6. III.; Äußere Lymphdrüsen geschwollen, z. T. verkäst. Milz enorm geschwollen, mit verkästen Knoten durchsetzt, ebenso Leber. Bronchialdrüse geschwollen, z. T. verkäst. Lungen mit zahlreichen grauen und auch verkästen Knoten durchsetzt.

Meerschweinchen Nr. 2: 1^{cem} einer zehnfachen Verdünnung. Sektion: Tuberkulose der äußeren Lymphdrüsen, Milz. Einige Knoten der Leber. Portaldrüse verkäst.

Meerschweinchen Nr. 3: 1^{cem} 1:100 facher Verdünnung. Negativer Befund.

b) Kinderhände abgewaschen.

Else. Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnt subkutan. Negativer Befund.

Meerschweinchen Nr. 2: 1:10 subkutan. Negativer Befund.

Heinrich. Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnt. Sektion: Rechte Inguinaldrüsen vergrößert, eine verkäst. In der Milz mehrere Knötchen (mikroskopisch Tuberkelbazillen).

Meerschweinchen Nr. 2: 1:10 negativ.

12. Familie St.

Der Mann ist vor 1 Jahr, 39 Jahr alt, an Tuberkulose gestorben. Die Frau, 36 Jahr alt, ist seit 3 Jahren lungenleidend, ziemlich viel Auswurf mit reichlichen Bazillen; sie lebt mit drei Kindern, 12, 10 und 8 Jahre alt, in einer Stube und Kammer; sie selbst schläft mit der jüngsten Tochter in einem Bett; die beiden anderen Söhne zusammen in dem zweiten Bett; die Kinder anscheinend gesund; das 8jährige Mädchen Bronchitis. Gemeinsames Waschgeschirr und Handtuch. Eßgeschirr promiscue. Bettwäsche alle 3 Wochen gewechselt. — Der Auswurf wird ins Taschentuch entleert. Der Fußboden wird zwei- bis dreimal wöchentlich gefegt; alle Monate gescheuert.

Bodestaubentnahme, trocken, 30. XI. auf drei Meerschweinchen verimpft.

Meerschweinchen Nr. 1: 1^{cem} unverdünnt, subkutan. Eingegangen am 1. XII. Malignes Ödem.

Meerschweinchen Nr. 2: 1:10. Sektion 6. III. negativ.

Meerschweinchen Nr. 3: 1:100. Sektion 6. III. negativ.

13. Familie K.

Mann 30 Jahr, gesund.

Frau 25 Jahr, seit $1\frac{1}{2}$ Jahren lungenkrank.

Beide sind seit 3 Jahren verheiratet.

Die Frau hat viel Auswurf mit reichlich Bazillen, ziemlich viel bettlägerig, wird von ihrer Mutter gepflegt, welche in der Nähe wohnt.

Otto $1\frac{1}{2}$ Jahr, anscheinend gesund.

Eine enge Stube, 3, $3\frac{1}{2}$, $2\frac{3}{4}$ m, mäßig sauber.

Zwei Betten, in dem einen schläft der Vater mit Otto, in dem anderen die Frau. Zwischenraum zwischen den Betten ca. $1\frac{1}{2}$ m. Ein Waschbecken, ein Handtuch. Bettwäsche alle 3 Wochen gewechselt. Das Sputum wird in einen mit Wasser gefüllten Napf entleert; es scheint jedoch auch, als ob der Boden daneben verunreinigt wird. Der Fußboden wird alle 2 bis 3 Tage ausgefegt; gescheuert alle Vierteljahr.

a) Bodentaubentnahme trocken, 4. XII. auf drei Meerschweinchen verimpft.

Meerschweinchen Nr. 1: 1^{ccm} unverdünnt subkutan. Sektion 7. III: Äußere Lymphdrüsen der injizierten Seite geschwollen, eine verkäst. In der Milz zwei graue submiliare, ein verkäster Knoten (mikroskopisch Tuberkelbazillen).

Meerschweinchen Nr. 2: 1^{ccm} 1:10. Eingegangen 6. XII. Ödem.

Meerschweinchen Nr. 3: 1^{ccm} 1:100. Sektion 7. III. negativ.

b) Otto. Hände.

Meerschweinchen Nr. 1: 2^{ccm} unverdünnt. Sektion 7. III. negativ.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{ccm} 1:10. Sektion 7. III. negativ.

14. Familie R.

Mann 38 Jahr, gesund.

Frau 37 Jahr, blaß, Spitzenkatarrh?

Beide seit 10 Jahren verheiratet.

Mutter der Frau 64 Jahr, Phthise, ziemlich viel Auswurf, namentlich morgens und abends mit reichlich Bazillen.

Zwei Kinder gestorben.

Friedrich $2\frac{1}{4}$ Jahr, anscheinend gesund.

Gertrud $\frac{3}{4}$ Jahr, anscheinend gesund.

Eine Stube, 3, 4, 3 m, mäßig sauber, eine kleine Küche. In einer engen Kammer neben der Stube schläft die Mutter der Frau; in dieser Kammer ist der Fußboden ziemlich stark mit Sputum verunreinigt. Tagsüber hält sich die alte Frau beständig in der Wohnstube auf und benutzt für den Auswurf Papier, welches nach einiger Zeit immer wieder verbrannt wird.

Frau R. hat einen langdauernden leichten Husten ohne Auswurf. Der Fußboden wird täglich gekehrt, alle 8 Tage gescheuert. In der Wohnstube zwei Betten; in einem schläft der Mann mit Friedrich, in dem anderen die Frau mit Gertrud. — Gemeinsames Waschgeschirr, ein Handtuch. — Bettwäsche alle 3 Wochen gewechselt.

a) Bodentaubentnahme trocken und Impfung am 8. XII.

Meerschweinchen Nr. 1: 1^{ccm} unverdünnt, eingegangen am 12. XII. Phlegmone; beginnende Eiterung.

Meerschweinchen Nr. 2: 1^{ccm} 1:10. Sektion 7. III. negativ.

Meerschweinchen Nr. 3: 1^{ccm} 1:100. Sektion 7. III. negativ.

b) Kinderhände abgewaschen.

Friedrich. Meerschweinchen Nr. 1: 2^{ccm} unverdünnt. Sektion 7. III. Tuberkulose der äußeren Lymphdrüsen, der Milz, Leber.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{cem} 1:10. Sektion negativ.

Gertrud. Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnt. Sektion 7.III. negativ.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{cem} 1:10. Sektion 7.III. negativ.

15. Familie B.

Mann 27 Jahr.

Frau 29 Jahr, gesund.

Beide verheiratet seit 3 Jahren.

Hans 2 Jahr, gesund.

Der Mann ist im Endstadium der Tuberkulose; liegt sehr viel im Bett, Fieber, Nachtschweiße, viel Auswurf, reichlich Tuberkelbazillen.

Eine kleine Stube 3, 4, 3^m, ziemlich sauber. Zwei Betten auf ca. 1½^m Entfernung einander gegenüber, Frau zusammen mit Hans in einem derselben.

Bettwäsche alle 14 Tage gewechselt. — Für den Mann gesondertes Waschgeschirr und Handtuch, seit er bettlägerig ist. Auswurf in einen mit Wasser gefüllten Eimer entleert, vielfach in das Taschentuch; wenn der Mann außerhalb des Bettes auf dem Sofa sitzt, gelangt Sputum auch auf die Erde.

Die Stube wird alle 8 Tage gescheuert, täglich trocken gefegt.

a) Bodentaubentnahme und Impfung am 8.XII.

Meerschweinchen Nr. 1: 1^{cem} unverdünnt, eingegangen 10.XII. Ödem.

Meerschweinchen Nr. 2: 1^{cem} 1:10. Sektion 10.III. negativ.

Meerschweinchen Nr. 3: 1^{cem} 1:100. Sektion 10.III. negativ.

b) Hans. Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnt. Sektion 10.III. negativ.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{cem} 1:10. Sektion 10.III. negativ.

16. Familie B.

Mann 54 Jahr.

Frau 48 Jahr, gesund.

Beide verheiratet seit 26 Jahren.

Drei erwachsene Kinder, welche außer dem Hause arbeiten. Der Mann ist seit 6 Jahren lungenkrank, mäßiger Auswurf mit reichlich Tuberkelbazillen.

Eine größere Stube 3, 4, 3^m mit drei Betten, eine kleinere 2½, 3½, 3^m mit zwei Betten; ziemlich schmutzig. In der ersteren schlafen die Eltern und die jüngste Tochter, in der anderen die Söhne. — Gemeinsames Waschgeschirr und Handtuch, welches alle Tage gewechselt wird. Bettwäsche alle 3 Wochen gewechselt. Der Auswurf wird in einen trockenen Spucknapf entleert; oft auch daneben. Die Stuben werden alle 2 Tage ausgefegt, alle 2 Monate gescheuert.

Bodenentnahme aus dem größeren Zimmer. Feucht. 12.XII.

Meerschweinchen Nr. 1: 1^{cem} unverdünnt subkutan. Ödem, verendet 16.XII.

Meerschweinchen Nr. 2: 1^{cem} 1:100. Sektion 10.III. Tuberkulose der äußeren Lymphdrüsen, Milz, Leber, Bronchialdrüsen geschwollen, in der Lunge einige graue submiliare Knötchen (mikr. Tuberkulose).

Meerschweinchen Nr. 3: 1^{cem} 1:1000 negativ.

17. Familie M.

Mann 41 Jahr, soll gesund sein.

Frau vor $\frac{1}{2}$ Jahr an Phthise gestorben.

Martha 17 Jahr, lungenleidend, viel Husten und reichlichen Auswurf mit Bazillen, führt den Haushalt.

Drei jüngere Kinder im Alter von 14, 13, 11 Jahren; der 13jährige Sohn suspekto rechte Lungenspitze.

Eine Stube 4, $4\frac{1}{2}$, 3^m , ziemlich sauber; große Armut.

Drei Betten, in dem einen schläft der Vater, Martha mit der jüngsten Schwester in dem anderen; die zwei mittleren Schwestern zusammen im dritten. — Gemeinsames Waschgeschirr, ein Handtuch. Bettwäsche alle 4 Wochen gewechselt. Martha geht mit ihrem Auswurf ziemlich achtlos um. Die Stube wird täglich gefegt, alle 14 Tage gescheuert.

Bodenstaubentnahme. Feucht abgewischt 19.XII.

Meerschweinchen Nr. 1: 1^{cem} unverdünnt. Sektion 12. III. Knoten, feste harte Narbe an der Impfstelle, welche einem nach der Impfung aufgetretenen Abszeß entspricht. Keine Spur von Tuberkulose.

Meerschweinchen Nr. 2: 1^{cem} 1:100. Negativ.

Meerschweinchen Nr. 3: 1^{cem} 1:1000. Negativ.

18. Familie H.

Mann 38 Jahr, gesund.

Frau 34 Jahr, seit 4 Jahren lungenkrank.

Beide seit 10 Jahren verheiratet.

Die Frau ist sehr abgemagert, viel Auswurf mit reichlich Bazillen.

Gertrud 9 Jahr, Spitzenkatarrh.

Georg 6 Jahr, anscheinend gesund.

Emma $2\frac{3}{4}$ Jahr, geschwollene Halslymphdrüsen.

Otto 1 Jahr, rhachitisch, sonst anscheinend gesund.

Eine Stube, ziemlich schmutzig und verwahrlost, 3, $4\frac{1}{2}$, 3^m .

Drei Betten: in dem einen schläft der Mann mit Otto, in dem zweiten die Frau, Georg und Emma in dem dritten, Gertrud schläft auf dem Sofa. — Ein Waschbecken, ein Handtuch. Die Frau entleert meistens das Sputum in den Eimer, oft aber auch in das Taschentuch, oder nachts auf die Erde. Die Stube wird alle 2 bis 3 Tage gefegt, gescheuert alle 2 bis 3 Monate.

a) Bodenstaubentnahme, feucht 4. I.

Meerschweinchen Nr. 1: 1^{cem} unverdünnt. Sektion 23. III. Äußere Lymphdrüsen geschwollen, zum Teil verkäst, einige graue Knoten der Milz.

Meerschweinchen Nr. 2: 1^{cem} 1:100. Sektion negativ.

Meerschweinchen Nr. 3: 1:1000. Sektion negativ.

b) Kinderhände.

Emma. Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnt. Sektion negativ.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{cem} 1:100. Sektion negativ.

Otto. Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnt. Eingegangen 10. I. Abszeß.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{cem} 1:100. Negativ.

19. Familie L.

Mann 28 Jahr, gesund.

Frau 34 Jahr. Tuberkulose der rechten Lunge. Verheiratet in zweiter Ehe, seit 2 Jahren. Die Frau hat starken Husten, ziemlich viel Auswurf mit reichlich Bazillen.

Der erste Mann ist an Tuberkulose vor 4 Jahren gestorben.

Helene 6 Jahr, anämisch.

Richard $1\frac{1}{2}$ Jahr anämisch.

Eine Stube 3, 4, 3^m, ziemlich unordentlich und unsauber. Zwei Betten, in dem einen schläft der Mann, die Frau mit Richard in dem anderen, Helene auf dem Sofa. Gemeinsames Waschbecken, Handtuch. Sputum in Spucknapf entleert, der Boden um den Napf mit Sputum bedeckt. Der Fußboden täglich(?) gefegt, alle 4 Wochen gescheuert.

a) Bodenstaubentnahme, feucht, 6.I.

Meerschweinchen Nr. 1: 1^{cem} unverdünnt. Eingegangen 20.I. Beginnende Abszedierung.

Meerschweinchen Nr. 2: 1^{cem} 1:100. Sektion 23.III. Schwellung der äußeren Lymphdrüsen und Verkäsung. Verkäste Knoten in Milz und Leber. Tuberkulose.

Meerschweinchen Nr. 3: 1^{cem} 1:1000. Negativ.

b) Kinderhände abgewaschen.

Richard. Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnt. Sektion 23.III. Äußere Lymphdrüsen der infizierten Seite verkäst, der anderen geschwollen. In Milz, Leber, Lunge verkäste Knoten. Bronchialdrüsen geschwollen und verkäst. Tuberkulose.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{cem} 1:100. Ebenfalls positiv.

20. Familie G.

Mann 31 Jahr, vor $\frac{1}{2}$ Jahr Hämoptoë, starker Husten, viel Auswurf mit reichlich Bazillen.

Frau 26 Jahr, gesund.

Beide sind seit 4 Jahren verheiratet.

Helene $2\frac{3}{4}$ Jahr, gesund.

Fritz 1 Jahr, gesund.

Eine ziemlich saubere Stube $3\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{2}$, 3^m. Drei Betten: Mann, Frau, Kinder schlafen zusammen.

Mann ist arbeitsunfähig und den ganzen Tag in der Stube, er spuckt in den Eimer oder auch in den Spucknapf. Ein Waschgeschirr, ein Handtuch. Stube alle Tage gefegt, alle 8 Tage gescheuert.

a) Bodenstaubentnahme und Impfung am 8.I.

Meerschweinchen Nr. 1: 1^{cem} unverdünnt. Eingegangen 14.I. Abszeß.

Meerschweinchen Nr. 2: 1^{cem} 100 facher Verdünnung. Sektion 23.III. Negativ.

Meerschweinchen Nr. 3: 1000 fache Verdünnung. Eingegangen. Abszeß.

b) Kinderhände abgewaschen.

Helene. Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnt. Eingegangen. 10.I. Ödem.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{cem} 100 facher Verdünnung. Sektion 23. III.
Negativ.

Fritz. Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnt. Eingegangen 10. I. Ödem.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{cem} 100 facher Verdünnung. Sektion 23. III.
Negativ.

Die Ergebnisse beider Untersuchungen sind folgende:

1. Kinderhände. In der ersten Reihe wurden unter 31 Kindern bei einem, in der zweiten Reihe unter 11 Kindern bei 3 Tuberkelbazillen gefunden; einmal noch bei einer Verdünnung 1:100. Der häufigere Befund in der zweiten Reihe erklärt sich hauptsächlich daraus, daß diese im Winter angestellt wurde, wo die Kinder dauernd sich in der wenig gereinigten Wohnung aufhielten. Auch waren die Kinder der ersten Reihe durchschnittlich etwas älter und sauberer. — Im ganzen sind unter 42 Kindern 4 mit Tuberkelbazillen behaftet gewesen, und zwar sind sicher auch die minimalsten Mengen aufgefunden, da die Meerschweinchenimpfung ein außerordentlich feines Reagens ist, sobald nicht zu häufig vorzeitiger Tod der Tiere eintritt. Letzteres war in meinen Versuchen nur selten der Fall; unter 106 mit Händewaschbouillon geimpften Meerschweinchen blieben 97 am Leben und kamen nach 3 bis 4 Monaten zur Sektion.

2. Fußboden. 10 Proben wurden 30 Meerschweinchen eingeimpft; von den Tieren gingen 8 vorzeitig ein. Von den 22 überlebenden wurden 2 mit trockenem Staub geimpfte tuberkulös; ferner 5 mit feucht entnommenem Material, und zwar von diesen 2 auch durch das 1:100 verdünnte Material.

Eigentlich hatte ich eine erheblich größere Ausbeute erwartet. Es handelte sich ja nicht etwa um Entnahmen unter durchschnittlichen Verhältnissen, so daß man von den Ergebnissen auf die Verbreitung der Tuberkelbazillen in Wohnungen im allgemeinen hätte schließen können; sondern durchweg lagen Behausungen der allerelendesten Art vor, die aus einer sehr großen Zahl von Wohnungen mit möglichen Infektionsgelegenheiten ausgewählt waren. Unzählige Male habe ich eine Familie, deren Verhältnisse mir als geeignet für Kontaktinfektion bezeichnet war, in meine Untersuchungsreihe gar nicht mit aufgenommen, weil schon dem äußeren Anblick nach eine etwas größere Reinlichkeit und eine gewisse Vorsicht im Verkehr mit dem Kranken zutage trat. Wie die Armenärzte mir übereinstimmend versicherten, ist eine so arge Vernachlässigung der Wohnung, wie ich sie suchte und bei der Mehrzahl der untersuchten Familien auch schließlich fand, selbst in Breslau außerordentlich selten. Einige Armenärzte erklärten, Wohnungen, in denen ein Phthisiker rücksichtslos auf den Fußboden spucke, werde ich überhaupt nicht

finden. — In dieser Beziehung hat offenbar die Anerkennung der Tuberkulose als übertragbare Krankheit viel Wandel gegen früher geschaffen. Der unermüdliche Hinweis von seiten der Ärzte, die seit den Krankenkassengesetzen in weit größerem Umfang als früher auch bei chronischen und unheilbaren Tuberkulosen zugezogen werden; der persönliche Einfluß und die Ratschläge der Krankenschwestern und der Beauftragten der Hilfsvereine und Fürsorgestellen, das gute Beispiel, welches die Kranken in den Krankenhäusern, Sanatorien und Erholungsstätten vor Augen haben, — alles das hat sicher auf weite Bevölkerungskreise Eindruck gemacht und erzieherisch gewirkt. Auch in den ärmsten und indolentesten Familien weiß man, daß es für die Umgebung des Kranken gefährlich ist, wenn dieser ein Sputum achtlos verstreut. Nur sehr selten begegnet man daher jetzt noch in den Wohnungen grob sichtbaren Verunreinigungen durch Sputum; eigentlich nur bei kranken Kindern, die auf sich selbst angewiesen sind, und bei Potatoren, in denen der Alkohol jedes Gefühl der Verantwortlichkeit ertötet hat (unter meinen Familien zwei Fälle).

In den von mir ausgewählten Wohnungen hatte ich eigentlich durchweg eine Beschmutzung der Kinderhände mit Tuberkelbazillen und eine Ausstreuerung von Tuberkelbazillen auf dem Fußboden erwartet. Tatsächlich war aber in der Hälfte der untersuchten zehn Wohnungen trotz extremster Unsauberkeit der betretene Teil des Fußbodens frei von Tuberkelbazillen, und nur zweimal fanden sich von letzteren genügende Mengen, um auch noch in Verdünnungen Tiere zu infizieren. Vor allem aber wurden nur 9.5 Prozent der Kinderhände tuberkelbazillenhaltig gefunden, während 90 Prozent frei davon waren.

Ich glaube, daß wir danach unsere Vorstellungen über die Bedeutung und Frequenz der Kontaktinfektion doch etwas werden einschränken müssen. Nur in relativ seltenen Fällen, bei sehr ungünstigen Wohnungsverhältnissen, Armut und Unsauberkeit wird man annehmen dürfen, daß häufig, ja mit einer gewissen Regelmäßigkeit bei Kindern mit Hilfe der Finger Importe von Tuberkelbazillen stattfinden. In breiteren Schichten der Bevölkerung werden dagegen diese Importe nur gelegentlich stattfinden, und dann selten in ausreichender Menge und Wiederholung, um Infektion hervorzurufen.

Auch ist nach meinen Beobachtungen die Vorstellung kaum richtig, daß, wenn die Kinder Tuberkelbazillen an die Finger bekommen, diese in erster Linie vom Fußboden herkommen. Das kann vorkommen, wie einige positive Ergebnisse meiner Untersuchungen zeigen; aber wohl stets sind in solchen Wohnungen noch andere Infektionsgelegenheiten vorhanden, die leichter den Übergang von Tuberkelbazillen an die Hände

vermitteln. Die ins Taschentuch entleerten oder an die Kleidung gewischten Sputumreste werden vermutlich häufiger als Infektionsquelle in Betracht kommen, sobald ein intimer Verkehr zwischen dem Kranken und den Kindern besteht; und ein solcher Verkehr ist nach meinen Beobachtungen geradezu die Regel. Wenn nicht das Kind mit dem Kranken in einem Bette schläft, so ist es doch am Tage gewöhnlich für längere Zeiten in naher Berührung mit dem Kranken, der meist zu nichts anderem als zur Kinderwartung und -unterhaltung geeignet ist; und dadurch hat das Kind reichlichste Gelegenheit, die Finger mit frischem, noch feuchtem oder angetrocknetem Sputum zu imprägnieren.

Um die Gefahr der Kontaktinfektion im Kindesalter richtig einzuschätzen, muß dann aber außerdem das etwaige gleichzeitige Inkrafttreten der sonstigen Infektionswege in Rechnung gezogen werden. Die durch Kontakte ausgelöste Deglutitionstuberkulose entwickelt sich meist langsam und nach wiederholten Importen, beginnt in den regionären Lymphdrüsen, beim Eindringen der Bazillen von der Schleimhaut des Mundes, der Nase, des Rachens und der Rachenadnexa in den Halsdrüsen, beim Eindringen vom Darm in den Mesenterialdrüsen; schreitet von da aus langsam, oft mit jahrelangen Pausen fort und liefert die wechselndsten Bilder in bezug auf Krankheitsverlauf und Ausgang. Findet aber neben den Kontakten eine Aufnahme von Tuberkelbazillen durch Inhalation statt, dann kommt es zu einer beim Kinde wohl stets rasch tödlich verlaufenden Lungentuberkulose oder zu einer längere Zeit latenten Bronchialdrüsentuberkulose. Die verschiedensten Kombinationen können dadurch zustande kommen, daß die Kontaktinfektion eine Zeitlang allein in Betracht gekommen ist und daß eine Drüsentuberkulose sich bereits etabliert hat, wenn die Inhalationsinfektion hinzukommt; oder daß letztere zu gleicher Zeit bzw. sogar als die frühere sich entwickelt. Jedenfalls ist da, wo zu Kontaktinfektion reichlich Gelegenheit gegeben ist, sehr häufig auch das Einatmen von Hustentröpfchen des Phthisikers, eventuell auch von Staub, in Betracht zu ziehen. Gerade Kinder, die so viel in nächster Nähe des Kranken sich aufhalten, werden in dieser Beziehung stark exponiert sein (vgl. unter meinen Beobachtungen Familie L., wo das Kind fortwährend in der Nähe, auch im Bett der phthisischen Mutter ist; Familie M., wo das Kind immer um den phthisischen Vater ist; Familie R., wo das Kind viel auf dem Schoß der phthisischen Großmutter sitzt). Und wenn in solcher Weise Aufnahme von Tuberkelbazillen durch Inhalation möglich ist, die schon in viel geringeren Dosen schwere Infektion verursacht, dann bildet eben diese Infektionsgelegenheit und nicht die Gelegenheit zu Kontakten die wesentliche Gefahr. Erst dann, wenn Inhalationsinfektion ausgeschlossen ist, sei es, daß näher

persönlicher Verkehr mit dem Phthisiker nicht besteht, sei es, daß dieser längere Zeit hindurch oder wenigstens zu den Zeiten, wo die Kinder mit ihm zusammen sind, keine tuberkelbazillenhaltigen Tröpfchen verstreut, fangen die Kontakte an, in den Vordergrund des Interesses zu rücken.

Erwägt man dies alles, so wird man denen nicht beistimmen können, die, weil sie in Polikliniken und bei armen Familien gelegentlich Kontaktinfektionen bei Kindern beobachtet haben, eine sehr große Verbreitung dieser Art von Infektion folgern. Wir sehen vielmehr, daß nur unter ausnahmsweise ungünstigen Wohnungsverhältnissen dieser Infektionsmodus beachtenswert wird und auch nur dann, wenn gefährlichere und rascher wirksame Übertragungen nicht in Betracht kommen.

Eine besondere Stütze hat anscheinend die Lehre von der großen Bedeutung der Kontaktinfektionen für die Tuberkulose der Kinder neuerdings durch die von Bartel und Spieler zuerst angestellten Meerschweinchenversuche in Phthisikerwohnungen erhalten, welche ein Bild der sogenannten „Schmutz- und Schmierinfektion“ des Kindesalters im Tierversuch möglichst getreu wiedergeben sollen.

Zu diesem Zweck wurden Meerschweinchen in die einzimmerige Wohnung einer Familie gebracht, deren sämtliche Mitglieder — Mutter und drei Kinder — deutliche Lungentuberkulose hatten und stark husteten. Bis auf eine Anzahl Tiere, die zumeist in einer Kiste gehalten wurden, hatten alle Tiere volle Bewegungsfreiheit. „Dabei dienten sie den Kindern als willkommenes Spielobjekt.“ Unter 27 Tieren gelang es bei 17, in den in Betracht kommenden regionären lymphatischen Geweben des Verdauungs- und Respirationstraktus die Anwesenheit von Tuberkelbazillen nachzuweisen.

Später haben Bartel und Spieler noch einmal in einer Phthisikerfamilie acht Meerschweinchen 23 Tage sich aufhalten lassen. Die Wohnungsverhältnisse entsprachen „etwas besseren sozialen Verhältnissen und mehr den Anforderungen der Hygiene, als es in der Familie der früheren Versuchsreihe der Fall war“. Von den acht Tieren ging nur eines nach sehr langer Zeit (6 1/2 Monate) an Tuberkulose zugrunde. Auf die bei einigen anderen Tieren beobachteten Erscheinungen (höherer Agglutinationstiter des Blutes, Marasmus, nicht tuberkulöse Pleuritis) wollen die Verfasser selbst keine Schlüsse aufbauen.

Auch aus diesen Versuchen wird man nur schließen können, daß Phthisikerwohnungen vorkommen mit so starker Verstreuung von Tuberkelbazillen, daß selbst dort gehaltene Meerschweinchen „spontan“ infiziert werden, sei es durch Anhusten seitens der Kranken, sei es durch Ein-

atmen von tuberkelbazillenhaltigem Staub, oder durch Fressen aus den Händen der Kranken bzw. von Nahrung, die mit Sputum verunreinigt ist. Aber die Verhältnisse, die zu einem Resultat führten, waren doch ganz extreme, mühsam ausgesuchte; und sobald der Versuch unter weniger extremen Verhältnissen wiederholt wurde, hatte er ein entsprechend geringeres Ergebnis. Wir können also nur folgern, daß es phthisische Familien gibt, in denen sogar eine Spontaninfektion von Meerschweinchen von irgend einer Infektionsgelegenheit aus zustande kommen kann. Das entspricht auch meinen eigenen Untersuchungen. In der ersten Bartel-schen Versuchsreihe sind die Verhältnisse vielleicht ähnlich denen in meinen Familien Nr. 11, 18 und 19. Aber es würde doch völlig unzulässig sein, aus diesen extremen Fällen Regeln abzuleiten und darauf Frequenzsiffern aufzubauen.

Vollends unrichtig würde es ferner sein, aus diesen Meerschweinchenübertragungen auf die Bedeutung gerade der Kontaktinfektion im Kindesalter Schlüsse zu ziehen, wie das namentlich Schlossmann tut. Wie ich oben schon anführte, kommen ja für die Spontaninfektion der Meerschweinchen eine ganze Reihe von Möglichkeiten in Betracht; und mir scheint, die Kontaktinfektion in der Art, wie sie beim kriechenden Kinde eine Rolle spielt, und als „Schmutz- und Schmierinfektion“ beschrieben wird, ist eigentlich von diesen die allerunwahrscheinlichste. Ich habe nie beobachten können, daß Meerschweinchen Gegenstände belecken oder anzunagen versuchen; sie bringen gar nicht alles mögliche in den Mund, wie es Kinder tun, sondern nur Nahrung, und über diese orientieren sie sich durch Schnuppern und Schnüffeln, also durch den Geruch bei kräftigen Inspirationen. Schon Cornet hat den Einwand erhoben, daß Spontan tuberkulose bei Meerschweinchen meist reine Inhalationstuberkulose sei. Dem möchte ich beistimmen; die Tiere sind durch ihre Lebensgewohnheiten für Inhalationstuberkulose jedenfalls weit mehr disponiert, als für Kontaktinfektionen. Ich habe es — namentlich weil der Satz, die Spontaninfektion der Meerschweinchen sei ein getreues Abbild der Kontaktinfektion der Kinder in immer weiteren Kreisen nachgesprochen wird — für der Mühe wert gehalten, in einer kleinen besonderen Versuchsreihe festzustellen, ob wirklich Meerschweinchen durch Kontakte mit Sputum sich infizieren.

Vier Meerschweinchen wurden 8 Tage lang in einen Käfig gesperrt. Ein Brett, welches den Boden des Käfigs etwa zur Hälfte bedeckte, wurde jeden Morgen mit virulentem, bazillenhaltigem Sputum über und über bestrichen und nach dem Trocknen in den Käfig gebracht. Man sah an jedem Morgen an dem Schmutz, daß die Tiere ordentlich auf dem Brett herumgelaufen waren.

Vier andere Meerschweinchen wurden 8 Tage lang in einem Käfig gehalten, in welchem an Stelle des Brettes jeden Morgen frisch mit Sputum bestrichene Holzklötzchen und Holzstäbe nach dem Trocknen gebracht wurden. Auch diese Klötze und Stäbe waren frühmorgens immer sichtlich schmutzig.

Alle acht Tiere blieben völlig gesund und wiesen bei der Sektion nach 4 Monaten nicht das geringste Anzeichen einer tuberkulösen Erkrankung auf.

Ein mit dem Sputum geimpftes Kontrolltier ging nach 4 Wochen an schwerster allgemeiner Tuberkulose ein.

Andererseits infizierten sich Meerschweinchen in einem Kasten mit bazillenhaltigem Staub relativ leicht.

In einem Glaskasten, 60, 60, 80 cm, wurde sputumhaltiger Lehm versprayt. Derselbe wurde so gewonnen, daß virulentes Sputum in einem Reibegläse bei 37° getrocknet, fein verrieben und sofort mit dem aufs feinste pulverisierten, gleichfalls getrocknetem Lehmstaub vermischt wurde. 2 Stunden später, nachdem sich der Staub in dem Glaskasten gesenkt hatte, wurden vier Meerschweinchen hineingesetzt, welche ca. 7 Stunden darin verblieben. Sie wurden nach dem Herausnehmen gut mit Sublimat abgewaschen. Zwei dieser Tiere gingen nach ca. 7 bis 8 Wochen an schwerer, allgemeiner Tuberkulose ein. Die anderen beiden Tiere erwiesen sich bei der Sektion ohne Krankheitsbefund.

Dieser Versuch wurde noch einmal wiederholt, doch wurden an Stelle des Lehms feinste Nesseltuchfasern mit dem Sputum vermengt. Auch hier zeigte ein Tier bei der Sektion, 8 Wochen nach der Inhalation, eine schwere allgemeine Tuberkulose.

Ich glaube, man wird sich daher vorstellen müssen, daß, ebenso wie in diesen Versuchen, auch in dem Bartel-Spielerschen Experiment die Infektion der Meerschweinchen zum Teil durch Inhalation des auf dem Boden und in den Winkeln abgelagerten bazillenhaltigen Staubes oder durch direkte Inhalation der ausgehusteten bazillenhaltigen Tröpfchen beim Spielen mit den Kindern erfolgte. In denjenigen Fällen dagegen, wo die Sektion deutlich auf intestinale Infektion hinwies, wird man am ehesten vermuten dürfen, daß die den Meerschweinchen vorgesetzte Nahrung mit Sputum verunreinigt war, bzw. daß inhaliertes tuberkelbazillenhaltiger Staub verschluckt wurde.

Alle Beobachtungen stimmen somit dahin überein, daß die Kontaktinfektion im Kindesalter in den letzten Jahren eine Überschätzung erfahren hat, die nicht begründet ist. Daß sie unter ungünstigen sozialen und hygienischen Verhältnissen eine Rolle spielt, soll nicht geleugnet werden; aber die Behauptung, daß sie vorwiegend oder zu einem sehr erheblichen Prozentsatz an der Verbreitung der Tuberkulose beteiligt sei, ist nicht durch Beobachtungen gestützt. Im Gegenteil verweist uns die Tatsache, daß in den pathologischen Instituten unter dem Sektionsmaterial auch im Kindesalter so überwiegend häufig bronchogene Lungentuberkulose

gefunden wird, darauf, daß die Aufnahme der Tuberkelbazillen durch Inhalation auch beim Kinde die weitaus häufigste ist. Fand doch z. B. Hamburger¹ in Wien bei 335 tuberkulösen Kinderleichen keinen einzigen sicheren Fall von Intestinaltuberkulose! (Vgl. die unten abgedruckte Arbeit von Heymann mit ausführlicher Übersicht der hierher gehörigen Literatur.) Und das gleiche lehrt uns die eingangs mitgeteilte Statistik, aus der wir erfahren, daß schon im ersten Lebensjahr, wo für das Kind die Kontaktinfektion kaum noch in Betracht kommt, die Sterbefälle an Tuberkulose sich enorm häufen, während im zweiten bis fünften Lebensjahr, wo die Kontaktinfektion eigentlich ihre größte Höhe erreichen müßte, die Frequenz der Sterbefälle erheblich absinkt.

II. Die Kontaktinfektion bei Erwachsenen.

Der Erwachsene ist, wie schon oben ausgeführt wurde, durch gelegentliche einmalige Kontakte wenig gefährdet, weil die zur Infektion erforderliche Dosis zu groß ist. Dagegen kann eine Gefährdung bestehen, wenn der Erwachsene innerhalb der Wohnung, Arbeitsstätte, im Krankenhaus usw. wiederholt Berührungen ausgesetzt ist.

Nun sind freilich diese Berührungen verschieden von denen im Kindesalter. Das Kind berührt wahllos und ohne Scheu alle möglichen Gegenstände und die Berührungen sind ausgiebig und anhaltend. Der Erwachsene überwacht im allgemeinen seine Hantierungen besser, nimmt sich zu langdauernden Berührungen nicht die Zeit, reinigt auch seine Hände öfter. An den Händen des Erwachsenen werden sich daher im allgemeinen seltener, als an denen der Kinder Tuberkelbazillen nachweisen lassen. Ergaben meine Untersuchungen schon bei letzteren wenig positive Ausschläge, so war von einer Untersuchung der Hände gesunder Erwachsener eigentlich nichts zu erwarten. Nachdem ich in den Familien A., D., Th. usw. die gesunden Erwachsenen in der Tat mit völlig negativem Erfolg untersucht hatte, habe ich daher auf weitere Proben in dieser Richtung verzichtet. — Dagegen werden vielleicht Phthisiker selbst, und ebenso Pfleger, die dauernd und häufig mit dem Sputum Schwerkranker in Berührung kommen, positive Ausschläge nicht vermissen lassen. Das geht schon aus den oben zitierten früheren Untersuchungen hervor, und das haben mir in der Tat auch eigene Kontrollen bestätigt. So rief in der Familie V. die Händewaschbouillon des phthisischen Mannes bei dem geimpften Meerschweinchen Tuberkulose hervor; das gleiche Resultat erhielt ich bei der phthisischen Frau in der Familie Kr., während in den

¹ *Festschrift zur Internationalen Tuberkulosekonferenz. Wien 1907.*

Familien E. und J. das Ergebnis negativ ausfiel. Auch die Abwaschung der Hände der gesunden Pflegerin in der Familie M. bewirkte Tuberkulose des Impftieres.

Einige weitere Untersuchungen stellte ich am 18. VII. 1906 in der Walderholungsstätte in Oswitz an, indem ich die Hände von zehn Patientinnen abwusch und mit je 2^{cem} der unverdünnten Schmutzbouillon, einer 10fachen, bzw. 100fachen Verdünnung Meerschweinchen subkutan impfte.

1. Josefa Bl. 6 Jahr.

Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnt intraperitoneal. Sektion 20. X. mit negativem Befund.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{cem} zehnfacher Verdünnung. Sektion 20. X. mit negativem Befund.

2. Hedwig G. 8 Jahr.

Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnt intraperitoneal. Sektion 20. X. mit negativem Befund.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{cem} zehnfacher Verdünnung. Sektion 20. X. mit negativem Befund.

3. Auguste P. 13 Jahr.

Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnt intraperitoneal. Sektion 20. X. mit negativem Befund.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{cem} zehnfacher Verdünnung. Sektion 20. X. mit negativem Befund.

4. Emma K. 8 Jahr.

Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnt intraperitoneal. Sektion 20. X. mit negativem Befund.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{cem} zehnfacher Verdünnung. Eingegangen am 8. IX.; Todesursache nicht aufzufinden.

5. Margarete E. 11 Jahr.

Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnt intraperitoneal. Eingegangen am 12. IX.: vergrößerte Leisten-, Mesenterial-, Portaldrüsen. Im zusammengerollten Netz 3 hirsekorngroße, z. T. verkäste Knoten, ebensolche in Milz, Lunge. Bronchialdrüsen vergrößert.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{cem} zehnfacher Verdünnung. Sektion 20. X. ohne Befund.

6. Frau M. 26 Jahr.

Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnter Bouillon. Sektion 20. X. mit negativem Befund.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{cem} 100 facher Verdünnung. Sektion 20. X. mit negativem Befund.

7. Fräulein B. 18 Jahr.

Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnter Bouillon. Sektion 20. X. mit negativem Befund.

Meerschweinchen Nr. 2: 2^{cem} 100 facher Verdünnung. Eingegangen am 20. IX. an Peritonitis.

8. Frau D. 29 Jahr.

Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnter Bouillon. Eingegangen am 2. X. Mesenterialdrüsen leicht geschwollen, Portaldrüsen verkäst. In der Milz

fünf graue Knötchen. Bronchialdrüsen geschwollen. In der rechten Lunge drei graue Kötchen. (Milz mikroskopische Tuberkelbazillen.)

9. Fräulein Bl. 20 Jahr.

Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnter Bouillon. Sektion 20. X.: Inguinal-, Iliocoecal-, Leberhilusdrüse geschwollen; Netz zusammengerollt, voll kleiner, grauer Knötchen. Milz vergrößert, miliare Knötchen, ebenso in der Lunge.

10. Frau S. 32 Jahr.

Meerschweinchen Nr. 1: 2^{cem} unverdünnter Bouillon. Eingegangen am 17. X.: schwere allgemeine Tuberkulose.

Die mit 100 facher Verdünnung geimpften zweiten Meerschweinchen von 8, 9, 10 zeigten bei der Sektion am 20. X. keine Veränderungen.

Im ganzen wurden somit an den Händen von 14 erwachsenen Phthisikern siebenmal Tuberkelbazillen nachgewiesen; einmal außerdem an den Händen einer Pflegerin.

An diese Ergebnisse knüpfen sich zwei Fragen. Erstens die Frage, ob von den Händen des Phthisikers oder des Pflegers eines Phthisikers durch einfache Berührung der Hand die Tuberkelbazillen weiter verbreitet werden; zweitens ob von den mit Tuberkelbazillen infizierten Fingern bei Berührung der Schleimhaut des Mundes oder der Nase leicht eine Ablösung der Bazillen erfolgt.

Auf beide Fragen habe ich Antwort zu erhalten versucht durch einige Experimente, die ich an mir und an einem Institutsdiener anstellte.

Die Hände wurden desinfiziert; 3 Minuten lang Bürsten mit 1 prozentiger Lysoformlösung, 5 Minuten mit heißer Seifenlösung, 5 Minuten Abspülen mit möglichst heißem fließenden Wasser. Trocknenlassen. Nach dem Trocknen wurde die innere Fläche der linken Hand mit zwei Tropfen einer Ascites-Sporenemulsion (Sporen eines bestimmten saprophytischen Bacillus) beschickt. Diese zwei Tropfen wurden mit einer Öse fein verteilt. Trocknenlassen (dauert ca. 1/2 Stunde). Dann drückte ich den Daumenballen meiner rechten Hand mit leichtem Druck — wie etwa beim Händegeben — gegen die linke innere Handfläche. Der Daumenballen wurde mit einem mit steriler Bouillon getränkten Wattetupfer abgewaschen und dieser Tupfer lange und sorgfältig auf einer Agarplatte ausgedrückt und ausgestrichen.

Es wurde berechnet, wie viel Sporen auf der Handfläche gewesen waren, und dann wurde nach dem Auswachsen der Platten gezählt, wie viel von den Sporen sich bei dem Druck gelöst hatten.

Die erste Reihe der Versuche mißlang. Die Resultate waren ohne jede Übereinstimmung. Dies hatte seinen Grund darin, daß die Einwirkung des an den Händen haftenden Sublimats (tägliche Desinfektion in der Wutschutzabteilung) außer acht gelassen war. Später wurde vor jedem Versuch das Sublimat sorgfältig mit Schwefelammonium entfernt.

Ferner mußte erst eine möglichst gleichmäßige Technik erlernt werden, da jeder stärkere oder leichtere Druck der Hände quantitative Änderungen der Resultate herbeiführte.

Die späteren zahlreichen Versuche stimmten gut überein.

Erste Versuchsreihe. Nur leichter Druck, wie beim Händegeben.

	Es löst sich unter sechs aufeinanderfolgenden Versuchen ein Keim ab auf:	
	Maximum	Minimum
1. Kühler Tag, Hände kühl, mitteldicke Emulsion; an der beschickten Handfläche 360 000 Keime	65 280	100 000
2. Kühler Tag, Hände kühl, dicke Emulsion; an der beschickten Handfläche 100 000 000 Keime	100 000	200 000
3. Heißer Tag, Hände warm, aber trocken; an der beschickten Handfläche 15 000 000 Keime	22 000	62 000
4. Warmer Tag, mitteldicke Emulsion; an der Handfläche 325 000 Keime	11 389	26 753

Zum Vergleich werden Versuche mit den Händen des Dieners angestellt, welche leicht feucht sind.

	Maximum	Minimum
5. Kühler Tag, Hände kühl, mitteldicke Emulsion; an der Handfläche 340 000 Keime . .	22 724	83 400
6. Wärmerer Tag, Hände kaum merklich feucht; an der Hand 150 000 Keime	2 746	16 200

Weiterhin wurde an Stelle des Ascites zu den Emulsionen dünn- und dickflüssiges Sputum verwandt; es zeigte sich, daß dünnflüssiges Sputum in seiner Klebefähigkeit bereits dem Ascites gleich kam. Dickflüssiges Sputum besaß eine noch viel größere Klebefähigkeit.

	Es löste sich ab ein Keim auf:	
	Maximum	Minimum
7. Zähes Sputum, an der Hand 230 400 Keime, wärmerer Tag	123 600	230 400
8. Dünnflüssiges Sputum, an der Hand 160 000 Keime, wärmerer Tag	15 133	19 400

Das Ergebnis dieser Versuche war also folgendes:

Wenn das Sputum an Hand oder Fingern angetrocknet ist, so lösen sich bei leichtem Druck, wie er gewöhnlich beim Handgeben stattfindet, nur wenig Keime; die höchste Ziffer in meinen Versuchen war 1:22 000, d. h. im günstigsten Falle wurde von 22 000 Keimen ein Keim abgelöst.

Diese Verhältniszahl steigt zu höheren Werten, wenn bei warmem Wetter sich die Poren der Haut öffnen und die Hand nicht ganz trocken bleibt (1:15 000), oder wenn der betreffende Mensch an feuchten Händen

leidet (wie es bei Phthisikern allerdings oft vorkommt). Die Ablösungsziffer ist dann unter Umständen 1:2700.

Mit besonderer Berücksichtigung des Tuberkelbacillus wurden noch zwei Reihen Ablösungsversuche mit bazillenhaltigem Sputum gemacht; und zwar sechs an künstlich infizierten Händen und sechs an den Händen ausgesuchter unreinlicher Phthisiker. Die zu infizierende Hand wurde mehrfach und energisch gegen die infizierte bzw. die Phthisikerhand gedrückt, der Druck mit Reibbewegungen kombiniert. Die zu infizierende Hand wurde alsdann sorgfältig mit Bouillon abgewaschen und die sorgfältig geschüttelte Bouillon teils unverdünnt, teils in einer Verdünnung 1:10 je einem Meerschweinchen intraperitoneal injiziert. Alle Tiere blieben am Leben und ergaben bei der Sektion (nach 4 Monaten) ein negatives Resultat, mit Ausnahme eines einzigen, welches die unverdünnte Bouillon von der Hand eines Phthisikers erhalten hatte, der an auffallend feuchten Händen litt.

Gerade die mit Tuberkelbazillen relativ häufig verunreinigte Hand des Phthisikers könnte leicht als eine Infektionsquelle angesehen werden, die auch außerhalb der Wohnung Gesunde schon durch einfaches Handgeben stark gefährdet. Meine Untersuchungen zeigen, daß hier eine wirkliche Gefahr kaum vorliegt. Selbst wenn jemand mit einem Phthisiker so kräftigen und andauernden Händedruck austauscht, wie es in dem einen positiven Versuch der letzten Reihe der Fall war, wird eine Infektion durch die übergegangenen Bazillen nicht erfolgen können, weil deren Zahl für eine intestinale Infektion viel zu gering ist. Die Verimpfung auf Meerschweinchen stellt ja in dieser Beziehung eine starke Übertreibung der natürlichen Infektion dar, weil bei intraperitonealer oder subkutaner Einverleibung schon aller kleinste Mengen von Bazillen tödlich wirken, und von den an der Hand des Phthisikers befindlichen Bazillen gelangt nach meinen Versuchen im günstigsten Falle nur $\frac{1}{2700}$, wahrscheinlich aber ein noch viel kleinerer Bruchteil, auf die Hand des Gesunden.

Zweitens ist nun aber noch ein gewisser Schutz darin gegeben, daß der Erwachsene gewöhnlich nicht ausgiebig genug die Schleimhaut des Mundes und der Nase berührt, um die Ablösung zahlreicher angetrockneten Bazillen von den Händen und ihren Übergang in das Schleimhautsekret zu ermöglichen. Daß auch dazu eine gewisse längere Zeit erforderlich ist, geht aus folgenden Versuchen hervor:

Die mit Sporenemulsion beschickte Fingerkuppe wird nach sorgfältigem Trocknen 1, 5, 30, 60 Sekunden lang unter leichtem Druck und Reiben in ein mit Bouillon gefülltes Glas gehalten, entsprechend der Ablösung im Munde.

1. An der Kuppe 84000 Keime, dickflüssiges Sputum.

Ablösung nach	Maximum	Minimum
1 Sekunde	1:549	1:1502
5 Sekunden	1:126	1:452
30 „	1:13	1:20
60 „	1:5	—

2. Dünnes Sputum, an der Kuppe 72000 Keime.

Ablösung nach	Maximum	Minimum
1 Sekunde	1:343	1:1356
5 Sekunden	1:168	—
30 „	1:5	1:13
60 „	1:8	—

3. Dickes Sputum, an der Kuppe 1800 Keime.

Ablösung nach	Maximum	Minimum
1 Sekunde	1:9	1:30
5 Sekunden	1:5	1:19
30 „	1:2	1:3
60 „	fast alle	—

4. Dünflüssiges Sputum, an der Kuppe 1200 Keime.

Ablösung nach	Maximum	Minimum
1 Sekunde	1:8	1:20
5 Sekunden	1:5	1:6
30 „	fast alle	—
60 „		

Auch in bezug auf die Ablösung auf den Schleimhäuten und besonders im Munde tritt also ein erheblicher Unterschied zwischen Kind und Erwachsenen hervor. Längerer, bis zu einer Minute und mehr dauernder Aufenthalt eines mit Tuberkelbazillen verunreinigten Fingers im Munde wird zur vollständigen Ablösung aller Keime führen, zumal wenn Saug- und Lutschwörungen hinzutreten, wie es beim Kinde die Regel ist. Die flüchtigen Berührungen des Erwachsenen lassen auch hier wieder nur einen Bruchteil von Bazillen zur Ablösung gelangen, und wenn schon die auf die Finger des Gesunden übertragenen Bazillen wieder nur einen sehr kleinen Bruchteil der an der Hand des Phthisikers haftenden Bazillen darstellen, so muß die Verdünnung so groß werden, daß schon riesige Quantitäten von Ausgangsmaterial dazu gehören, um nur wenige Bazillen zur Deglutition gelangen zu lassen. Man kann solche Möglichkeiten kon-

struieren; es kann frisches oder trockenes Sputum in dicker Schicht an den Fingern eines Phthisikers haften, ein Gesunder kann durch anhaltendes Handgeben noch einen beträchtlichen Teil dieser Bazillen auf die eigene Hand überführen, und er kann kurz darauf den Finger für mehrere Sekunden in den Mund einführen — gewiß, das alles ist möglich, aber es wird äußerst selten vorkommen und sehr leicht zu vermeiden sein. Für gewöhnlich wird dagegen das Handgeben keine Bazillen übertragen, etwa übertragene werden leicht wieder beseitigt, und für das in den Mund Gelangen von Mengen, die zur Infektion ausreichen, sind keine Chancen vorhanden.

So führt uns die genauere Untersuchung der Infektionsgelegenheiten dazu, daß wir bei der Tuberkulose die Gefahr der Kontaktübertragung nicht zu hoch einschätzen. Insbesondere dürfen die zufälligen, einmaligen, kurzdauernden Kontakte mit Infektionsquellen, denen jeder gesunde Erwachsene hier und da ausgesetzt ist, nicht als ernste Infektionsgefahr angesehen werden.