[Aus dem hygienischen Institut der Universität Berlin.]
(Leiter: Prof. Flügge.)

Zur Beurteilung der Rauch- und Rußfrage.

Von

Marinestabsarzt Dr. Gebecke,
kommandiert zum Institut.

Die Rauch- und Rußfrage hat im vorigen Jahrhundert eine wesentliche Bedeutung bekommen durch die kolossale Zunahme des Kohlenverbrauchs und durch den Massenverbrauch auf engbegrenzten Gebieten. Die gewaltige Entwicklung der Industrie im letzten Jahrhundert, die Entstehung der Großstädte machten, wie Liefmann sich ausdrückt, die Rauch- und Rußplage zu einem „modernen Übel“. Ein Vergleich der Zahlen der Kohlenproduktion auf der ganzen Erde — im Jahre 1810: 12 Millionen Tonnen; 1850: 82·6; 1875: 283·0; 1895: 587·9 Millionen Tonnen — läßt die Berechtigung dieses Ausdrucks erkennen. Entsprechend ist der Kohlenverbrauch in den Großstädten ein enormer; pro Kopf und Jahr in London 1436^{kg}, Berlin 1561^{kg}, etwa ebensoviel in Paris; in Städten, wie Chemnitz, Cöln, Magdeburg, ist der Verbrauch sogar doppelt so hoch berechnet.

Über die Wirkung des durch diesen Massenverbrauch hervorgerufenen Rauches ist in den letzten Jahrzehnten eine umfangreiche Literatur entstanden. Die Zahl der nach wissenschaftlicher Methode angestellten Untersuchungen ist aber verhältnismäßig gering. Die Schuld hieran dürfte in erster Linie der Mangel an geeigneten Verfahren zur Luftuntersuchung tragen.

Zweifelloos ist aber für ein rationelles Vorgehen gegen die Rauch- und Rußplage eine möglichst genaue Kenntnis der wirklichen Schäden, die

durch sie angerichtet werden, nötig. Denn die Frage, ob und in welchem Umfange gesetzliche Bestimmungen und Eingriffe in das wirtschaftliche Leben zur Freihaltung der Luft von Rauch durchgeführt werden dürfen, wird verschieden zu beantworten sein, je nachdem wir eine Schädigung durch Rauch und Ruß nur für möglich halten, oder ob sich bestimmte schädliche, meßbare Einflüsse wirtschaftlicher oder gesundheitlicher Natur nachweisen lassen.

Für die Untersuchungen über Rauch und Ruß kommt natürlich in erster Linie die diffuse Rauchplage in Betracht, von der die lokalen Belästigungen durch einzelne besonders starke Rauchquellen zu trennen sind. Diese Übelstände einer diffusen Rauchplage werden in der Regel nur in größeren Städten empfunden werden. Ein Urteil über den Umfang derselben ist aber bisher nicht möglich. Wenn nach einer vom „Deutschen Verein für öffentliche Gesundheitspflege“ im Jahre 1900 veranstalteten Umfrage von 300 deutschen Städten mit mehr als 15000 Einwohnern etwa 60 angeblich unter der Rauchplage litten, so zeigen die einzelnen Urteile, daß die Unterscheidung zwischen diffuser Rauchplage und lokalen Belästigungen nicht immer gemacht ist. Unter den 60 Städten finden sich verschiedene, in denen wohl größere industrielle Betriebe an einzelnen Stellen oder Gegenden die letzteren verursachen, eine diffuse Luftverderbnis aber nicht besteht. Solche allgemeinen Urteile können also nicht die Unterlagen für ein bestimmtes gesetzgeberisches Vorgehen gegen die Rauchplage geben. Vorbedingung für eine richtige Bewertung der durch den Rauch bedingten Gefahren wären zunächst einheitliche Untersuchungen und analytische Messungen des schädlichen Agens, wie sie Rubner seinerzeit gefordert hat, und mit denen in diesem Jahre auf Anregung von Es-marchs in einer Reihe von Städten der Anfang gemacht ist.

Sinnfällig sind besonders die Schäden in wirtschaftlicher Beziehung. Der ungenügenden Ausnützung des Brennstoffs wird schon seit langem von Ingenieuren und Technikern ein großes Interesse entgegengebracht. Die Verschmutzung unserer Umgebung durch Rauch und Ruß und die dadurch bedingten Kosten der Reinigung dürften geringer zu veranschlagen sein, ebenso die allmählich zerstörende Wirkung der schwefligen Säure des Rauches auf Steinbauten. Letzteres wird sich auch mehr bei größeren lokalen Quellen bemerkbar machen, wie bei dem oft erwähnten Beispiel der Auflösung der Fassade des Kölner Domes.

Weiter ist ein schädigender Einfluß des Rauches, insbesondere des Hüttenrauches auf die Vegetation an verschiedenen Orten konstatiert und durch das Experiment bestätigt. Besonders die Nadelhölzer, Buchen und Birken haben unter den Rauchgasen zu leiden. Aber auch hier können wir nicht von einer diffusen Rauchplage sprechen; und der gesund-

heitliche Schaden, der dadurch indirekt veranlaßt werden kann, dürfte nur gering zu bewerten sein.

Anders verhält es sich schon mit dem Einfluß des Rauches und Rußes auf die klimatischen Verhältnisse. Die suspendierten Teile können, wenn sie in erheblichen Mengen, wie über größeren Städten, vorhanden sind und infolgedessen ihrer Beseitigung durch die Bewegung der Luft großen Widerstand entgegensetzen, an sich wesentlich zur Verdunkelung der Atmosphäre beitragen; ebenso dadurch, daß sie die Nebelbildung begünstigen, indem sie bei eventuell vorhandener Luftfeuchtigkeit als Kondensationskerne dienen. Es ist für eine Reihe von Großstädten festgestellt, daß die Zahl der Sonnenscheinstunden, besonders im Winter, ganz wesentlich herabgesetzt ist.

Die infolge der Absorption des Lichtes durch die Rußteilchen und durch die Nebelbildung hervorgerufene Lichtverminderung wird sich bei Ausführung feiner Arbeiten in geschlossenen, unter gewöhnlichen Verhältnissen genügend beleuchteten Räumen oft störend bemerkbar machen und die Augen der Arbeitenden schädigen.

Allgemein anerkannt ist auch der deutliche Einfluß trüber Tage auf die seelische Stimmung des Menschen.

Eine geringere Bedeutung dürfte der zeitweiligen Beeinträchtigung der Sonnenstrahlung bei der Vernichtung der Bakterien, insbesondere der krankheitserregenden, zukommen.

Bei der Nebelbildung spielen allerdings noch andere Momente mit, deren Einfluß schwer abzuschätzen ist. Sicher kommen Nebel auch da häufig vor, wo Ruß nicht vorhanden ist, wie auf dem Meere; und experimentell lassen sich auch Staubteilchen als Kondensationskerne für die sich niederschlagenden Wassertröpfchen benutzen.

Ferner wird ein direkt schädlicher Einfluß des Rauches auf den menschlichen Organismus, auf die Lungen vermutet. Der Unterschied im Gehalt an Kohlepigment zwischen Stadt- und Landlungen, zwischen solchen aus Industriegegenden und solchen aus landwirtschaftlichen Kreisen schien darauf zu deuten. Experimentell war nachgewiesen, daß für die Entstehung der Anthrakose im wesentlichen die Einatmung der Ruß- und Kohleteilchen verantwortlich zu machen sei; die vor einigen Jahren auftretende Behauptung von der intestinalen Entstehung der Anthrakose konnte bald durch zahlreiche übereinstimmende Arbeiten widerlegt werden. — Die innige Berührung mit den differenten Gasen des Rauches, wie der schwefligen Säure, sowie die Ablagerung des Rußes in den Lungen lassen eine Reizung der empfindlichen Schleimhäute des Respirationstractus erwarten. Versuche, wie die von Kisskalt, der durch Einatmung von SO_2 bei Kaninchen eine Beschleunigung der Tuberkulose erzielte, oder wie die

von Bartel und Neumann, die ein ähnliches Verhalten bei alten Anthrakosemeerschweinchen feststellten, scheinen diese Vermutung zu stützen. Nun lassen zwar solche absichtlich stark übertriebenen Experimente, die mehr oder weniger akute Schädigungen hervorrufen, nicht ohne weiteres Schlüsse zu auf den chronischen Einfluß kleinster Mengen eines schädigenden Agens; und in der Tat scheint auch bis zu einem gewissen Grade die Erfahrung gegen die Verwertbarkeit der angedeuteten Resultate zu sprechen.

So neigte man z. B. auf Grund von Erfahrungen über Erkrankungen der Kohlengrubenarbeiter bis vor kurzem sogar zu der Ansicht, daß die Einatmung von Kohle den Verlauf einer Tuberkulose günstig beeinflusse. In einer Statistik aus dem Königlich preußischen statistischen Bureau über die Sterblichkeit an Lungenkrankheiten der verschiedenen Berufsarten, die Ogle auf dem VII. internationalen Hygienekongreß demonstrierte, haben die Bergleute in Kohlengruben die günstigste Stellung in den staublichen Gewerben.

Auch Zahlen über die Erkrankungen der Atmungsorgane, wie wir sie in Weyls Handbuch der Hygiene finden, sprechen nicht für eine im Zunehmen begriffene Schädigung für die Lungen: Nach Füller erkrankten 1868 bis 1875 4.5 Prozent der Mitglieder des Oberschlesischen Knappschaftsvereins an Krankheiten der Atmungsorgane; 1888 3.2 Prozent. Im Saarbrückener Knappschaftsrevier 14.7 Prozent bzw. 11.8 Prozent. Im Knappschaftsverein in Bochum wurden 1908 die Erkrankungen der Atmungsorgane von denen der Verdauungsorgane um die Hälfte übertroffen.

Auch nach dem rekordmäßigen Kohlen an Bord der Kriegsschiffe, bei dem die Mannschaften stundenlang bei angestrengtester Lungentätigkeit ganz gewaltige Mengen von Kohlenstaub einatmen, ist, soweit mir bekannt, ein vermehrtes Auftreten von akuten Lungenkrankheiten bisher nicht beobachtet.

Gegen eine direkt offensive Rolle der Rußteilchen allein spricht eine kleine Statistik über Lungenkrankheiten der Kaminkehrer, die ich bei der Berliner Ortskrankenkasse zusammengestellt habe (s. Tabelle I).

Tabelle I.

An Krankheiten der Atmungsorgane erkrankten auf 1000 Personen:

In der Ortskrankenkasse Leipzig u. Umgegend 1887—1905:										In der Ortskrankenkasse Berlin:	
Zement- u. Kalk- industrie		Gärtnerei, Land- und Forst- wirtschaft		Verkehrs- gewerbe		Maschinen und Heizer in allen Be- trieben		Bureau, Kontor- und Ladenpersonal		Kaminkehrer 1906—1909	
Fälle	Tage	Fälle	Tage	Fälle	Tage	Fälle	Tage	Fälle	Tage	Fälle	Tage
91.4	2203	74.2	2187	56.4	1328	44.6	1188	33.0	909	42.7	972.5

Auch sonstige Erfahrungen über diese der konzentrierten Rußeinatmung ausgesetzte Arbeiterklasse sprechen dagegen. — Unter der Reihe von Einwänden, die sich gegen die Verwendbarkeit dieser Zahlen bei der Frage nach der Beurteilung der Mortalitätsziffer an Lungenkrankheiten richten, steht mit an erster Stelle, daß es sich bei den betreffenden Berufen in der Regel um ausgesuchtes Menschenmaterial handelt, und daß die Statistiken die Invaliden nicht berücksichtigen. Aus diesen Gründen erscheinen mir auch die Morbiditätszahlen bei einzelnen Berufsarten wertvoller als die Mortalitätsziffern. Mit der einheitlichen Handhabung solcher Statistiken ist aber jetzt erst von der Ortskrankenkasse Leipzig der Anfang gemacht worden.

Wir sind deshalb vorläufig darauf angewiesen, durch Betrachtung und Vergleiche der Sterblichkeitsziffern ganzer Gemeinwesen zu Schlüssen über bestimmte Einflüsse zu kommen und eventuell Parallelen mit der zunehmenden Luftverunreinigung durch Rauch und Ruß zu ziehen. Im besonderen wäre es denkbar, daß der schädliche Einfluß der in verhältnismäßig geringen Mengen in der Luft vorhandenen differenten Rauchgase an den weniger widerstandsfähigen empfindlichen Lungen der Kinder sich am ehesten bemerkbar macht, indem durch die chronische Einwirkung eine gewisse Disposition für spätere, eventuell tödlich verlaufende Erkrankungen geschaffen würde.

Wir bezeichnen zweckmäßig, nach Vorgang von Ascher, die tuberkulösen Lungenkrankheiten mit T und die nichttuberkulösen mit NT.

Für die Tuberkulose scheint nun in fast allen Kulturländern in den letzten Jahrzehnten eine fast ständige Abnahme der Sterblichkeitsziffer beobachtet zu sein. Es bleibt die Frage, ob die nichttuberkulösen, im wesentlichen entzündlichen Erkrankungen der Atmungswege ein anderes Verhalten zeigen.

Bei oberflächlicher Betrachtung scheint die preußische Statistik dies in bejahendem Sinne zu beantworten.

Die preußische Statistik (Tab. II) beginnt 1875. Die Tuberkulose geht von 1879 ab (32) fast ständig zurück (15-50 im Jahre 1906). Die Zahl der Todesfälle an NT ist in den ersten 5 Jahren ganz gleich und auffallend niedrig (16); sie steigt dann in den nächsten 4 Jahren bis etwa 22 im Jahre 1883 und bleibt während der 80er Jahre auf dieser Höhe, um dann für die nächsten 4 Jahre (1890 bis 1893) ganz plötzlich hinaufzugehen auf 29 bis 31. 1894 sinkt sie bis 26 und hält sich so bis bis 1908 ziemlich gleichmäßig. Nur während der Jahre 1899 und 1900 erhebt sie sich wieder ähnlich wie zu Anfang der 90er Jahre auf 29 bzw. 31. Der plötzliche Anstieg zu Anfang der 90er Jahre findet sich aber ebenso deutlich in allen Ländern, die damals von der Influenzaepidemie heim-

Tabelle II.

Von je 10 000 am 1. Januar Lebenden starben in Preußen:

Im Jahre	T	NT	An Krämpfen	An unbekannten Todesursachen	Bemerkungen
1875 ¹	32.16	—	44.97	39.48	Entnommen bzw. berechnet aus der „Preußischen Statistik“. (Amtliches Quellenmaterial.)
1876	30.95	—	44.19	33.52	
1877	32.01	16.29	42.67	32.32	
1878	32.51	16.19	42.31	33.85	¹ T = Tuberkulose. NT = Erkrankungen der Atmungsorgane und andere Lungenkrankheiten.
1879	32.46	16.63	40.55	32.53	
1880	31.12	18.04	42.08	32.81	
1881	30.89	20.36	38.68	30.70	² T = Tuberkulose der Lungen. NT = Lungenentzündung u. Influenza und Krankheiten der Atmungsorgane.
1882	30.88	19.89	39.27	29.97	
1883	31.75	21.95	39.26	28.96	
1884	31.02	20.69	39.62	27.99	
1885	30.76	21.92	37.87	27.49	
1886	31.14	22.70	41.38	27.92	
1887	29.33	22.17	35.76	26.06	
1888	28.92	21.74	35.82	24.92	
1889	27.97	21.60	35.55	—	
1890	28.11	28.65	34.61	—	
1891	26.72	26.18	34.62	—	
1892	25.01	30.93	33.72	—	
1893	25.96	31.55	32.93	—	
1894	23.89	26.03	30.56	—	
1895	23.26	25.30	32.26	20.16	
1896	22.07	26.63	29.49	20.28	
1897	21.81	26.01	30.45	20.56	
1898	20.08	24.86	28.81	19.94	
1899	20.71	28.89	29.11	20.80	
1900	21.13	31.01	30.02	21.15	
1901	19.54	26.11	26.80	19.86	
1902	19.04	26.35	23.70	—	
1901 ²	18.27	26.12	—	—	
1902	17.76	27.33	—	—	
1903	18.04	27.06	—	—	
1904	17.67	26.35	—	—	
1905	17.34	27.89	—	—	
1906	15.50	24.53	—	—	

gesucht wurden. Ebenso zeigt sich hier fast überall ein ähnliches Verhalten am Ausgang desselben Jahrzehnts, entsprechend dem erneuten stärkeren Auftreten der Influenza. Unter den als NT verzeichneten Zahlen wird also ein großer Teil der Influenzafälle direkt zu suchen sein. Außerdem muß nach den gemachten Beobachtungen angenommen werden, daß die Influenza vielfach den Boden für eine spätere, tödlich verlaufende

Lungenerkrankung bereitet hat. Wenn wir hierdurch das Ansteigen der akuten Lungenkrankheiten während dieser beiden Perioden erklären können, so bleibt doch noch eine Differenz von etwa 4‰ zwischen den 80er Jahren und den beiden letzten Jahrzehnten. Diese läßt sich aber durch verschiedene Momente so weit erklären, daß füglich nicht auf eine durch die Statistik bewiesene Zunahme der entzündlichen Erkrankungen der Atmungsorgane geschlossen werden kann. Einmal ist die Influenza nach der großen Epidemie nicht vollkommen verschwunden. Ferner ist zu Ende der 90er Jahre die Anzeigepflicht für Tuberkulose eingeführt; und es ist wohl anzunehmen, daß hierdurch die Diagnosenstellung vielfach beeinflusst und dadurch ein Ansteigen von NT bedingt worden ist. Es stimmt dies mit den Erfahrungen überein, die in Krankenkassen gemacht werden. So heißt es in dem Verwaltungsbericht von 1906 des Bochumer allgemeinen Knappschaftsvereins: „An Lungentuberkulose waren erkrankt 270; es starben 241. Es ist zweifellos, daß mit Rücksicht auf die Patienten die Diagnose auf den Krankenscheinen, nach denen die Statistik aufgestellt wird, in vielen Fällen nicht zum Ausdruck gebracht wurde.“ Weiter muß auch die gleichzeitig starke Abnahme der Rubrik „Krämpfe“ (von 39 im Jahre 1883 auf 23 im Jahre 1902) und „unbekannte Todesursachen“ (von 29 im Jahre 1883 auf 20 im Jahre 1901) berücksichtigt werden. Die folgenden Kurven geben uns ein übersichtliches Bild dieser Verschiebungen (s. S. 112).

Die Abnahme der beiden Rubriken war in den ersten Jahren der Statistik verhältnismäßig noch stärker. Die Rubrik „Unbekannte Todesursachen“ betrug 1875: 39; 1882 nur noch 30; entsprechend für „Krämpfe“ 45 bzw. 39. Daß sich in diesen Zahlen lediglich eine Abnahme bestimmter Krankheiten ausdrückt, wird niemand behaupten; vielmehr wird man annehmen müssen, daß es sich hierbei zum großen Teil um eine zunehmende Sicherheit in der Diagnosenstellung handelt, deren Einfluß auf die Zahl der Todesfälle an NT nicht ausgeblieben sein wird. Zudem bieten Statistiken im Anfang kein zuverlässiges Material; und ich würde es nicht wagen, die ersten Jahre der preußischen Statistik den späteren gegenüber zu stellen. Eine gewisse Stetigkeit zeigt sich, wie auch sonst aus der Durchsicht von Statistiken einzelner Bezirke hervorgeht, erst etwa von 1883 ab.

Wir müssen also bei zeitlichen Vergleichen der preußischen Statistik die ersten Jahre, bis etwa 1883, ferner die Influenzajahre 1890 bis 1893 und 1899 bis 1900 ausschalten. Die übrigen Jahre lassen sich in zwei Abschnitte trennen. Im ersten, vor dem Auftreten der Influenza, betrug die Sterblichkeit an NT ziemlich gleichmäßig 22 auf 10000 Einwohner; im zweiten hielt sie sich in der gleichen Weise etwa um 26. Der Unter-

schied in beiden Perioden wird durch die ausgeführten Gründe erklärlich. Eine ständige Zunahme der entzündlichen Krankheiten der Atmungsorgane, die etwa auf eine gleichmäßig zunehmende Schädlichkeit, wie die Rauchplage zurückzuführen wäre, kann jedenfalls hieraus nicht abgeleitet werden.

- a = Kurve für NT + T.
 b = " " T.
 c = " " NT.
 d = " " Krämpfe.
 e = " " unbekannte Todesursachen.

Für das Königreich Sachsen finden sich in Tabelle III die Zahlen für die Jahre 1893 bis 1906. Wir sehen 1893 noch das letzte Jahr der großen Influenzaepidemie mit beträchtlichem Hochstand der akuten Lungenkrankheiten (27.7), dem im nächsten Jahre ein starker Abfall (auf 20.2) folgt. In den letzten 12 Jahren zeigt sich dann im ganzen eine geringe Abnahme; nur im Jahre 1899 haben wir einen Anstieg auf 22.9, anscheinend unter dem Einflusse des erneuten Auftretens der Influenza.

Tabelle III.

Im Königreich Sachsen starben von je 10 000 Lebenden:

Im Jahre	T	NT	a Lungen- ent- zündung (kruppöse)	b Sonstige entzündliche Krankheiten der Atmungs- organe	Bemerkungen
1893	21.5	27.7	13.1	14.6	Entnommen bzw. berechnet aus den „Jahresberichten für das Medizinalwesen im Königreich Sachsen“. T = Tuberkulose d. Lungen. NT = a + b.
1894	21.4	20.2	8.6	11.6	
1895	21.0	19.4	8.6	10.8	
1896	20.1	20.3	9.0	11.3	
1897	19.7	20.0	9.1	10.9	
1898	18.3	18.8	9.1	9.7	
1899	19.8	22.9	10.6	12.3	
1900	19.0	19.4	9.0	10.4	
1901	16.8	18.1	9.0	9.1	
1902	15.8	18.8	9.4	9.4	
1903	14.6	19.9	9.6	10.3	
1904	14.5	19.6	10.9	8.7	
1905	15.2	19.0	10.2	8.8	
1906	13.6	16.0	8.9	7.1	

Für das Königreich Württemberg entnehme ich einer Arbeit Elbens, daß genauere Zahlen vor 1892 dort nicht vorliegen, in dem Jahrzehnt 1892 bis 1901 aber die Rubrik „sonstige entzündliche Krankheiten der Atmungsorgane“ gleich geblieben ist.

Für Bayern (siehe Tabelle IV) nimmt die Zahl der akuten Lungenkrankheiten nach der Statistik von 1871 bis 1887 etwas zu (von 24.1 auf 28.2); ebenso auch die Tuberkulose (von 26.8 auf 28.2 im Jahre 1886). 1888 tritt aber ein vollständiger Umschwung mit der genaueren Spezialisierung der Diagnosen ein. Die Tuberkulose fällt von 33.4 bis 27.3 im Jahre 1904. Einen noch stärkeren Rückgang zeigen die Zahlen der nicht tuberkulösen Erkrankungen der Atmungsorgane, sowohl jede einzelne für sich, wie alle zusammen, letztere von 43.2 auf 28.3 im Jahre 1904. Die Zahlen fallen fast ständig ab und zeigen nur, wie auch die übrigen Tabellen, einen größeren Anstieg in den Jahren 1890 bis 1893,

Tabelle IV.
Im Königreich Bayern starben von 100 000 Lebenden:

Im Jahre	T	NT				NT in Summa	Abzehrung der Kinder (von 1888 ab im 1. Lebensj.)	Alterschwäche	Unbestimmte Todesursachen
		a Pneumonie, Bron- chitis, Pleuritis bis 1887, dann kruppöse Lungenentzündung	b Akute Entzündun- gen der Lunge u. des Rippenfalls	c Akute Erkrankun- gen der Atmungs- organe ohne Tuber- kulose	d Entzündung d. Nase, des Kehlkopfes u. d. Bronch. inkl. Krupp, exkl. Diphtherie				
1871	268	241	—	—	—	—	247	265	—
1872	251	200	—	—	—	—	257	231	—
1873	256	204	—	—	—	—	262	249	—
1874	232	226	—	—	—	—	250	242	—
1875	249	242	—	—	—	—	251	238	—
1876	248	226	—	—	—	—	237	234	—
1877	256	235	—	—	—	—	220	229	—
1878	271	236	—	—	—	—	210	240	—
1879	268	238	—	—	—	—	196	251	—
1880	242	242	—	—	—	—	201	233	—
1881	244	255	—	—	—	—	185	234	—
1882	259	286	—	—	—	—	176	231	—
1883	271	271	—	—	—	—	176	245	—
1884	272	255	—	—	—	—	169	231	—
1885	285	278	—	—	—	—	157	246	—
1886	282	262	—	—	—	—	151	222	—
1887	—	282	—	—	—	—	124	230	—
1888	334	130	96	64	142	432	159	259	120.0
1889	315	100	72	52	127	351	155	224	95.2
1890	335	112	78	56	142	388	145	245	98.9
1891	329	111	76.9	54.2	145	387.1	145	228	101.7
1892	312.8	122.9	74.5	50.1	144.7	392.2	157.8	132.3	96.5
1893	314.5	133.8	79.7	49.3	138	400.8	143.6	241.6	95.4
1894	316.9	101.2	74.6	39.8	130.3	345.9	134.5	199.8	84.3
1895	311.1	90.9	77.2	40.8	115.5	324.4	133.6	213.9	80.5
1896	295.2	99.7	73.2	39.3	105.2	317.4	118.6	211.3	75.9
1897	302.3	94.7	76.1	37.3	115.9	324.0	119.9	214.7	82.2
1898	281.4	93.5	75.5	34.5	107.3	310.8	117.4	208.3	77.4
1899	284.9	102.2	83.1	38.7	112.5	336.5	113.2	213.6	72.3
1900	298.7	90.9	85.2	37.7	106.0	319.8	120.3	209.3	78.7
1901	287.0	87.7	81.7	32.9	98.0	300.3	96.7	196.2	78.9
1902	279.9	97.2	85.9	35.8	97.8	316.7	99.2	191.0	72.4
1903	278.9	94.4	94.0	34.5	97.0	319.9	99.9	191.1	70.7
1904	273.1	83.4	88.2	30.5	80.5	282.6	93.5	183.5	67.8

Bis 1887: T = Lungentuberkulose + allgemeine Tuberk.

Von 1888 ab: T = „ „ + „ + Basilar meningitis.

NT = Pneumonie + Bronchitis + Pleuritis; bzw. = a + b + c + d (s. oben).

Entnommen bzw. berechnet aus den „Generalberichten über die Sanitätsverwaltung
im Königreich Bayern“.

einen kleineren im Jahre 1899, beide bedingt wohl gleichfalls durch die Influenzaepidemie. Die genauere Spezialisierung der bayrischen Statistik läßt erkennen, daß unter den Lungenkrankheiten durch die Influenza besonders beeinflusst ist die Zahl der tödlich verlaufenen Pneumonien.

Die Betrachtung der gesamten Tabelle IV läßt kaum einen Zweifel, daß der auffällige plötzliche Umschwung in der Sterblichkeit an Lungenkrankheiten mit der Diagnosenänderung, bzw. genaueren Spezialisierung eingesetzt hat. Die in den Jahren 1871 bis 1887 anscheinend vorhandene Zunahme der Krankheiten der Atmungsorgane muß uns somit lediglich zur Warnung dienen, ältere Zahlen ohne weiteres mit solchen jüngeren Datums zu vergleichen. Jedenfalls haben während der beiden letzten Jahrzehnte in Bayern die Lungenkrankheiten, besonders die entzündlichen Erkrankungen der Atemwege ganz wesentlich abgenommen, trotzdem auch hier Rubriken wie „Abzehrung der Kinder“, „Altersschwäche“, „unbestimmte Todesursachen“ einen beträchtlichen Rückgang zeigen.

Tabelle V.

Todesursachen in deutschen Orten mit mehr als 15 000 Einwohnern.
(Die Vororte Berlins mit weniger als 15 000 Einw. sind mit einbezogen.)

Auf 100 000 Einwohner	T	NT	Auf 100 000 Einwohner	T	NT
1877	372.1	303.5	1891	290.1	273.3
1878	367.4	311.9	1892	268.1	297.6
1879	358.3	306.5	1893	269.1	308.7
1880	345.8	308.5	1894	255.3	244.2
1881	344.9	312.8	1895	251.2	253.1
1882	345.8	316.8	1896	234.0	267.0
1883	353.8	323.1	1897	230.0	239.1
1884	351.1	304.1	1898	213.6	250.8
1885	344.7	267.5	1899	221.8	273.3
1886	335.8	274.8	1900	222.6	278.4
1887	310.0	260.7	1901	205.5	251.0
1888	313.2	261.0	1902	199.2	246.1
1889	310.7	266.0	1903	193.8	233.2
1890	298.2	317.6	1904	191.2	229.8

T = Lungentuberkulose.

NT = Akute Erkrankungen der Atmungsorgane einschl. Keuchhusten; ausgenommen 1885—1887, in denen Keuchhusten unter „alle übrigen Todesursachen“ geführt wurde.

Entnommen aus dem „Statistischen Handbuch für das Deutsche Reich“.
(Kaiserl. Stat. Amt.)

Tabelle V zeigt uns die entsprechenden Zahlen für die deutschen Orte mit mehr als 15000 Einwohnern. Die Tuberkulose nimmt von 1877 (37.2) ständig ab bis 1904 (19.1). Die akuten Lungenkrankheiten halten sich in den ersten Jahren 1877 bis 1884 auf etwas über 30, um dann fast gleichmäßig herunterzugehen bis 22.9. In den Jahren 1885 bis 1887 fehlt allerdings unter der Rubrik NT der Keuchhusten; die niedrigen Werte dürften sich zum Teil hierdurch erklären; aber auch 1888 und 1889 erreicht NT nicht die frühere Höhe vor 1884. Die Jahre 1890 bis 1893 zeigen ebenfalls ein beträchtliches Ansteigen unter dem Einfluß der Influenza; in geringerem Grade auch die Jahre 1899 und 1900. Im ganzen ist jedenfalls eine dauernde Abnahme der Tuberkulose, eine fast gleichmäßige auch der entzündlichen Krankheiten der Atmungsorgane von etwa 1883 ab, mit Ausnahme der Influenzajahre zu konstatieren.

Das Zahlenmaterial dieser Tabellen ganzer Länder ist aber sicherlich im einzelnen sehr verschiedenartig zusammengesetzt. Deshalb ist ihm für eventuelle weitgehende Schlußfolgerungen das kleinerer Bezirke und größerer Städte mit zuverlässiger Statistik vorzuziehen. Ich habe nun aus den Veröffentlichungen bzw. medizinischstatistischen Mitteilungen des kaiserlichen Gesundheitsamtes die Zahlen einer Reihe von 20 größeren deutschen Städten zusammengestellt (Tabelle VI, VII und VIII), im wesentlichen von solchen, die eine zunehmende Rauchbelästigung im Laufe der letzten Jahrzehnte vermuten lassen. Wir finden bei ihnen sämtlich eine ständige, meist ganz auffallende Abnahme der Tuberkulose in den letzten Jahrzehnten; nur in Breslau sind die Ziffern für die Tuberkulosesterblichkeit gleich geblieben. Bei sämtlichen Städten zeigt sich ferner ein mehr oder weniger starkes Heraufgehen der Sterblichkeit an entzündlichen Erkrankungen der Atmungsorgane während der Influenzaperiode 1890 bis 1893, nicht überall ganz so ausgesprochen auch während des erneuten stärkeren Auftretens der Influenza 1899/1900. Die Tuberkulosesterblichkeit zeigt sich durch die Influenzaperiode mit Ausnahme von Breslau niemals beeinflusst. Wenn wir die Städte einzeln betrachten, so finden wir nach anfänglichem Gleichbleiben der Sterblichkeitsziffer an NT in Essen und Mülheim a. d. Ruhr von 1901 ab eine starke Abnahme der nichttuberkulösen Erkrankungen, in Bochum einen deutlichen Rückgang von 1894 ab, in Dortmund erst seit 1904. Eine ausgesprochene Abnahme der entzündlichen Krankheiten der Atmungswege in den beiden letzten Jahrzehnten gegenüber den 80er Jahren lassen ferner erkennen, wenn man die Influenzaperiode ausschaltet: Hamburg, Magdeburg, Dresden, Crefeld, Mannheim, Leipzig, Nürnberg; auch in Berlin ist eine geringe Abnahme zu verzeichnen. Hier läßt anscheinend die Diagnosenänderung im Jahre 1905 (bisher akute Erkrankungen der Atmungsorgane, dann „Krankheiten

Tabelle VI.
Von 10 000 Lebenden starben in:

Im Jahre	Berlin		Bochum		Breslau		Cassel		Nürnberg		Dresden		Hamburg	
	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT
1883	34.8	32.4	41.4	49.1	33.9	22.1 ¹	43.0	13.1	47.2	40.8	38.0	33.4	34.0	28.5
1884	35.2	22.4	41.3	42.3	35.7	28.2	35.7	18.8	48.6	36.9	38.1	30.3	35.7	25.2
1885	34.4	23.1	47.1	50.1	36.1	31.7	28.8	19.0	44.8	37.0	38.3	30.2	33.3	25.6
1886	32.3	23.7	24.8	49.7	37.9	26.4	27.9	19.9	47.4	44.1	38.0	23.5	31.7	32.4
1887	30.0	20.1	42.8	47.9	33.3	27.7	24.6	16.2	40.5	40.6	32.9	27.0	31.6	24.8
1888	30.7	17.9	36.8	33.9	30.1	28.0	25.9	16.4	47.9	41.4	31.7	28.6	31.8	30.1
1889	32.7	20.2	39.6	50.4	29.0	30.8	24.9	19.1	46.5	40.0	29.6	28.3	27.9	29.0
1890	29.0	22.8	33.6	65.5	27.0	32.2	24.2	22.6	45.3	33.8	31.6	32.4	26.4	28.3
1891	28.6	21.6	37.2	49.2	34.7	40.3	23.4	17.3	45.4	36.5	29.0	23.6	26.7	33.8
1892	25.3	23.3	32.0	44.4	35.2	25.3	21.8	22.0	39.9	36.9	27.4	30.1	25.8	32.0
1893	25.7	29.8	34.4	52.2	40.2	44.9	22.0	17.7	43.3	30.7	30.4	34.1	23.4	24.2
1894	22.3	16.9	26.3	26.1	39.1	30.8	20.8	18.1	39.1	34.5	31.7	27.2	20.1	18.1
1895	24.1	24.5	28.9	34.5	34.2	35.2	21.1	20.0	42.2	29.1	27.3	16.9	21.4	26.6
1896	22.7	22.3	22.4	37.7	34.7	32.8	24.3	17.7	38.1	31.7	26.7	18.8	21.1	24.3
1897	21.8	18.7	23.6	34.2	32.7	23.9	25.6	16.4	43.7	27.0	24.2	17.4	21.1	19.3
1898	20.6	18.8	19.3	44.2	29.1	33.6	17.9	18.6	43.3	34.0	24.0	16.8	18.5	24.7
1899	22.8	22.8	20.9	51.4	31.4	33.0	19.0	16.7	41.0	44.2	24.8	20.1	20.6	24.2
1900	23.5	23.7	20.0	49.6	33.9	34.7	19.5	20.4	29.6	32.5	24.4	13.0	20.4	27.3
1901	21.9	22.5	20.6	46.5	33.4	31.2	19.0	24.5	26.3	27.8	23.3	17.4	13.4	24.7
1902	21.4	14.2	13.6	35.5	30.8	29.5	23.0	18.5	22.8	27.7	22.2	16.8	18.3	24.7
1903	20.1	14.0	15.5	35.2	30.0	31.2	20.7	17.0	25.3	27.6	20.9	15.5	16.6	19.9
1904	20.1	17.1	13.5	26.5	30.8	28.5	18.0	19.7	24.3	29.1	20.0	14.7	15.9	20.4
1905	25.6	23.4	21.4	35.5	38.2	33.2	19.9	21.3	32.2	34.7	24.7	20.9	20.2	22.4
1906	22.3	21.8	17.9	36.8	31.3	32.4	16.2	25.1	27.9	31.8	21.1	17.6	18.9	21.8
1907	22.0	22.7	18.8	38.7	34.7	32.5	16.5	22.5	25.6	29.0	20.9	18.1	18.8	22.8
1908	21.6	21.4	17.0	32.4	31.9	28.5	19.4	24.0	28.1	28.7	20.9	20.4	17.2	22.6

¹ Für Breslau 1883: NT = Lungen- und Luftröhrenentzündung; es fehlt die Rubrik „andere akute Erkrankungen der Atmungsorgane“.

Bis 1884: T = Lungenschwindsucht; NT = Lungen- und Luftröhrenentzündung + andere akute Erkrankungen der Atmungsorgane.

Von 1885–1904: T = Lungenschwindsucht; NT = Akute Erkrankungen der Atmungsorgane.

Von 1905 ab: T = Tuberkulose; NT = Krankheiten der Atmungsorgane ausschl. Diphtherie, Grippe und Keuchhusten.

Entnommen bzw. berechnet aus den „Veröffentlichungen des Kaiserl. Gesundheitsamts“ und „Med. statistischen Mitteilungen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt“.

Tabelle VII.
Es starben von 10 000 Einwohnern:

Im Jahre	Essen		Dortmund		Düsseldorf		Mühlheim a./Ruhr		Crefeld		Magdeburg		Cöln	
	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT
1878/82	45.6	36.5	46.6	43.4	34.9	21.4	38.8	35.7	51.0	33.2	35.6	22.9	41.4	30.2
1883	47.7	37.7	50.8	36.0	40.5	24.8	42.3	32.6	40.2	32.7	32.6	31.9	42.2	32.2
1884	44.1	47.9	49.5	50.1	34.3	24.3	39.4	40.3	32.7	33.9	31.1	29.4	40.3	31.7
1885	36.5	33.7	43.3	34.2	32.1	25.2	36.7	25.5	33.9	35.3	31.3	33.1	33.6	35.5
1886	37.6	48.8	42.3	45.1	34.0	31.1	43.0	36.0	41.0	37.1	30.5	29.9	37.2	30.0
1887	35.5	51.3	39.1	44.8	33.8	27.3	34.9	37.4	23.5	42.8	25.3	23.3	34.4	27.1
1888	34.4	40.1	34.3	35.4	31.8	26.3	32.0	43.3	36.1	24.1	29.2	26.3	34.4	21.8
1889	36.7	46.4	33.4	45.2	28.3	28.0	31.8	35.2	33.0	22.4	29.4	36.3	33.9	33.2
1890	31.5	62.7	36.7	48.5	26.7	28.3	35.8	55.4	33.8	42.7	29.3	37.1	33.7	31.8
1891	34.5	61.1	30.8	28.4	24.8	33.9	27.2	36.0	32.6	28.5	22.1	33.5	30.6	25.7
1892	28.3	54.9	33.4	47.8	23.2	25.6	25.2	55.2	29.2	24.7	24.1	40.6	31.9	29.9
1893	27.4	47.1	30.4	38.3	28.2	34.2	26.6	48.5	26.2	25.5	24.7	29.3	28.9	30.1
1894	27.4	43.8	16.8	46.9	26.9	25.7	27.7	42.1	23.3	20.3	21.5	26.0	28.0	28.2
1895	27.3	39.3	16.1	35.2	24.7	29.3	21.5	35.3	23.2	22.6	21.6	24.5	27.2	24.8
1896	24.7	41.5	14.6	58.7	20.5	23.4	21.0	38.3	24.0	19.9	21.5	35.2	24.0	24.6
1897	23.2	39.0	18.2	33.7	17.2	24.4	14.7	47.0	22.5	19.8	20.4	23.4	22.9	23.5
1898	25.9	48.0	17.9	49.4	18.9	23.8	18.9	44.2	19.5	22.0	20.0	26.6	21.5	27.6
1899	23.1	54.4	12.4	45.2	20.2	27.2	16.2	49.2	17.7	24.2	16.2	30.7	22.4	25.6
1900	21.6	56.9	13.6	49.3	20.1	25.2	13.5	44.8	15.0	28.5	19.9	27.4	24.0	29.9
1901	20.2	35.4	12.1	34.8	16.7	23.7	15.6	28.4	15.4	21.1	15.2	20.8	20.7	23.8
1902	16.2	38.4	12.0	39.2	14.4	27.7	19.5	35.4	18.1	29.8	18.0	22.8	20.4	31.1
1903	16.7	37.0	12.4	40.3	14.4	22.5	19.1	25.6	15.3	18.7	17.7	20.2	19.6	23.5
1904	15.6	26.5	15.8	36.1	14.5	21.9	15.5	22.8	14.5	16.3	17.6	25.1	19.8	25.1
1905	17.2	28.8	16.7	29.1	17.2	24.1	14.8	18.7	16.2	22.9	20.0	25.9	23.7	27.6
1906	16.1	33.0	14.8	35.8	17.4	23.2	14.3	25.1	18.6	20.4	17.3	24.8	22.1	24.5
1907	15.7	29.4	15.0	29.5	17.2	21.5	12.8	29.6	17.8	22.5	16.9	27.6	15.2	27.7
1908	15.8	29.7	14.1	31.8	16.2	20.9	14.6	27.0	15.9	26.9	18.4	24.4	21.7	29.7

T und NT = s. Tabelle VI.

Entnommen den „Veröffentlichungen des Kaiserl. Gesundheitsamts“ und den
„Medizin. statistischen Mitteilungen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt“.

Tabelle VIII.

Es starben von 10000 Einwohnern:

Im Jahre	Mannheim		Leipzig		Kiel		Chemnitz		Jena		Eberswalde	
	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT
1878/82	39.7	28.8	36.5	26.2	29.4	22.5	29.7	10.6	—	—	—	—
1883	35.9	25.8	36.4	28.2	26.4	19.9	31.5	7.6	—	—	—	—
1884	27.7	23.7	37.5	29.7	29.7	22.1	32.6	10.1	—	—	—	—
1885	38.4	29.7	35.4	24.0	23.8	15.7	30.3	11.5	—	—	—	—
1886	35.5	31.2	31.4	25.7	29.2	20.5	29.0	11.4	—	—	—	—
1887	38.4	28.2	29.4	23.7	25.6	28.6	30.9	12.4	—	—	—	—
1888	41.3	32.5	29.7	27.7	23.8	28.4	29.9	7.0	—	—	—	—
1889	36.6	32.2	33.7	23.8	26.6	24.7	28.8	11.7	—	—	—	—
1890	31.8	41.8	30.3	38.5	21.4	27.7	24.7	17.3	—	—	—	—
1891	25.5	26.3	26.8	23.1	27.1	28.4	24.2	10.5	—	—	27.4	35.3
1892	26.8	36.1	25.2	27.8	18.2	30.3	23.7	13.9	—	—	13.5	38.2
1893	28.0	33.5	26.8	27.0	18.8	34.7	21.2	19.2	—	—	25.6	44.3
1894	27.9	28.2	24.5	19.5	18.7	22.6	21.6	11.1	—	—	14.9	58.3
1895	28.2	20.4	25.3	19.2	14.8	26.3	22.1	15.1	—	—	17.1	33.7
1896	25.7	20.1	24.8	25.3	15.8	28.2	21.9	17.5	18.4	15.9	20.0	34.5
1897	26.9	22.4	22.2	19.9	13.0	24.2	21.8	12.8	9.9	26.0	24.8	27.9
1898	27.7	28.9	21.6	19.7	15.2	22.6	21.2	14.6	12.1	18.7	18.0	30.4
1899	23.4	25.9	25.6	22.8	14.6	26.8	21.2	14.7	15.3	28.9	16.1	33.3
1900	21.9	20.2	22.8	25.8	19.1	26.3	22.5	16.9	18.3	25.7	14.0	43.6
1901	25.3	33.5	20.4	21.8	16.3	26.9	18.3	11.5	11.3	29.1	17.7	41.3
1902	24.0	21.2	19.9	18.0	12.3	28.5	16.9	16.8	22.4	26.0	22.9	22.9
1903	21.1	29.7	20.1	20.7	11.4	23.9	16.5	13.7	15.0	27.0	17.1	31.6
1904	19.9	15.4	20.2	21.5	11.4	25.1	17.1	19.0	20.5	41.0	20.8	29.9
1905	21.8	16.8	24.6	18.0	15.0	25.4	19.2	19.5	31.3	50.2	22.0	39.3
1906	23.7	21.1	21.4	16.1	15.3	26.1	17.1	15.9	26.6	41.1	17.4	26.6
1907	23.3	19.3	21.7	19.8	14.3	23.7	17.0	18.9	25.9	45.5	20.4	32.6
1908	20.9	20.8	20.3	18.0	13.5	21.9	17.2	19.1	25.6	49.8	18.4	39.3

T und NT = s. Tabelle VI.

Entnommen den „Veröffentlichungen des Kaiserl. Gesundheitsamts“ und den
 „Medizin. statistischen Mitteilungen des Kaiserl. Gesundheitsamts“.

Tabelle IX.

Von je 100 Todesfällen war die Todesursache ärztlich beglaubigt:

Im Königreich Sachsen:				In der Stadt:	Bemerkungen
Im Jahre	Bei Gestorbenen im Alter bis 1 Jahr	über 1 Jahr	insgesamt	Chemnitz	
1873	15.8	53.3	37.1	18.5	(„Jahresbericht für das Medizinalwesen im Königreich Sachsen.“) a = alle. b = über 1 Jahr.
1874	15.6	—	—	17.2	
1875	15.8	—	—	18.2	
1876	17.2	—	—	33.7	
1877	17.5	—	—	32.8	
1878	18.8	—	—	35.9	
1879	18.2	—	—	34.0	
1880	18.7	—	—	35.4	
1881	17.9	—	—	35.5	
1882	15.8	—	—	35.9	
1883	18.8	—	—	39.5	
1884	19.1	—	—	38.1	
1885	19.9	—	—	38.5	
1886	21.0	—	—	38.5	
1887	21.2	—	—	a 40.4 b 75.2	
1888	21.4	—	—	38.1 76.1	
1889	19.6	—	—	34.3 70.8	
1890	25.5	70.9	51.5	36.2	
1891	25.4	70.9	51.0	37.2	
1892	27.1	72.5	52.2	36.3	
1893	27.9	73.2	53.8	38.5	
1894	26.9	73.5	52.0	38.2	
1895	28.2	74.4	52.7	36.1	
1896	29.7	76.5	55.9	39.6	
1897	29.1	76.5	53.2	36.9	
1898	30.5	76.6	55.6	38.7	
1899	31.2	77.1	56.7	39.4	
1900	30.8	76.5	55.1	39.2	
1901	31.7	79.5	57.0	46.6	
1902	32.8	79.2	60.0	51.6	
1903	34.9	78.2	60.6	54.0	
1904	36.4	75.6	62.3	57.3	
1905	38.0	81.7	63.5	63.5	
1906	37.5	83.7	65.7	67.9	

der Atmungsorgane“) die Abnahme nicht so deutlich zum Ausdruck kommen. In Breslau stehen während der drei Jahrzehnte T und NT dauernd fast auf der gleichen Höhe. In Kiel sind die Ziffern für NT während der letzten drei Jahrzehnte gleich geblieben. Die Rauchproduktion hat dort aber während der beiden letzten Jahrzehnte ganz wesentlich zugenommen. Cassel zeigt im letzten Jahrzehnt eine geringe Zunahme der nichttuberkulösen Erkrankungen. In Chemnitz sehen wir gegen die 80er Jahre auch eine gewisse Zunahme der akuten Krankheiten der Atmungswege. Die Ziffern sind allerdings an sich auffallend niedrig für T wie NT, wenn man die kolossale industrielle Entwicklung von Chemnitz in den letzten Jahrzehnten berücksichtigt. Die verhältnismäßig geringen Differenzen sind hier wohl mit der allmählich zunehmenden Sicherheit der Diagnosen zu erklären. Tabelle IX zeigt, wie dort die ärztliche Beglaubigung der Todesursachen erst allmählich zugenommen hat; 18.5 Prozent im Jahre 1873, 1906 in 67.7 Prozent Fällen. Die Todesursachenstatistik wurde in Sachsen 1871 eingeführt; und in den Berichten des sächsischen Medizinalwesens wird anfangs hervorgehoben, daß gerade in Chemnitz die Zahl der ärztlich beglaubigten Todesursachen zu wünschen ließe. — Ich habe ferner Jena noch angeführt als Stadt, die bekannt ist als eine der sonnenscheinreichsten Städte, die unter der Rauchplage also sicher nicht zu leiden hat. Sie erscheint erst 1896 in der Statistik des Kaiserlichen Gesundheitsamtes und zeigt von da ab bis 1908 eine ganz bedeutende Zunahme an NT. Die Zahlen der nichttuberkulösen Erkrankungen der Atmungsorgane sind auch absolut sehr hoch, ebenso wie in Eberswalde, wo eine Rauchplage ebenfalls kaum bestehen dürfte.

Wir können also in den angeführten deutschen Staaten wie in den verschiedensten Großstädten fast durchweg eine Abnahme der nichttuberkulösen Erkrankungen feststellen. Wenn vereinzelt eine geringe Zunahme zu konstatieren ist, so läßt sich diese durch zeitliche Einflüsse oder durch eine ungenaue Statistik erklären. Auch bei örtlichen Vergleichen lassen die gewonnenen Resultate nicht ohne weiteres eine Parallele zu zwischen dem Rauchgehalt der einzelnen Städte — über den man doch bei Städten, wie Hamburg, Berlin, Dresden, Magdeburg, Cöln schon bestimmte Vorstellungen hat — und deren Sterblichkeitsziffer an akuten Lungenkrankheiten.

Nun hat man gemeint, und wohl mit Recht, daß die verhältnismäßig geringen Mengen von schädlichen Stoffen und Gasen des Rauches am ehesten die Kinderlungen angreifen würden. Und es wäre denkbar, daß dieses in der Sterblichkeitsziffer der kindlichen Lungenkrankheiten zum Ausdruck kommt.

Tabelle X.

In „Stadt Hamburg“ starben von 10000 Kindern unter 1 Jahr:

Im Jahr	T	NT	Lungen-entzündung (Pneumonie)		Akute Erkrankungen der Atmungsorgane und Grippe		Sonstige entzündl. Krankheiten der Atmungsorgane	Anderweitige Erkrankungen der Atmungsorgane		Krimpfle	Todes-ursache nicht angegeben
			a	b	c	d					
1897	29.16	229.50	82.53	128.20	17.61	1.16	194.77	—			
1898	21.50	283.20	121.98	138.11	20.42	2.69	171.42	—			
1899	18.91	212.78	85.64	124.51	2.63	—	187.03	—			
1900	16.46	271.00	108.51	160.44	1.54	0.51	177.41	—			
1901	18.96	324.61	123.21	197.25	4.15	—	191.33	—			
1902	13.83	263.08	122.27	140.23	0.58	—	169.78	—			
1903	16.52	222.16	101.4	120.76	—	—	182.28	—			
1904	15.00	245.04	97.79	147.25	—	—	145.58	—			
1905	8.00	226.90	136.57	Krankheit. d. Atmungs- organe Grippe	—	—	—	23.12			
1906	13.61	291.36	188.43		100.21	2.72	—	30.50			
1907	8.73	254.27	151.69		100.40	2.18	—	19.64			
1908	11.17	264.91	169.16		92.56	3.19	—	13.30			
1897/01	21.0	264.42									
1902/06	13.3	249.51									
1907	8.73	254.27									
1908	11.17	264.91									

Entnommen bzw. berechnet aus den Medizinalberichten des Hamburgischen States.

GEBECKE:

In Hamburg (Tabelle X) bleibt die Zahl der Todesfälle an entzündlichen Krankheiten der Atmungswege von 1897 bis 1908 etwa gleich. Wenn ich einer Berechnung Prinzings aus „Die Entwicklung der Kindersterblichkeit in Stadt und Land“ folge, die einen früheren Zeitraum gegenüberstellt, so hat sie sogar abgenommen:

	N T (Proz. der Lebendgeborenen)	K r ä m p f e (Proz. der Lebendgeborenen)
1886—90	2.6	2.9
1901—05	2.2	1.8

Zudem sinkt auch hier die Rubrik „Krämpfe“ dauernd und wird 1905 ganz ausgemerzt. — Ich finde sonst die Kindersterblichkeit nur angegeben für größere Staaten, die aber gerade in dieser Beziehung kein einwandfreies, zu Vergleichen und weitergehenden Schlüssen geeignetes Material bieten. Aus einigen Daten der Tabelle IX können wir schließen, in welcher verhältnismäßig geringem Umfange die Leichenschau gerade bei Kindern geübt wird. Statistiker betonen wiederholt, daß bei Erkrankungen von Kindern und Greisen Ärzte sehr häufig nicht zugezogen würden. So heißt es im Generalbericht über die Sanitätsverwaltung in Bayern 1904: „Wie gering die Gefahr für das kindliche Leben, oder vielmehr dieses selbst geschätzt wird, beweist der Umstand, daß z. B. von 155 und 109 in den Ämtern Kötzing und Cham an angeborener Lebensschwäche gestorbenen Kindern nur je eins, von 55 und 23 in den Ämtern Kötzing und Oberviechstach an Atrophie gestorbenen Kindern keines in ärztlicher Behandlung gestanden war.“ Elben schreibt in seiner Arbeit: „Die Tuberkulose in Württemberg nach Alter und Beruf in den Jahren 1899 bis 1901“: „Die nicht ärztlich Behandelten sind besonders zahlreich in den allerjüngsten und ältesten Jahresperioden.“ In kleineren Städten und auf dem Lande herrscht häufig auch bei den übrigen Altersklassen eine so große Unsicherheit, daß derartige Material nur mit großer Vorsicht zu verwerten ist. In der preußischen Statistik 1903, Bd. 179 wird denn auch betont: „Die Ermittlungen für die Großstädte und Universitätsstädte können für besonders sicher angesehen werden, weil dort für die Anmeldung der Gestorbenen ärztliche Totenscheine vorgelegt werden müssen. Da diese Anordnung noch nicht in allen Städten eingeführt ist, so können die Angaben für die übrigen Städte nur einen geringen Grad von Zuverlässigkeit beanspruchen. Und auf dem Lande fehlt es fast überall an einer solchen Einrichtung.“ Und weiter wird ausgeführt: „Soweit es sich um Säuglinge und die höchsten Altersklassen handelt, ist Mißtrauen berechtigt, weil hier Ärzte in verhältnismäßig kleiner Zahl von Todesfällen die Gestorbenen behandelt haben, so daß die Diagnosen nicht sicher genug erscheinen.“

Tabelle XI.

Kindersterblichkeit im 1. Lebensj., berechnet auf je 1000 Lebendgeborene
(nach der „Preußischen Statistik“, amtliches Quellenmaterial).

Jahr	Berlin				Breslau			
	Tuber- kulose	NT	Krämpfe	Andere, nicht angegebene u. unbekannte Todesursachen	Tuber- kulose	NT	Krämpfe	Andere, nicht angegebene u. unbekannte Todesursachen
	1	2	3	4	1	2	3	4
1883	3.78	32.32	43.98	14.43	2.79	27.59	61.14	17.30
1884	4.15	27.51	41.66	13.99	3.18	33.16	56.40	20.34
1885	3.32	29.60	40.30	12.43	2.26	30.53	60.13	19.32
1886	3.33	29.14	43.89	12.55	4.60	27.87	61.81	18.21
1887	3.33	26.38	36.10	10.65	3.26	28.98	58.05	15.10
1888	4.08	28.81	33.08	11.94	2.86	30.38	48.96	16.62
1889	4.41	28.10	33.07	13.00	4.10	33.18	54.58	16.94
1890	3.93	33.55	34.76	11.94	3.91	25.99	53.51	14.18
1891	3.34	27.76	30.77	12.92	3.00	37.00	56.40	12.25
1892	3.69	30.76	25.57	8.82	3.90	27.85	45.56	16.65
1893	3.52	37.15	30.01	9.09	4.06	45.27	51.61	15.77
1894	3.32	31.12	24.77	11.34	4.53	34.73	42.69	17.48
1895	2.59	30.39	24.66	8.55	5.38	42.30	46.49	15.10
1896	2.86	27.71	23.22	9.95	3.89	34.18	39.22	14.34
1897	2.58	28.47	21.06	12.09	3.93	28.58	38.83	12.84
1898	2.81	29.13	20.90	10.63	2.37	40.81	35.36	13.13
1899	3.40	30.61	17.63	11.05	4.66	34.07	33.72	11.69
1900	3.15	29.91	15.13	11.68	3.98	35.13	38.40	14.93
1901	2.90	26.55	15.33	10.95	4.76	32.83	39.51	16.84
1902	2.88	30.22	13.78	9.14	3.47	30.85	30.71	14.28
				Todesursachen nicht an- gegeben und unbekannt				Todesursachen nicht an- gegeben und unbekannt
1903	3.64	29.30	—	1.53	5.73	33.75	—	4.78
1904	4.32	29.37	—	1.64	5.33	28.45	—	5.19
1905	5.04	30.03	—	0.87	4.74	36.81	—	0.49
1906	3.97	25.76	—	1.05	3.53	36.43	—	0.41

Spalte 2:

a) bis einschließl. 1902: 1. Luftröhrentzündung und Lungenkatarrh,
2. Lungen- und Brustfellentzündung, 3. andere Lungenkrankheiten.

b) von 1903 an: 1. Krankheiten der Atmungsorgane, 2. Pneumonie, 3. Influenza

Tabelle XI. (Fortsetzung.)

Jahr	Königsberg i/Pr.				Frankfurt a/M.			
	Tuber- kulose	NT	Krämpfe	Andere, nicht angegebene u. unbekannte Todesursachen	Tuber- kulose	NT	Krämpfe	Andere, nicht angegebene u. unbekannte Todesursachen
	1	2	3	4	1	2	3	4
1883	1.16	29.04	19.75	15.49	5.12	20.24	23.41	10.49
1884	1.37	21.65	21.45	12.29	3.63	23.50	32.70	8.48
1885	0.56	30.35	28.29	14.61	7.73	22.46	29.95	7.49
1886	0.57	27.78	29.89	18.20	7.18	21.05	35.65	9.09
1887	1.16	31.93	32.12	18.38	7.74	26.98	26.51	6.57
1888	1.12	32.77	34.26	16.20	4.91	35.71	22.54	7.81
1889	1.46	24.17	28.38	17.40	5.57	30.02	16.72	6.86
1890	1.84	44.52	33.85	16.56	7.59	23.86	15.40	6.94
1891	3.31	28.33	32.01	13.25	5.42	22.86	22.67	6.39
1892	2.31	35.27	25.44	9.83	7.33	33.39	14.09	5.40
1893	2.90	34.40	25.51	12.17	3.61	26.40	15.95	5.51
1894	2.04	34.02	24.54	10.78	4.01	26.98	17.14	4.92
1895	1.90	37.07	24.14	15.21	4.76	33.13	16.81	3.65
1896	2.38	33.90	24.01	15.21	3.98	24.89	16.50	3.83
1897	2.57	29.34	24.75	13.02	3.65	26.52	23.57	3.65
1898	2.59	24.67	20.01	11.73	4.98	22.73	19.63	5.38
1899	0.71	24.55	17.13	10.24	3.24	20.24	24.69	4.18
1900	1.55	30.63	26.32	16.35	4.07	25.12	25.60	4.55
1901	2.37	20.81	23.00	13.19	4.00	21.53	21.76	4.00
1902	1.87	22.49	18.91	12.78	2.70	25.15	20.82	4.91
				Todesursachen nicht an- gegeben und unbekannt				Todesursachen nicht an- gegeben und unbekannt
1903	1.96	24.95	—	5.17	3.39	25.45	—	0.93
1904	2.23	29.21	—	5.33	3.39	23.07	—	0.76
1905	1.37	25.07	—	4.41	3.18	28.91	—	0.55
1906	1.62	24.08	—	4.85	2.97	20.75	—	0.72

Spalte 2:

- a) bis einschließl. 1902: 1. Luftröhrenentzündung und Lungenkatarrh,
2. Lungen- und Brustfellentzündung, 3. andere Lungenkrankheiten.
b) von 1903 an: 1. Krankheiten der Atmungsorgane, 2. Pneumonie, 3. Influenza.

Tabelle XI. (Fortsetzung.)

Jahr	Elberfeld				Essen a/R.			
	Tuber- kulose	NT	Krämpfe	Andere, nicht angegebene u. unbekannte Todesursachen	Tuber- kulose	NT	Krämpfe	Andere, nicht angegebene u. unbekannte Todesursachen
	1	2	3	4	1	2	3	4
1883	—	—	—	—				
1884	—	—	—	—				
1885	—	—	—	—				
1886	3.49	24.69	39.40	7.73				
1887	1.20	15.32	38.54	6.70				
1888	2.10	17.77	32.73	4.21				
1889	4.26	17.47	30.01	4.93				
1890	3.18	21.60	31.37	4.32				
1891	1.68	18.92	33.00	4.83				
1892	4.36	20.04	27.23	5.45				
1893	4.53	24.60	33.87	5.61				
1894	1.97	19.50	26.73	3.94				
1895	2.15	19.95	28.32	1.93				
1896	2.25	17.21	24.79	4.92				
1897	2.25	21.23	22.25	7.96				
1898	2.71	13.96	23.85	3.49				
1899	1.96	15.89	22.76	5.10				
1900	4.04	17.50	24.43	4.04	2.01	29.36	29.16	4.02
1901	4.25	12.20	17.01	7.58	3.12	23.83	22.44	3.59
1902	2.01	19.31	22.32	11.67	3.03	25.73	26.70	6.07
				Todesursachen nicht an- gegeben und unbekannt				Todesursachen nicht an- gegeben und unbekannt
1903	2.90	13.35	—	7.93	3.39	25.46	—	1.88
1904	2.52	14.95	—	6.02	3.47	19.48	—	1.24
1905	4.03	22.54	—	4.83	2.92	17.92	—	1.19
1906	2.40	16.23	—	4.41	2.02	23.61	—	0.74

Spalte 2:

a) bis einschließl. 1902: 1. Luftröhrentzündung und Lungenkatarrh,
2. Lungen- und Brustfellentzündung, 3. andere Lungenkrankheiten.

b) von 1903 an: 1. Krankheiten der Atmungsorgane, 2. Pneumonie, 3. Influenza.

Tabelle XIa. Kindersterblichkeit im 1. Lebensjahre, berechnet auf je 1000 Lebendgeborene.

J a h r	Berlin				Breslau				Königsberg i./Pr.				Frankfurt a./M.				Elberfeld			
	Tuberkulose		Krämpfe		Tuberkulose		Krämpfe		Tuberkulose		Krämpfe		Tuberkulose		Krämpfe		Tuberkulose		Krämpfe	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1883-1885	3.74	29.81	41.96	13.62	2.77	30.40	59.26	19.02	0.96	27.06	23.22	14.20	5.58	22.07	28.61	8.73	2.81	19.22	34.22	5.63
1886-1890	3.80	29.23	37.11	12.02	3.75	29.28	55.34	16.15	1.24	32.26	31.70	17.26	6.08	27.71	23.43	7.43	3.08	20.77	30.07	4.32
1891-1895	3.31	31.41	27.24	10.17	4.17	37.42	48.48	15.46	2.50	33.85	26.29	12.29	4.93	28.65	17.21	5.11	2.58	17.04	23.58	5.15
1896-1900	2.97	29.16	19.57	11.10	3.79	34.59	37.07	13.85	1.94	28.47	22.28	13.26	4.04	23.84	22.22	4.31	4.25	12.20	17.01	7.58
1901	2.90	26.55	15.33	10.95	4.76	32.83	39.51	16.84	2.37	20.81	23.00	14.72	4.00	21.53	21.76	4.00	2.01	19.31	22.32	11.67
1902	2.88	30.22	13.78	9.14	3.47	30.35	30.71	14.28	1.87	22.49	18.91	12.78	2.70	25.15	20.82	4.91				
				Todes- ursachen nicht an- gegeben u. un- bekannt				Todes- ursachen nicht an- gegeben u. un- bekannt				Todes- ursachen nicht an- gegeben u. un- bekannt				Todes- ursachen nicht an- gegeben u. un- bekannt				
1903	3.64	29.30	—	1.53	5.73	33.75	—	4.78	1.96	24.95	—	5.17	3.39	25.45	—	0.93	2.90	13.35	—	7.93
1904	4.32	29.37	—	1.64	5.33	28.45	—	5.19	2.23	29.21	—	5.33	3.39	23.07	—	0.76	2.52	14.95	—	6.02
1905	5.04	30.03	—	0.87	4.74	36.81	—	0.48	1.37	25.07	—	4.41	3.18	28.91	—	0.55	4.03	22.54	—	4.83
1906	3.97	25.76	—	1.05	3.53	36.43	—	0.41	1.62	24.08	—	4.85	2.97	20.75	—	0.72	2.40	16.23	—	4.41

In Spalte 2 sind enthalten:

a) bis zum Jahre 1902 einschl.:

1. Luftröhrentzündung und Lungenkatarrh.
2. Lungen- und Brustfellentzündung.
3. Andere Lungenkrankheiten.

b) von 1903:

1. Krankheiten der Atmungsorgane.
2. Lungenentzündung (Pneumonie).
3. Influenza.

In welchem Maße man in manchen größeren Städten gerade in bezug auf Todesursachen von Kindern infolge unzuverlässiger Statistik durch die Sterblichkeitsziffern irregeführt werden kann, zeigen die folgenden Daten aus dem Statistischen Amt der Stadt Posen:

An Tuberkulose starben:

	Alle Alter	0—1	1—5
1904	—	1	8
1905	—	1	8
1906	288	4	14
1907	524	91	71
1908	449	62	66

Im Jahre 1907 wurde hier die ärztliche Leichenschau eingeführt, und die Sterblichkeitsziffer der Säuglinge an Tuberkulose schnellte im folgenden Jahre um das 20fache herauf! Die Kindersterblichkeitsstatistik darf demnach nur mit allergrößter Vorsicht verwertet werden.

Ich habe nun in Tabelle XI und XIa die Säuglingssterblichkeit für verschiedene Großstädte berechnet. In Berlin und Frankfurt a. M. bleiben die Zahlen für die Sterblichkeit an NT von 1883 bis 1906 etwa gleich; in Königsberg i. Pr. und in Elberfeld gehen sie etwas zurück; eine geringe Zunahme zeigen in den letzten Jahren die Zahlen für Breslau. Die Sterblichkeitsziffer für Tuberkulose kommt bei den Säuglingen im Vergleich mit NT kaum in Betracht; sie schwanken zudem bei allen ziemlich gleichmäßig innerhalb gewisser Grenzen. Sämtliche angeführte Städte, besonders aber Berlin und Breslau, zeigen außerdem eine ganz auffallende Abnahme der Rubrik „Krämpfe“ in diesem Vierteljahrhundert. Trotzdem können wir auch hier bei den Kindern keine Zunahme der akuten Lungenkrankheiten feststellen, die uns einen Rückschluß oder eine Parallele erlaubte mit der während des entsprechenden Zeitraumes in diesen Städten immer größer gewordenen Verunreinigung der Luft durch Rauch und Ruß.

Es fragt sich nun, ob die anderen Länder, in denen die Rauchplage eine Rolle spielt, sich ebenso verhalten wie Deutschland. So sehen wir in Tabelle XII die entsprechenden Zahlen für ein Jahrzehnt (1897 bis 1906) in Steiermark. Die Zahlen, für 100000 Einwohner berechnet, sind für T 1897/1906: 281 bzw. 253, entsprechend für Lungenentzündung 195 bzw. 164. Ebenso finden wir in England und Wales seit 1870 ein ständiges Zurückgehen der Tuberkulose und eine deutliche Abnahme der nicht-tuberkulösen Erkrankungen während der beiden letzten Jahrzehnte. Nach Tabelle XIII, in der die Jahrfünfte durchschnitte berechnet sind, scheint diese Abnahme der NT erst 1896 zu beginnen. Wenn man aber die genauere Tabelle XIV berücksichtigt, so ist ersichtlich, daß hier die Abnahme schon

10 Jahre früher einsetzt. Das Bild wird nur getrübt durch das Ansteigen der nichttuberkulösen Erkrankungen während der Influenzaperiode Anfang der 90er Jahre. Ebenso wie in Deutschland ist übrigens auch während der Jahre 1899 und 1900 ein Heraufgehen der Sterblichkeitsziffern an NT, anscheinend unter dem Einfluß der Influenza erkennbar.

. Tabelle XII.

Sterblichkeit in Steiermark 1897 bis 1906.
Von 100000 Einwohnern starben:

Im Jahre	T	NT	Bemerkungen
1897	281	195	Entnommen aus: „Das steiermärkische Sanitätswesen im Jahre 1906 mit Rücksicht auf die letzten 10 Jahre. Verfaßt im Statthalterei-Sanitäts-Departement. Graz 1909.
1898	241	178	
1899	265	187	
1900	271	160	
1901	270	164	
1902	259	163	
1903	265	163	
1904	267	139	
1905	284	195	
1906	253	164	

Tabelle XIII.

Sterblichkeit in England und Wales.
Crude annual death-rates to a Million Persons living.

J a h r	T	NT	a Pneumonia	b Bronchitis	Bemerkungen
1871/75	2218.0	3246.2	1025.4	2220.8	Entnommen bzw. berechnet aus den „Reports of the Registrar-General in England“.
1876/80	2039.8	3276.8	999.4	2377.4	
1881/85	1830.4	3155.4	1001.8	2153.6	
1886/90	1635.4	3266.6	1130.6	2136.0	
1891/95	1462.2	3325.6	1251.4	2074.2	
1896/1900	1322.6	2765.6	1202.6	1563.0	T = Phthisis. NT = a + b.
1901/1905	1215.2	2507.8	1270.8	1237.0	

Ganz besonders stark, um etwa 100 Prozent, sind die Todesfälle an Bronchitis während der letzten Jahrzehnte zurückgegangen, während die Pneumoniefälle etwas zugenommen haben. Ob diese Erscheinung, die ich auch sonst oft gefunden habe, nur einer Diagnosenverschiebung zugeschrieben werden muß, will ich nicht ohne weiteres entscheiden. Es ist mir nur gleichzeitig aufgefallen, wie z. B. aus Tabelle XV für die Stadt Essen zu ersehen ist, daß eine Zunahme der Pneumonie hauptsächlich beim männlichen Geschlecht hervortritt. Es liegt die Vermutung nahe,

Tabelle XIV.
England and Wales.
Crude annual death-rates to a Million living Persons.

	Pulmon. Tuberculosis	Phthisis (not otherwise defined)	Pneumonia				Bronchitis	Emphysema, Asthma	Pleurisy	Fibroid diseases of lung	Other diseases of respiratory System	Convulsions	Ill defined and not specified Causes
			Lobar-	Broncho-	Epidemic-	Not defined							
1868	2336	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1177	2133
1869	2352	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1171	1981
1870	2410	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1180	1993
1871	2342	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1111	1935
1872	2271	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1096	1854
1873	2194	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1121	1846
1874	2031	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1144	1868
1875	2202	—	—	1129	—	—	2623	151	61	251	—	1084	1645
1876	2119	—	—	1002	—	—	2212	114	53	223	—	1040	1503
1877	2079	—	—	959	—	—	2187	100	45	216	—	978	1395
1878	2111	—	—	989	—	—	2426	102	47	223	—	987	1411
1879	2021	—	—	1071	—	—	2815	113	54	234	—	940	1302
1880	1869	—	—	976	—	—	2247	83	51	215	—	912	1332
1881	1825	—	—	910	—	—	2145	104	51	166	—	852	1164
1882	1850	—	—	989	—	—	2197	93	50	172	—	874	1162
1883	1880	—	—	1059	—	—	2208	101	59	183	—	852	1198
1884	1827	—	—	972	—	—	1978	88	54	180	—	854	1160
1885	1770	—	—	1079	—	—	2240	95	62	197	—	808	1019
1886	1739	—	—	1021	—	—	2232	88	53	187	—	831	1064
1887	1615	—	—	1113	—	—	2117	89	58	184	—	778	968
1888	1568	—	—	1093	—	—	2041	85	55	164	—	736	891
1889	1573	—	—	1022	—	—	1957	79	46	148	—	756	893
1890	1682	—	—	1404	—	—	2333	89	66	169	—	749	900
1891	1599	—	—	1471	—	—	2593	105	69	182	—	764	899
1892	1468	—	—	1250	—	—	2266	98	58	157	—	701	853
1893	1466	—	—	1285	—	—	1905	78	62	143	—	701	883
1894	1383	—	—	1082	—	—	1640	71	49	123	—	602	—
1895	1395	—	—	1169	—	—	1967	86	50	142	—	673	—
1896	1303	—	—	1146	—	—	1535	69	50	125	—	594	—
1897	1336	—	—	1118	—	—	1503	72	48	122	—	590	—
1898	1311	—	—	1125	—	—	1479	75	48	113	—	576	—
1899	1330	—	—	1250	—	—	1606	88	52	121	—	565	—
1900	1333	—	—	1374	—	—	1692	81	58	118	—	574	—
1901	232	1032	69	460	3	615	1365	72	51	20	100	542	—
1902	318	915	105	564	0	738	1323	48	41	21	93	502	—
1903	415	788	96	522	0	602	1112	39	39	18	84	453	—
1904	484	752	115	574	0	592	1246	48	37	17	86	434	—
1905	496	644	143	551	0	605	1139	46	40	16	82	379	—
1906	532	618	144	500	0	566	1034	44	36	15	78	363	—
1907	554	586	154	610	0	580	1208	49	38	19	72	331	—
1908	570	545	136	537	0	506	1092	47	35	16	74	325	—

Entnommen aus dem:
„Report of the Registrar-General in England“.

Tabelle XV.
Sterblichkeit an Krankheiten der Atmungsorgane im Stadtkreis Essen 1877—1902, getrennt nach Geschlechtern.

J a h r	Essen (Stadtkreis)														NT		Bemerkungen
	Tuberkulose		Luftröhren- entzündung u. Lungenkatarrh		Lungen- und Brustfell- entzündung		Andere Lungenkrank- heiten		5		6						
	1		2		3		4										
	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.					
1877	43.58	38.15	7.95	3.40	18.68	14.73	2.08	0.38	—	—	—	—	Auf je 10 000 der auf den 1. I. jeden Jahres auf Grund der Volkszählungsergebnisse geschätzten Lebenden.				
1878	52.57	34.22	10.38	9.30	31.13	21.57	2.42	1.12	—	—	—	—					
1879	44.96	36.62	14.87	7.32	24.56	18.68	3.80	1.46	—	—	—	—					
1880	52.23	32.45	14.53	7.94	28.71	15.15	2.08	—	—	—	—	—					
1881	44.28	40.52	11.07	9.60	31.82	20.26	2.08	1.78	—	—	—	—					
1882	46.43	39.04	13.79	12.09	29.27	19.00	4.04	1.73	—	—	—	—					
1883	53.38	40.00	10.81	6.72	32.09	18.82	4.58	1.34	—	—	—	—					
1884	46.25	36.98	17.54	14.07	34.77	22.58	6.06	2.29	—	—	—	—					
1885	43.53	29.66	11.19	8.29	22.70	14.35	5.29	1.91	—	—	—	—					
1886	43.86	37.00	11.52	11.81	34.57	22.70	3.34	1.55	—	—	—	—					
1887	37.66	34.75	8.69	8.69	44.32	24.27	4.06	0.90	—	—	—	—					
1888	37.16	31.80	12.76	9.54	28.01	17.05	3.05	1.45	—	—	—	—					
1889	44.42	27.93	10.63	8.38	31.92	19.55	1.60	2.23	—	—	—	—					
1890	35.00	30.52	13.29	15.94	43.44	26.74	2.04	1.62	—	—	—	—					
1891	41.06	31.90	12.78	17.26	45.97	34.26	3.69	2.35	—	—	—	—					
1892	35.85	24.75	12.50	14.00	41.04	35.50	5.66	1.75	—	—	—	—					
1893	32.87	22.99	12.92	8.38	35.86	25.62	4.99	4.07	—	—	—	—					
1894	31.42	25.74	12.65	11.95	30.76	19.76	3.27	2.30	—	—	—	—					
1895	33.44	25.40	10.73	10.16	27.97	23.63	6.10	5.30	—	—	—	—					
1896	34.71	21.90	8.93	12.54	29.83	17.86	2.64	2.34	—	—	—	—					
1897	28.32	20.86	12.33	10.02	27.93	17.18	4.05	2.04	—	—	—	—					
1898	30.43	21.47	13.02	14.77	31.90	22.06	3.48	2.56	—	—	—	—					
1899	27.63	18.80	12.24	12.92	46.16	26.97	2.97	3.04	—	—	—	—					
1900	23.40	21.28	15.54	16.69	38.11	26.23	3.34	2.38	—	—	—	—					
1901	24.72	18.65	14.77	13.24	30.49	21.19	2.93	2.65	—	—	—	—					
1902	21.43	17.52	14.15	11.32	29.80	19.48	2.89	1.96	—	—	—	—					
1883—1902	35.3	27.0	12.4	11.83	34.36	22.79	3.8	2.3	50.56	36.92							

Tabelle XVI.

Annual Rate of Mortality from several Causes per 1 000 000 Living
in Registration Counties:

	London						Lancashire					
	T			NT			T			NT		
	Persons	Males	Females	Persons	Males	Females	Persons	Males	Females	Persons	Males	Females
1871—1880	2510	3000	2080	4600	5030	4240	2470	2600	2340	5030	5490	4610
1881—1890	2078	2547	1659	4286	4666	3946	1954	2101	1816	5135	5618	4684
1891—1900	1790	2285	1346	3911	4268	3591	1582	1822	1360	4622	5113	4167

	Warwickshire						Derbyshire					
	T			NT			T			NT		
	Persons	Males	Females	Persons	Males	Females	Persons	Males	Females	Persons	Males	Females
1871—1880	1950	2210	1710	4120	4540	3700	1900	1780	2030	3490	3830	3150
1881—1890	1604	1889	1335	3894	4255	3554	1406	1365	1446	3412	3699	3125
1891—1900	1407	1776	1060	3748	4129	3389	1125	1185	1066	3077	3336	2819

Tabelle XVIa.

Death in Registration Districts in Ten Years, Annual Death Rate per 100 000.

	Bristol						Birmingham					
	T			NT			T			NT		
	Persons	Males	Females	Persons	Males	Females	Persons	Males	Females	Persons	Males	Females
1871—1880	249	—	—	523	—	—	248	—	—	524	—	—
1881—1890	218	240	199	462	484	443	215	269	159	499	540	459
1891—1900	164	192	139	394	439	355	199	269	132	490	545	440

	Derby						Manchester					
	T			NT			T			NT		
	Persons	Males	Females	Persons	Males	Females	Persons	Males	Females	Persons	Males	Females
1871—1880	225	—	—	354	—	—	74/80 343	—	—	716	—	—
1881—1890	153	165	141	318	333	304	222	251	194	638	671	555
1891—1900	126	155	99	283	307	261	174	206	142	594	633	606

Entnommen dem „Report of the Registrar-General in England“.

daß hier eine besondere, nicht auf beide Geschlechter gleichmäßig wirkende Ursache, eventuell in der Art der Erwerbstätigkeit begründet, während der letzten Jahrzehnte die Todesfälle an Pneumonie beeinflußt hat.

Ferner finden wir in England (Tabelle XIV) ebenfalls eine ständige Abnahme der Rubrik „Krämpfe“ und „Unbestimmte Todesursachen“.

Wie für das ganze Land, so zeigt sich das gleiche Verhalten — das Zurückgehen der Lungenkrankheiten — auch in den einzelnen Distrikten, speziell Industriebezirken, und in den verschiedensten Städten, u. a. Manchester (Tabelle XVI und XVIa). Die Tuberkulose nimmt hier überall ziemlich gleichmäßig ab; auch die entzündlichen Krankheiten gehen in fast allen angeführten Bezirken und Städten seit den 70er Jahren zurück. Die Statistik vor den 70er Jahren läßt sich schwer vergleichen, da die genauere Spezialisierung der Diagnosen und mit ihr natürlich auch die Sicherheit der Todesursachenstatistik erst 1875 beginnt. In den jüngsten englischen Statistiken finden sich bei Vergleichen meist auch nur die letzten vier Jahrzehnte zusammengestellt.

Wie bei den Erwachsenen, so verhält sich auch bei den Kindern die Sterblichkeit an Lungenkrankheiten ähnlich wie in Deutschland; d. h. es ist keine wesentliche Änderung während der letzten Jahrzehnte zu erkennen. Nach einer dem Bd. 65, Suppl. I des Report of the Registrar General in England entnommenen Tabelle für die vier Jahrzehnte 1860 bis 1900 berechne ich die Sterblichkeit der Kinder unter 5 Jahren an NT auf 100000 Lebende:

1861/1870: 101·6,
 1871/1880: 110·9,
 1881/1890: 111·9,
 1891/1900: 113·1.

Nach einer anderen Tabelle (Tabelle XVII), die ich ebenfalls dem Report of the Registrar General entnehme, hat dagegen die Kindersterblichkeit in England und Wales 1891/1900 gegen 1881/1890 etwas abgenommen;

Tabelle XVII.

Annual Death-rate per Million Living, among Children under five years of age.

	England and Wales		London		Lancashire		Warwickshire		Derbyshire	
	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT
1881—1890	44·99	129·66	65·81	160·21	53·64	170·37	34·92	133·17	36·58	115·86
1891—1900	39·30	123·18	54·86	142·43	48·94	163·09	33·28	133·04	37·66	115·45

Entnommen dem „Report of the Registrar General in England“.

in der Grafschaft London zeigt sich sogar eine erhebliche Abnahme, zumal wenn man für das Jahrzehnt 1891/1900 die Influenzajahre in Betracht zieht. Eine Abnahme findet sich auch in Lancashire; gleichgeblieben sind die Ziffern in Warwickshire und Derbyshire.

Erwähnenswert erscheinen auch die folgenden Daten, die eine Gegenüberstellung der Kindersterblichkeit von Stadt und Land bringen. Verglichen ist das erste und letzte Jahrfünft der Jahre 1873/1902. Die Zahlen sind dem Report of the Inter-Departmental Committee on Physical Deterioration Vol. 1 1904 entnommen:

Infantile Mortality. Causes of Death among Children under the age of one year per 1000 births, in a group of Urban counties and in a group of Rural counties, in the opening and closing quinquennia of the last quarter of a century:

Causes of Death	Urban Counties ¹		Rural Counties ²	
	1873—77	1898—1902	1873—77	1898—1902
Bronchitis, Laryngitis . .	18.4	14.8	11.2	11.4
Pneumonia	8.7	12.3	6.2	8.1
Tuberculosis Diseases . .	10.5	7.4	6.5	5.3
Meningitis, Convulsions .	28.2	20.7	23.0	17.6

¹ Urban Counties: Glamorgan, Lancaster, London, Middlesex, Monmouth, Northumberland, Nottingham, Stafford, Warwick, East Riding, West Riding (York).

² Rural Counties: Buckingham, Cambridge, Cornwall, Hereford, Huntingdon, Lincoln, North Wales, Norfolk, Oxford, Rutland, Salop, South Wales (less Glamorgan), Suffolk, Westmorland, Wilts.

Die Tuberkulose hat demnach in Stadt und Land abgenommen. Die nichttuberkulösen Erkrankungen sind in den städtischen Bezirken gleich geblieben; auf dem Lande haben sie zugenommen. Die Schuld an der Zunahme trägt im wesentlichen die Rubrik „Pneumonie“. In den Städten hat diese allerdings auch bedeutend zugenommen, fast doppelt so stark wie auf dem Lande; die Zunahme wird hier aber vollkommen ausgeglichen durch das starke Zurückgehen der Todesfälle an Bronchitis. Wenn, wie oben schon ausgeführt, solchen Zahlenreihen, die sicherlich aus nicht ganz gleichartigem Material zusammengesetzt sind, eine größere Bedeutung für weitgehende Schlüsse nicht zukommen kann, so drängt sich doch die Frage auf, ob wir auch hier bei der Zunahme der Pneumoniefälle nur eine Diagnosenverschiebung vor uns sehen, oder ob der Pneumonie nach der Art ihrer Entstehung oder ihres Verlaufs bei dieser Betrachtung eine gesonderte Stellung unter den entzündlichen Krankheiten der Atmungsorgane eingeräumt werden muß.

Tabelle XVIII.

Columbia.

Percentage of Deaths from pneumonia, bronchitis and congestion of the lungs; also from total acute lung diseases to total population.

	Pneu- monia	Bronchitis	Congestion of lungs	Acute lung diseases
1875	—	—	—	—
1876	0.267	0.050	0.031	0.35
1877	0.221	0.048	0.027	0.29
1878	0.213	0.030	0.033	0.27
1879	0.237	0.067	0.059	0.34
1880	0.190	0.060	0.041	0.29
1881	0.186	0.053	0.037	0.27
1882	0.170	0.046	0.049	0.26
1883	0.160	0.045	0.036	0.25
1884	0.160	0.065	0.034	0.26
1885	0.177	0.050	0.039	0.27
1886	0.140	0.060	0.027	0.23
1887	0.120	0.060	0.035	0.22
1888	0.140	0.046	0.030	0.22
1889	0.132	0.053	0.030	0.21
1890	0.176	0.072	0.030	0.27
1891	0.206	0.090	0.039	0.34
1892	0.203	0.081	0.050	0.34
1893	0.166	0.076	0.048	0.29
1894	0.149	0.059	0.031	0.24
1895	0.152	0.044	0.041	0.24
1896	0.180	0.053	0.040	0.27
1897	0.181	0.040	0.028	0.25
1898	0.194	0.034	0.016	0.22
1899	0.216	0.051	0.019	0.25
1900	0.174	0.046	0.018	0.24
1901	0.176	0.040	0.018	0.23
1902	0.183	0.034	0.027	0.24
1903	—	—	—	—
1904	—	—	—	—
1905	—	—	—	—
1906	—	—	—	—

Entnommen dem „Report of the Health Officer of the District of Columbia“.

Tabelle XIX.

Massachusetts.

Von 10000 Einwohnern starben an:

Con- sumption	Pneumonia	Bronchitis,
34.7	17.8	—
32.2	14.6	—
32.0	11.6	—
30.8	12.6	—
29.7	15.1	—
30.8	17.3	—
32.4	16.4	—
31.8	15.9	—
31.6	16.2	—
30.4	13.9	—
30.7	17.9	—
29.5	14.2	—
28.6	16.3	—
27.1	17.6	—
25.7	15.8	—
25.9	18.0	—
24.0	18.9	—
24.5	21.5	—
23.1	23.0	—
22.3	16.7	—
21.20	17.50	6.15
20.60	17.76	6.04
19.01	17.18	5.81
18.41	15.08	5.60
17.91	17.89	5.18
18.56	18.40	5.09
17.63	16.66	4.49
16.38	16.07	4.69
15.66	16.48	4.55
16.05	15.85	4.23
16.01	17.75	4.31
15.11	17.72	4.19

Von 1895 ab sind die Zahlen auf die Städte mit mehr als 5000 Einwohner bezogen.

Entnommen dem „Report of the State Board of Health of Massachusetts“.

Auch in Tabelle XVIII und XIX für amerikanische Staaten, wie Columbia und Massachusetts, die die Jahre 1876/1902 bzw. 1875/1906 umfassen, bekommen wir dieselben Resultate wie für Europa. In beiden ständige Abnahme der Tuberkulose; in Columbia gehen auch die nicht-tuberkulösen Erkrankungen von Anfang an langsam zurück. In Massachusetts kommt dies erst nach der Influenzaperiode Anfang der 90er Jahre zum Ausdruck. In der Statistik beider Staaten heben sich ebenfalls während der Influenzaperioden die Todesfälle an akuten Lungenkrankheiten, namentlich während der ersten, durch besonderen Hochstand heraus.

Tabelle XX.

Deaths and Death-Rates Under one Year in Former City of New York (Manhattan and the Bronx) per 1000 population under 1 year of age.

	Bronchitis	Pneumonia	NT	Convulsions	Bemerkungen
1890	20.93	21.86	42.79	10.23	Entnommen dem „Annual Report of the Department of Health of the City of New York“.
1891	19.30	26.75	46.05	10.44	
1892	18.51	27.27	45.78	10.85	
1893	16.92	26.66	43.58	11.82	
1894	13.13	22.82	35.95	11.88	
1895	16.53	23.90	40.43	9.02	
1896	13.76	27.14	40.90	8.74	
1897	11.18	25.40	36.58	7.02	
1898	11.64	26.08	37.72	9.01	
1899	12.57	27.44	40.01	7.12	
1900	10.70	31.44	42.14	7.95	
1901	9.41	26.26	35.67	7.69	
1902	10.82	28.62	39.44	6.67	
1903	7.49	26.90	34.39	6.26	
1904	9.05	27.85	36.90	5.99	
1905	7.91	25.45	33.36	5.93	
1906	6.39	29.57	35.96	6.25	
1907	3.67	29.08	32.75	4.71	
1908	3.12	25.03	28.15	3.85	

Bezüglich der Säuglingssterblichkeit finden wir in Newyork (Tabelle XX) eine Abnahme der nichttuberkulösen Erkrankungen, selbst wenn wir die höhere Säuglingssterblichkeit während der ersten Influenzaperiode nicht als Ausgangspunkt der Zahlenreihen nehmen. Die Jahre 1899 und 1900 lassen hier ebenso wie in Deutschland und England den Einfluß der Influenza erkennen.

Wenn ich noch einmal zusammenfasse, so sehen wir also in fast allen diesen Staaten und Städten Deutschlands, Österreichs, Englands und Amerikas ein Zurückgehen der nichttuberkulösen Erkrankungen der Atmungsorgane während der letzten Jahrzehnte, das besonders deutlich bei den erwähnten Großstädten zum Ausdruck kommt. Die scheinbare Zunahme in Preußen steht nicht im Gegensatz dazu, da bei näherer Untersuchung nicht auf ein wirklich vorhandenes Ansteigen von NT geschlossen werden kann. Auch an der Säuglingssterblichkeit ist während der letzten Jahrzehnte in den angeführten Großstädten — wenn überhaupt bei Vergleichen, so können nur solche hier in Frage kommen — eine Zunahme der akuten Lungenkrankheiten nicht zu erkennen; die betreffenden Ziffern sind meist gleich geblieben; zum Teil zeigen sie eine geringe Abnahme.

Bemerkenswert ist bei der Betrachtung der Sterblichkeit an NT, daß die oft beträchtliche Abnahme der Bronchitisfälle durch eine, vorzüglich das männliche Geschlecht betreffende Steigerung der tödlich verlaufenden Pneumonien wieder aufgehoben wird.

Ferner fällt überall auf das Ansteigen der entzündlichen Krankheiten der Atmungsorgane zu Anfang und Ende der 90er Jahre, das offenbar der Influenza zugeschrieben werden muß und bei Vergleichen unbedingt zu berücksichtigen ist.

Zu ganz anderen Resultaten kommt Ascher in einer Reihe von Arbeiten, die er in den letzten acht Jahren veröffentlicht hat. Er glaubt darin den strikten Beweis für eine Zunahme der akuten Lungenkrankheiten und für deren Zusammenhang mit der vermehrten Rauchentwicklung, sowie für eine Beschleunigung des Verlaufs der Tuberkulose erbracht zu haben. Er macht auf der letzten Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege in Zürich die Gutachten der Hygieniker dafür verantwortlich, daß in der Frage der Rauchbekämpfung bisher so wenig praktische Erfolge erzielt seien. Er verlangt, daß die Hygieniker auf Grund seiner Arbeiten nicht mehr von einer Rauchplage oder einer eventuell möglichen gesundheitlichen Schädigung sprechen, sondern klar zum Ausdruck bringen sollen, daß der über den Städten lagernde Rauch eine ernste Schädigung der menschlichen Gesundheit bedeutet. Seine Ansichten sind bis auf eine kurze Kritik Pickerts in der Deutschen Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, Bd. 37, unwidersprochen geblieben.¹ Es sind vielmehr in den letzten Jahren, da seine Arbeiten

¹ Inzwischen hat Hahn auf der letzten Sitzung (1. XI. 10) der „Deutschen Gesellschaft für öffentl. Gesundheitspflege zu Berlin“ die Art der Ascherschen Beweisführung beanstandet. Vgl. das inzwischen und nach Abschluß der vorliegenden Arbeit erschienene Referat über diesen Vortrag. *Hygien. Rundschau*. 1911. Nr. 3

anscheinend sich auf ein reiches statistisches Material stützen, einige seiner Schlußfolgerungen über die Zunahme der nichttuberkulösen Erkrankungen der Atmungsorgane in verschiedene wissenschaftliche Arbeiten übernommen worden.

Die Stellung zur Frage der Rauchbekämpfung müßte sich natürlich ganz wesentlich ändern, wie oben schon ausgeführt, wenn es sich bei der Rauch- und Rußfrage nicht mehr um eine eventuell mögliche Schädigung handelt, wenn wir sie nicht mehr als eine hypothetische ansehen, sondern wenn eine bestimmte akute, tödliche, an der Mortalitätsstatistik meßbare Einwirkung auf die menschliche Gesundheit als erwiesen gilt.

Wegen der grundsätzlichen Bedeutung dieser Entscheidung erschien mir eine kritische Durchsicht der Ascherschen Arbeiten geboten.

Ascher versucht auf dreierlei Art den Nachweis der spezifisch schädlichen Wirkung des Rauches auf die Lungen zu erbringen: Durch pathologisch-anatomische Untersuchungen, durch das Tierexperiment und durch statistische Berechnungen.

An einer Reihe von Säuglings- und Kinderlungen wollte Ascher den Unterschied zwischen solchen aus ländlichen und solchen aus industriellen Gegenden feststellen und die Beziehungen des Kohlepigmentgehaltes zu eventuellen akuten Lungenerkrankungen prüfen. Das ganze Material bestand aber nur aus 18 Lungen, von denen 9 aus Königsberg, 9 aus Chemnitz stammten. Ascher berichtet summarisch, daß von diesen 18 Lungen bei 6 Fällen mit wenig oder gar keinem Pigment eine ganz leichte Desquamationspneumonie gefunden wurde; bei den übrigen 12 Fällen mit mäßig viel oder mehr Pigment hätten sich 10 tödliche Lungenentzündungen gefunden. Wären diese Resultate einwandfrei, so ließe sich ihnen trotz ihrer geringen Zahl eine gewisse Bedeutung nicht absprechen. Ascher räumt aber selbst ein, daß er über die Untersuchung nicht ausführlich berichtet, weil ihn seine Beobachtungen auf eine deutliche Inkongruenz zwischen eingeatmetem Rauch und gefundenem Ruß, ebenso in der Lokalisation der Entzündungsherde und der Rußeinlagerungen hinweisen. Er sah von weiteren pathologisch-anatomischen Untersuchungen ab, „da wenig Aussicht vorhanden war, die Beziehungen zwischen Lungenentzündung und Rauch auf diesem Wege zu ermitteln“. Trotzdem folgert er aber in der Zusammenfassung der Ergebnisse über die Ursache der Zunahme der nichttuberkulösen Erkrankungen der Atmungsorgane: „Die pathologisch-anatomische Untersuchung hat in allerdings nur 18 Fällen gezeigt, daß bei Säuglingen, dort, wo mehr Kohlenstaub in der Lunge war, sich häufigere Entzündungen fanden.“ Die von ihm selbst als nicht einwandfrei gekennzeichneten Untersuchungen und Beobachtungen teilt er in seinem Referat auf dem Hygienekongreß als feststehende Schlüsse mit, ohne die

im Text der früheren Arbeit gemachten Einschränkungen zu erwähnen. Auf die Untersuchungen selbst kann ich nicht eingehen, da ein Protokoll darüber fehlt.

In der Literatur gibt es nur wenig Arbeiten über das Vorkommen von Kohlenstaub in den Lungen jugendlicher Individuen. In Virchows Archiv, Bd. 200 teilt aus dem Rudolf Virchow-Krankenhaus Dr. Suzuo Shingu Untersuchungen mit, die er bei ganz jugendlichen Individuen vorgenommen hatte, um festzustellen, wie sich der Kohlenstaub in den Lungen verhält und verteilt. Er hat 22 Lungen untersucht und gefunden, daß bei 5 Individuen, die nur bis 21 Tage alt geworden sind, sich keine Spur von Kohlepigment findet; von da ab ist konstant Kohlenstaub vorhanden; jedoch ist die Staubmenge nicht dem Alter proportional. Soweit ich aus den ausführlich wiedergegebenen makroskopischen und mikroskopischen Sektionsbefunden ersehe, lassen die Kohlepigmentbefunde, ihr Vorhandensein, ihre Größe und Lokalisation und die eventuell festgestellten Befunde von Lungenerkrankungen keine Schlüsse auf irgend welche Wechselbeziehungen zu.

Weiter hat Ascher Versuche an Kaninchen angestellt, die einmal beweisen sollten, daß tuberkulös infizierte Tiere bei Raucheinatmung schneller zugrunde gingen als ohne dieselbe; andererseits, daß die Einatmung von Rauch bei den Tieren eine Disposition zu einer Lungenerkrankung durch Sporen von *Aspergillus fumigatus* schafft.

Diese Versuche sind inzwischen von Hahn in seinem oben erwähnten Vortrag einer abfälligen Kritik unterzogen, die im wesentlichen mit dem übereinstimmt, was das damals zum Teil schon fertige Manuskript der vorliegenden Arbeit enthielt. Ich kann mich daher hier darauf beschränken, zu erklären, daß ich mich der Kritik Hahns vollkommen anschließe und mit ihm zu dem Endergebnis komme, daß die Ascherschen Beweise „bezüglich der beschleunigenden Einwirkung von Ruß und Rauch auf den Ablauf der Tuberkulose als ungenügend bezeichnet werden müssen“. — Nur auf zwei Punkte möchte ich noch besonders hinweisen, die Hahn meiner Ansicht nach nicht stark genug betont hat. Einmal liegt in der Schwierigkeit einer gleichmäßigen Dosierung der Tuberkelbazillen ein sehr schwer wiegender Einwand gegen die Aschersche Methodik. Selbst bei einer Reinkultur von Tuberkelbazillen gelingt es bekanntlich nur durch sorgfältigstes Verreiben unter ganz allmählichem Zusatz von Wasser, eine gleichmäßig dosierbare Aufschwemmung herzustellen. Ascher benutzte aber gar nicht Reinkulturen, sondern Drüsen von tuberkulösen Tieren, die zerschnitten und mit einer sterilen Kochsalzlösung zu einer dünnen Aufschwemmung verrieben wurden; beständiges Umrühren sollte die Aufschwemmung möglichst gleichmäßig erhalten. Hiermit drückt

Ascher schon die Schwierigkeit beim Arbeiten mit einer derartigen Aufschwemmung aus. Von einer auch nur annähernd gleichen Dosierung konnte daher in den Ascherschen Experimenten ganz gewiß keine Rede sein. Außerdem ist aber eine ganze Reihe der Ascherschen Versuchstiere, besonders unter den Rauchtieren, an Eiterungen erkrankt; verschiedene Tiere sind sogar durch die direkte Wirkung der Eiterungen eingegangen, darunter zwei Rauchtiere schon nach 11 und 18 Tagen. Trotzdem rechnet Ascher diese Tiere bei der Auszählung der durchschnittlichen Lebensdauer mit ein, indem er meint: „Da die tuberkulöse Infektion beim Menschen in der Hauptsache niemals durch Reinkulturen von Tuberkelbazillen geschieht, sondern durch Mischinfektion, brauchte diese Mischinfektion die Versuche nicht aufzuhalten.“ Später schreibt er dann: „Was den Verlauf der Infektion im einzelnen betrifft, so zeigten sich bereits nach wenigen Tagen kleine Drüsen in der Nähe der Einstichstellen, usw.; allmählich bildeten sich so große subkutane Eiterungen, daß sie in einzelnen Fällen die ganze Brust- und Bauchgegend einnahmen.“ Wie Ascher bei diesen Befunden eine Parallele ziehen kann zwischen seinen künstlichen Tierinfektionen und einer natürlichen Tuberkuloseinfektion beim Menschen, ist kaum verständlich! Jedenfalls aber muß man daraus entnehmen, daß die von Ascher beobachtete etwas kürzere Lebensdauer der geimpften und zugleich mit Rauch behandelten Tiere auch nicht mit einiger Wahrscheinlichkeit als gesetzmäßig und für die schädigende Rolle des Rauches beweisend angesehen werden kann.

Einen zweiten Einwand möchte ich bezüglich der Versuche mit *Aspergillus fumigatus* hervorheben. Hier muß es befremdlich erscheinen, daß sämtliche Kontrolltiere normale Lungen zeigten. Bei der großen Empfänglichkeit der Kaninchen für *Aspergillus fumigatus* hätte ein vollständiges Versagen gegenüber virulenten Kulturen nicht eintreten dürfen. Bei der dritten Versuchsreihe Aschers soll der *Aspergillus* abgeschwächt gewesen sein und nur geringe Veränderungen hervorgerufen haben; beim vierten Versuch haben sich sogar weder bei den Rauchtieren, noch bei den Kontrolltieren pathologische Veränderungen gezeigt. Das ist doch auch kein Verlauf von *Aspergillus*experimenten, der als normal anzusehen ist und für die Ermittlung eines mitwirkenden unbekannten Agens verwendet werden darf!

Auch einwandfrei wiederholt, würden solche Experimente schwerlich den Beweis für die gesundheitsschädliche Rolle des Rauches erbringen können, den Ascher liefern wollte. Es handelt sich bei den menschlichen Lungen doch zweifellos, wenn überhaupt, dann nur um ganz allmähliche chronische Wirkungen. Rubner sagt treffend: „Den Faktor oft wiederholter Schädigungen und den Faktor ‚Zeit‘, d. h. langdauernde Schädigungen,

kann man im Experiment nicht durch die Erhöhung der Stärke der Einwirkung kompensieren, wie es so oft geschieht. Fast immer verfallen Experimentatoren in den Fehler, daß sie an Stelle der Frage nach den chronischen Wirkungen kleinster Stoffmengen einen kurzen Vergiftungsversuch mit großen Dosen setzen.“

Übrigens hat Ascher selbst in der Diskussion zu dem Hahnschen Vortrag erklärt: „Ich lege dem Experiment auf diesem Gebiete keine große Bedeutung bei, sondern für mich hat die Statistik die hauptsächlich maßgebenden Beweise zu liefern.“ Auch den Ausgangspunkt der Aschersehen Untersuchungen bildeten statistische Beobachtungen. Im besonderen glaubt er an der preußischen Statistik und einigen Daten aus der bayerischen, württembergischen, sächsischen, englischen und amerikanischen Statistik feststellen zu können, daß in den letzten Jahrzehnten eine ständige Zunahme der nichttuberkulösen Erkrankungen der Atmungsorgane stattgefunden habe, die parallel geht mit der Ausdehnung der Städte und der Industrie und der hierdurch bedingten stärkeren Rauchentwicklung. Ländliche Bezirke und Industriebezirke sollen einen deutlichen Gegensatz zeigen; und in Industriegegenden sei selbst noch ein deutlicher Unterschied zwischen solchen mit Textil- und solchen mit Berg- und Hüttenindustrie zu beobachten, indem die Berg- und Hüttenbezirke mit mehr Rauch eine größere Sterblichkeitsziffer an akuten Lungenkrankheiten aufweisen. Am deutlichsten sei die Zunahme bei den extremen Altersklassen, Säuglingen und Greisen zu erkennen.

Die Einwirkung des Rauches soll dabei im wesentlichen eine „indirekte“ sein, durch Verdrängung der normalen Bestandteile aus der Atemluft. „Von einer direkten entzündungserregenden Einwirkung müsse man absehen und sich vorstellen, daß der Rauch in die Rubrik jener Schädlichkeiten gehört, die eine indirekte prädisponierende Wirkung haben.“ Mit dieser Auffassung läßt es sich allerdings schwer vereinbaren, wenn Ascher später von den rauchgeschwängerten Nebeln Londons erwähnt, „daß nach ihrem Auftreten die Todesfälle an allen Lungenkrankheiten in die Höhe schnellen. Der Grund hierfür liege darin, daß erstens der Nebel die Rauchmengen konzentriere, und daß in feuchter Luft feiner Staub in viel größeren Mengen in die Lungen dringe, als in trockener.“ Offenbar schließt er also hiernach nicht immer auf eine prädisponierende, sondern auch auf eine den tödlichen Ausgang direkt herbeiführende Wirkung des Rauches.

Daß bei einer Erklärung für die sich häufenden Todesfälle an akuten Lungenerkrankungen nur die zunehmende Verunreinigung der Luft durch Rauch eine Rolle spielen könne, hielt Ascher deshalb für bewiesen, weil er eine Steigerung der Infektionsmöglichkeit, eine Änderung der klimatischen

Einflüsse und eine allgemeine Verringerung der Widerstandskraft der Bevölkerung ausschließen zu können glaubte.

Aschers statistische Erhebungen führen ihn somit zu einem ganz anderen Ergebnis, als ich aus meinen oben mitgeteilten Zahlen entnehmen mußte, und es wird sich fragen, worauf diese starke Abweichung zurückzuführen ist.

Folgende Bedenken drängen sich auf, wenn man die Ascherschen Zahlen genauer prüft. Zunächst will Ascher dadurch überzeugen, daß er die Zahl der Todesfälle an tuberkulösen und nichttuberkulösen Lungenkrankheiten einander gegenüberstellt. Aus dem Verhältnis dieser Zahlen, T/NT, will er dann ein Ansteigen der NT ableiten. Dies ist aber absolut unzulässig, da T selbst eine außerordentlich variable Größe ist, die in den letzten Jahrzehnten zufällig stark abgenommen hat und deshalb als Vergleichsbasis gänzlich unbrauchbar ist. Ascher scheint sich später selbst von der Unhaltbarkeit dieser Berechnungsart überzeugt zu haben, da er sie in seinen letzten Publikationen nicht mehr anwendet.

Eine weitere Fehlerquelle liegt darin, daß er die Tabellen häufig nicht vollständig wiedergibt und berücksichtigt, sondern nur einzelne Daten herausgreift und gegenüberstellt. So führt er als Beweis dafür, daß die Zunahme der akuten Lungenkrankheiten sich nicht auf Preußen beschränke, eine Feststellung von Rahts für Deutschland und England an, die, wie er selbst gleich hinzufügt, allerdings nur für die Influenzajahre Anfang der 90er Jahre Gültigkeit habe; oder er zitiert Majer, der bereits 1874 in Bayern eine bedeutende Zunahme der akuten Brustentzündungen konstatiert habe; oder er verweist auf die Zunahme der akuten Lungenentzündungen im Jahre 1877. Wie eine derartige Methode, solche nur für Einzeljahre bestimmte Urteile herauszugreifen, irreleiten kann, lehrt ein Blick auf die vollständige Sterblichkeitsstatistik für das Königreich Bayern, die oben schon besprochen wurde (s. Tabelle IV). Die Steigerungen in den Jahren 1874 und 1877 sind von Majer jedesmal nur auf das Vorjahr bezogen.

Für Amerika führt Ascher nach Klebs die Jahre 1890 und 1900 an mit 18 und 19‰ Mortalität an akuten Lungenkrankheiten, bzw. für Säuglinge 15 und 19 Promille. Das sind aber Unterschiede, wie sie während zweier Jahre überall vorkommen. — Für die verschiedenen Altersklassen nimmt er ferner ungleiche Zeitabschnitte, 1876 bis 1879 und 1900 bis 1901. Für eine weitere, die Jahreszeiten berücksichtigende Tabelle wählt er nur die Jahre 1898 bis 1902. Beim Vergleich der Säuglingssterblichkeit in landwirtschaftlichen und industriellen Gegenden stellt er dann wieder das einzelne Jahr 1876 den Jahren 1880/1881, 1885/1886, 1890/1891, 1895/1896, 1900/1901 gegenüber.

Aber auch bei Berücksichtigung der vollständigen Tabellen ist es unbedingt notwendig, das gesamte Material kritisch zu prüfen, um Fehlerquellen möglichst auszuschließen. So ist bei der preußischen Statistik, wie oben schon ausgeführt, die Ungenauigkeit der ersten Jahre, dann die Einwirkung der Versicherungsgesetzgebung 1884, in den späteren Jahren die Einführung der Anzeigepflicht für Tuberkulose, ferner der Einfluß der Influenzaepidemie notwendigerweise in Betracht zu ziehen. Zudem wird im Jahre 1903 bzw. 1901 die Einteilung der Krankheiten, speziell auch der Lungenerkrankungen eine neue. In England finden wir eine genügende Spezialisierung der Erkrankungen der Atmungsorgane vom Jahre 1875 ab; eine weitere Neueinteilung im Jahre 1901. In Bayern lassen sich die Ergebnisse der Jahre nach 1887 mit den früheren absolut nicht vergleichen. Im Gegenteil darf man, wie bereits auseinandergesetzt, aus Tabelle IV schließen, daß direkt entsprechend der Änderung und Spezialisierung der Diagnose das Bild der Lungenkrankheiten sich vollkommen verschoben hat.

Zu einem ähnlichen Urteil nötigt auch ein Blick auf zwei von Ascher an verschiedenen Orten angeführte Tabellen für England. Ich stelle die beiden Zahlenreihen nebeneinander und füge als dritte eine von mir aus dem Report of the Registrar General, Bd. 71 entnommene bzw. berechnete Tabelle hinzu.

An NT starben in England:

I.	II.	III.
1850—1854 . . . 27	1866—1870 . . . 29	
1855—1859 . . . 31	1871—1875 . . . 32	1871—1875 . . . 32.46
1860—1864 . . . 33	1876—1880 . . . 33	1876—1880 . . . 32.76
1865—1869 . . . 34	1881—1885 . . . 31	1881—1885 . . . 31.55
1870—1874 . . . 36	1886—1890 . . . 32	1886—1890 . . . 32.66
1875—1879 . . . 39	1891—1895 . . . 33	1891—1895 . . . 33.25
	1896—1900 . . . 27	1896—1900 . . . 27.65
		1901—1905 . . . 25.07

Es erhellt ohne weiteres, daß die Tabellen, jede für sich betrachtet, ganz verschiedene Schlüsse zulassen, obwohl die Tabellen sämtlich dem gleichen Quellenmaterial, dem Report of the Registrar General, entnommen sind. Offenbar sind sie aber unter verschiedenen Gesichtspunkten zusammengestellt. Wie oben erwähnt, trat außerdem 1875 und später noch einmal 1901 eine genauere Einteilung der Lungenkrankheiten ein. Aber abgesehen hiervon ist es nicht verständlich, wie Ascher in seinem Referat auf dem letzten Hygienekongreß die Tabelle II als Beweis dafür bringen kann, daß die Zunahme der akuten Lungenkrankheiten nicht auf Preußen beschränkt ist, sondern auch in England eine erhebliche Zunahme sich zeigt. Wenn man nun gar erst an verschiedenen Stellen verarbeitetes Material

gegenüberstellen will, so scheint eine kritische Prüfung doppelt geboten. Ascher zitiert aus einer Arbeit Finkelnburgs vom Jahre 1882 die Zahlen der Todesfälle an akuten Lungenkrankheiten während der Jahre 1875 bis 1879 in verschiedenen Gegenden der Rheinprovinz und die daraus gezogenen Schlüsse auf die schädlichen Einflüsse des Rauches in Gegenden mit massenhafter Steinkohlenfeuerung. Die Todesfälle an NT sind dort berechnet für Essen, Bochum, Duisburg, Dortmund auf 10 bis 13 ‰, während sie für die Stadtgemeinden des Bezirks Düsseldorf überhaupt auf 4.0 bis 4.7 und in den Landgemeinden nur auf 1.1 bis 1.4 angegeben werden. In den Veröffentlichungen des Reichsgesundheitsamtes wurde 1883 festgestellt: für Essen 37.7, Bochum 49.1, Duisburg 36.1, Dortmund 49.1 und für dieselben Städte für 1878 bis 1882 berechnet: Essen 36.5; Bochum 52.0, Duisburg 40.6, Dortmund 43.4; für die Stadt Düsseldorf selbst betrugen die entsprechenden Zahlen 24.8 und 21.8. Diese Zahlen dürften, wenn sie auch nicht genau für die gleichen Jahre berechnet sind, wohl dazu beitragen, den von Ascher zitierten mit äußerstem Mißtrauen zu begegnen.

Mit der zunehmenden Sicherheit der Diagnosen werden ferner allmählich Rubriken wie „Krämpfe“, „Unbekannte Todesursachen“ immer geringer. 1875 machten sie zusammen in Preußen fast ein Drittel aller Todesursachen aus. Bis 1902 nahmen sie fast um 50 Prozent ab; 1903 verschwindet die Rubrik „Krämpfe“ aus der preußischen Todesursachenstatistik. Es dürfte sich aber hierin, wie schon oben erörtert, nicht sowohl das Abnehmen einer bestimmten Krankheit, als vielmehr eine Diagnosenverschiebung ausdrücken. Da diese Diagnose aber gerade bei Kindern und Säuglingen erfahrungsgemäß viel gestellt wurde, so wird auch am ehesten bei Kindern eine Diagnosenverschiebung im Laufe der letzten Jahrzehnte angenommen werden können. Bei Säuglingen wird die Diagnose oft nach den zuletzt hervorgetretenen Symptomen gestellt; das dürfte gerade bei der Beurteilung von Diagnosen wie Bronchitis, Pneumonie in Betracht zu ziehen sein, die häufig nur das letzte Ende einer ätiologisch anders zu bezeichnenden Krankheit darstellen.

Wohl zu berücksichtigen ist auch die geringe Ausdehnung der ärztlichen Leichenschau. Tabelle IX zeigt uns dies für Sachsen und Chemnitz. Ich erwähne letztere Stadt, weil sie in der Beweisführung Aschers des öfteren eine Rolle spielt. Die Unsicherheit in der Diagnosenstellung ist natürlich besonders groß in ländlichen Bezirken. Aber auch die Statistiken kleinerer Städte lassen häufig eine Ungleichmäßigkeit erkennen, die bei der Verwertung solchen Materials zu großer Vorsicht mahnt. Als Beleg verweise ich auf die Statistik der Städte Beuthen, Zabrze, Kattowitz in Tabelle XXI. Diese Städte sind in den Ascherschen Argumentationen ebenfalls des öfteren verwertet worden.

Tabelle XXI.

Von 10 000 Einwohnern starben in:

Im Jahre	Benthen		Zabrze		Kattowitz		Bemerkungen
	T	NT	T	NT	T	NT	
1878/82	28.1	20.3	—	—	—	—	Entnommen den „Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes“ und den „Medizin. statistischen Mitteilungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes“.
1883	34.6	43.1	—	—	—	—	
1884	36.2	28.1	—	—	—	—	
1885	37.1	45.5	—	—	—	—	
1886	46.4	31.6	—	—	—	—	
1887	59.7	23.1	—	—	—	—	
1888	33.5	21.5	—	—	21.7	20.4	
1889	27.5	18.5	—	—	16.7	15.5	
1890	25.0	18.6	—	—	25.1	18.4	
1891	16.0	15.7	—	—	16.7	16.7	
1892	14.4	21.1	24.1	63.2	16.8	11.1	
1893	10.4	33.1	24.3	48.5	27.1	16.9	
1894	13.7	17.1	26.5	53.5	16.5	17.9	
1895	12.7	23.4	16.2	62.2	17.5	16.1	
1896	14.5	24.5	15.0	108.4	22.6	15.8	
1897	16.2	17.2	16.8	49.8	21.0	23.9	
1898	14.1	22.4	18.5	59.5	13.9	20.8	
1899	16.3	23.0	14.5	80.3	12.5	0.7	
1900	18.2	38.6	11.1	40.5	12.9	—	
1901	21.7	44.9	12.7	50.1	16.5	16.2	
1902	18.7	39.6	12.3	43.6	11.0	20.8	
1903	18.6	41.2	7.6	44.2	11.5	7.7	
1904	17.1	35.5	10.2	32.5	13.4	6.5	
1905	21.9	31.2	13.1	36.7	20.9	0.8	
1906	19.8	43.2	12.6	29.5	19.3	15.2	
1907	20.7	38.7	12.5	30.3	21.1	29.4	
1908	20.2	40.1	14.2	36.0	18.8	24.8	

Bis 1884 T = Lungenschwindsucht; NT = Lungen- u. Luftröhrenentzündung + andere akute Erkrankungen der Atmungsorgane.

Von 1885 bis 1904 T = Lungenschwindsucht; NT = akute Erkrankungen der Atmungsorgane.

Von 1905 ab T = Tuberkulose; NT = Krankheiten der Atmungsorgane, ausschließlich Diphtherie, Grippe und Keuchhusten.

Solche Erwägungen müssen uns bestimmen, selbst wenn tatsächlich ein Ansteigen der akuten Lungenkrankheiten innerhalb der letzten Jahrzehnte vorläge, die Ascherschen Folgerungen, daß nur die Zunahme von Rauch und Ruß an diesem Ansteigen die Schuld trage, mit größter Vorsicht aufzunehmen.

In Wirklichkeit besteht aber diese Zunahme der akuten Lungenkrankheiten gar nicht. Wir werden nur dadurch irregeleitet, wenn wir mit Ascher den Quotienten T/NT aufstellen; oder wenn der Einfluß anderer Krankheiten wie Influenza unberücksichtigt bleibt; oder Änderungen und Besserungen der Diagnose außer acht gelassen werden; oder wenn einzelne Perioden, zu kleine Zahlenreihen, bestimmte kleinere Bezirke ausgesucht werden, die wegen ihrer mangelhaften Statistik für statistische Vergleiche ungeeignet sind.

Außer den zeitlichen hat Ascher dann auch örtliche Vergleiche vorgenommen, und zwar stellt er Bezirke und Städte mit reichlicher Rauchentwicklung und solche mit weniger Rauch einander gegenüber. Dabei hat er aber nicht berücksichtigt, daß Gegenden mit ausgesprochener Berg- und Hüttenindustrie mit anderen Rauchgegenden nicht ohne weiteres zu vergleichen sind. Die Hütten mit den sich anschließenden chemischen Fabriken liefern eine ganze Reihe von direkt schädlichen Gasen, die bei dem Rauch unserer Großstädte nicht in Frage kommen. Am Geruch und an der Farbe läßt sich der Unterschied schon grobsinnlich wahrnehmen, sobald man in eine solche Hüttengegend kommt; Beuthen und Königshütte sind typische Beispiele dafür. Aber auch sonst wird es schwer halten, eine Krankheitsursache durch Vergleich der Sterblichkeit in örtlich verschiedenen Gegenden festzustellen, da eine ganze Reihe von Faktoren, wie Verdienst, Wohnungs- und Ernährungsverhältnisse, Klima, Zusammensetzung der Arbeiterschaft u. a. m. berücksichtigt werden müssen. Man wird sie kaum alle ausschalten können, um eine bestimmte Schädlichkeit als Krankheitsursache festzustellen. Ascher stellt den Landkreis Essen mit massenhafter Rauchentwicklung dem Landkreis Crefeld, einem Textilkreis, mit weniger Rauch gegenüber. Bei diesen Bezirken wird man aber unmöglich zugeben können, daß der verschiedene Rauchgehalt das allein Trennende ist. Der Landkreis Essen bietet fast ganz städtische soziale und hygienische Verhältnisse, während der Landkreis Crefeld, wie Pickert schon hervorgehoben hat, tatsächlich noch als Kreis mit ländlichen Verhältnissen angesehen werden kann.

Auch bei einem Vergleich des Berg- und Hüttenzentrums Waldenburg und Umgegend und der benachbarten Textilgegenden kommen zweifellos eine ganze Reihe von Verschiedenheiten in Betracht. Wie mir Hr. Geheimrat Flügge mitteilte, sind sogar erhebliche klimatische Differenzen

vorhanden, wenn man die auf dem Hochplateau exponiert gelegenen Schächte und Wohnorte wie Altwasser, Fellhammer u. a. mit dem eingeschnittenen Tal von Wüstegiersdorf vergleicht. Ferner sind z. B. in den angeführten Städten die Wohnungsverhältnisse außerordentlich viel ungünstiger; auch in bezug auf die Zusammensetzung, Seßhaftigkeit, Rasse der Arbeiterschaft und in manchen anderen Momenten finden sich noch Unterschiede.

Ascher meint nun in seiner Erwiderung auf die Kritik Pickerts, wenn in den Städten ungünstigere Wohnungsverhältnisse vorhanden wären, müßte doch auch die Sterblichkeit an Tuberkulose in ihnen eine größere sein. Ich kann dieser Beweisführung nicht folgen. Wenn die Tuberkulosesterblichkeit andere Verhältnisse zeigt, als nach Aschers Argumentation erwartet werden müßte, so beweist das doch höchstens, daß noch weitere Momente zu berücksichtigen sind, die Ascher außer acht gelassen hat. Jedenfalls steht es wohl fest, daß die größere oder geringere Rauchentwicklung nicht die einzige, für eine eventuelle Beurteilung der Todesfälle an NT in Frage kommende Differenz der zum Vergleich gestellten Bezirke und Gegenden ist. Zu alledem sind die Differenzen für die von Ascher angeführten Jahre 1901, 1902 und 1903 verhältnismäßig viel zu gering — in der Textilgegend 2.23, in der Rauchgegend 2.93! —, um hieraus allein eine besondere Schädigung in letzterer folgern zu können. Ascher stellt später noch andere Textilstädte solchen in Berg- und Hüttenindustriebezirken gegenüber, so Chemnitz und Essen, dort im Jahrzehnt 1895 bis 1904 14, hier 42 Todesfälle an NT. Ich verstehe hierbei nicht recht das Tertium comparationis, da Ascher doch wieder an anderer Stelle Chemnitz als eine sehr stark unter der Rauchverunreinigung leidende Stadt kennzeichnet. Tatsächlich ist sie das auch. Es ist deshalb auffallend nicht nur, daß Essen die hohe Zahl von 42 Todesfällen an NT aufweist gegenüber 25.2 in sämtlichen deutschen Städten mit mehr als 15000 Einwohnern, sondern ebensowohl auch, daß Chemnitz mit 14 Fällen so weit unter dem Durchschnitt von 25.2 bleibt; und es erhellt hieraus wohl zur Genüge, daß für die Beurteilung der Ursachen der Todesfälle an NT eben noch andere Faktoren wie der Rauch in Frage kommen müssen.

Ascher hat ferner für einen Vergleich der Säuglingssterblichkeit mehrere landwirtschaftliche und industrielle Bezirke einander gegenübergestellt. Ganz abgesehen davon, daß ländliche Bezirke wie Labiau, Oletzko, Goldap, Lyck nach dem oben Gesagten an sich ein zu statistischen Vergleichen durchaus ungünstiges Material bieten, so ist trotzdem, wenn man das ganz unberechtigtweise hinzugefügte Jahr 1876 in der Tabelle wegläßt, in sämtlichen Bezirken ein fast gleichmäßiges Ansteigen von NT zu beobachten, auch in den landwirtschaftlichen Kreisen.

Sterblichkeit der Säuglinge an NT in sechs Kreisen.

	Landwirtschaftl. Ostpreußens	Industrielle Schlesiens	Industrielle Rheinlands
1876	4.0	3.4	3.7
1880/81	1.6	5.0	6.6
1885/86	3.4	7.3	12.2
1890/91	4.2	10.7	15.3
1895/96	5.9	15.2	16.7
1900/01	6.9	19.4	21.2

In den ländlichen ostpreußischen Kreisen erreicht die Zahl der an nichttuberkulösen Lungenkrankheiten Gestorbenen zum Schluß 1900/1901 sogar etwas mehr als die vierfache Höhe wie zu Anfang, 1880/1881; für die schlesischen und rheinischen Industriebezirke ist sie nicht ganz um das Vierfache gestiegen. Allerdings ist in manchen rauchreichen Gegenden die Sterblichkeitsziffer an NT verhältnismäßig hoch, z. B. in Essen. Hierbei ist aber, wie ich schon oben bemerkte, in Betracht zu ziehen, daß Männer und Frauen einen ausgesprochenen Unterschied in bezug auf akute Lungenkrankungen, speziell Lungenentzündung, erkennen lassen. Es müssen hier also wohl Gefahren berücksichtigt werden, denen die Bergarbeiter bei ihrer Berufsarbeit besonders ausgesetzt sind, Überhitzung und schroffe Temperaturwechsel, Nässe, Ansammlung schädlicher Gase usw.

Auch der Umstand, daß in raucharmen Staaten wie in Italien, speziell in Unteritalien, sich auffallend hohe Zahlen für die Sterblichkeit an entzündlichen Lungenkrankheiten finden, läßt vermuten, daß der Rauchgehalt der Luft nicht ausschlaggebend ist für die Höhe der Sterblichkeit an NT. Ich entnehme die folgenden Daten dem Handbuch der medizinischen Statistik von Prinzing. Während in Deutschland im Jahrzehnt 1892 bis 1901 NT 281, T 218 betrug auf 100000 Einwohner, so sind die entsprechenden Zahlen für Italien im Jahrzehnt 1891 bis 1900 486 NT und 127 T. Ferner ist für den gleichen Zeitraum in Oberitalien: NT 485, T 209, dagegen in Unteritalien NT 599, T 159.

Wir stehen hiernach bezüglich der gesundheitsschädlichen Wirkung des Rauches im wesentlichen noch auf dem Standpunkt, wie ihn Rubner in seinen grundlegenden Arbeiten „Über trübe Wintertage usw.“ und in seinem Vortrage auf dem XIV. Internationalen Hygienekongreß präzisiert hat: „Über die Möglichkeit, vielleicht auch Wahrscheinlichkeit, daß der Rauchreichtum in der Luft etwas für die Gesundheit Schädliches bedeutet,

kann kaum ein Zweifel sein.“ Rubner betont, wie schwierig es sei, einen strikten Nachweis über den Zusammenhang zwischen schlechter Luft und bestimmten Erkrankungen überhaupt zu führen; und er bezeichnet diese Schwierigkeit als „um so größer, solange wir noch keine Kenntnis darüber haben, wie sich die durch Rauch bedingte Luftverschlechterung überhaupt im Lande verteilt, und ob die verunreinigte Luft einigermaßen mit den Bezirken der häufigen Lungenerkrankungen zusammenfällt“. Er fordert deshalb in erster Linie umfassende Untersuchungen; eine Forderung, der man im laufenden Jahre durch eine von v. Esmarch veranlaßte Enquete über Rauch- und Rußbestimmungen nähergetreten ist.

Ob diese uns schon wirklich vergleichbare Werte liefern wird, bleibt abzuwarten. Die Rußuntersuchungen mit dem bei der Enquete benutzten Ascherschen Apparat erstrecken sich auf 500 Liter Luft, die in etwa 6 Minuten aspiriert werden. Während dieser wenigen Minuten können aber die verschiedensten Einflüsse und Zufälligkeiten sich bemerkbar machen. Bei den Untersuchungen, die ich angestellt habe — ich habe die experimentellen Arbeiten wegen Beendigung meines Kommandos zum Hygienischen Institut nicht zum Abschluß bringen können —, habe ich große zeitliche Schwankungen festgestellt. Selbst wenn in einzelnen Orten die gleichen Zeiten bei der Entnahme innegehalten werden, so dürften trotzdem eine Reihe von solchen zufälligen Einflüssen sich geltend machen, die wir nicht ohne weiteres immer ausschalten können. Ich erwähne nur die mehr oder weniger vertikalen Luftströmungen, deren intensive Wirkung auf eine Schwärzung der Filter ich verschiedentlich beobachten konnte. Zudem sind die Filter untereinander nur schwer vergleichbar. Die bisher angegebenen Skalen liefern kein richtiges Bild; die mikroskopische Bestimmung der Rußteilchen nach Zahl und Größe, wie ich sie versucht habe, läßt sich kaum durchführen. Auch ist nach den Schnitten von Kohlelungen nicht ohne weiteres festzustellen, bis zu welcher Größe die Rußteilchen als gefährlich für die Lungen anzusehen sind. — Vorläufig werden wir deshalb wichtigere Aufschlüsse durch Untersuchungen erhalten, die in derselben Stadt an verschiedenen Stellen unter leichter vergleichbaren Bedingungen ausgeführt werden, etwa wie die sorgfältigen Untersuchungen, die in den letzten Jahren in Hamburg gemacht und von Kister veröffentlicht sind. Aus diesen läßt sich ersehen, daß die Rauchplage wesentlich nur fühlbar wird in den Wintermonaten. Im Winter wird einerseits am meisten Rauch und Ruß produziert, andererseits sind gerade dann aber auch die Witterungsverhältnisse für die Entstehung einer Rauchplage besonders geeignet. Letztere macht sich besonders dann bemerkbar, wenn die Rußteilchen als Kondensationskerne für den Wasserdampf der Luft dienen. Dies tritt vor allem ein, wenn warme und feuchte

Luftströme beim Niedersinken an den kalten Häusern und dem kalten Boden rasch abgekühlt werden, oder wenn die warme, feuchte Stadtluft plötzliche Abkühlung erfährt. Dort also, wo solche Wechsel zwischen wärmen, feuchten und kälteren Luftströmungen häufig sind, werden auch Nebel und trübe Tage entsprechend oft zu verzeichnen sein. Südengland, London sind typische Beispiele. Ohne die Nähe des Golfstromes und den reichlichen Wasserdampf der Themseniederung würde London schwerlich durch seine Erbsensuppennebel so berüchtigt sein. Die Zahl der Nebeltage hat übrigens für Städte wie Hamburg, Berlin in den letzten Jahrzehnten nicht zugenommen. Nach Kister beträgt die Zahl der Nebeltage:

für Hamburg:	1877—1885:	130,
„ „	1887—1906:	91,
„ Berlin:	1877—1885:	18,
„ „	1887—1906:	16.

Daß der Einfluß der Witterung bei solchen Rußbestimmungen nicht unterschätzt werden darf, geht auch daraus hervor, daß man in Hamburg schon im September den Anstieg des Rußgehaltes der Luft beobachten konnte. Hierbei ist auch ein Einfluß der Hausfeuerung auszuschließen.

Die letztgenannten Hamburger Beobachtungen geben zugleich einen Hinweis darauf, daß die Hausfeuerungen beim Zustandekommen der Rauchplage unter Umständen wenig beteiligt sind. Ähnliche Folgerungen darf man an die von Rubner (a. a. O.) gemachte Beobachtung anschließen, daß die Kohlensäurebestimmungen während der Osterfeiertage ein deutliches Herabgehen der Ziffern zeigten, während die Hausfeuerung infolge der fast sommerlichen Witterung kaum mehr in Frage kam.

Für Berlin berechnet Rubner den Anteil der Hausfeuerung auf etwa $\frac{1}{4}$, während der Wintermonate allerdings auf 53.5 Prozent des Gesamtkohlenverbrauchs. Man hat wohl eingewendet, die Fabriken brennen ökonomischer. Dabei dürfte aber zu erwägen sein, wie Rubner hervorhebt, daß die Gefahr des Qualmens gerade bei Heizungen wie in Fabriken, welche eine überschüssige Luftzufuhr möglichst vermeiden, vielleicht im Durchschnitt größer ist, als bei der verschwenderischen Heizung der Stubenöfen. In Königsberg wurde zwei Drittel des Kohlenverbrauchs auf Rechnung des Hausbrandes gesetzt. Für Dresden schreibt Renk ihm den Hauptanteil zu. Als hauptsächlichster Beweis dafür dient ihm der Unterschied zwischen Sommer und Winter. Dabei ist aber der starke Einfluß der oben erwähnten Witterungsverhältnisse zu berücksichtigen, deren Wirkung auf den erhöhten Rußgehalt sich sowohl vor Beginn wie nach dem Aufhören der Heizperiode feststellen läßt. Renk hat allerdings in Dresden an Sonn- und Feiertagen niemals weniger Ruß auf seinen Filtern

gewonnen; mehrfach war die Luft an diesen Tagen sogar reicher mit Ruß beladen als an Wochentagen. Diese Beobachtungen konnte ich in Berlin nicht bestätigen. Auch bei langsamem Durchsaugen, etwa innerhalb $3\frac{1}{2}$ Stunden 500 Liter, habe ich an Sonntagen öfter weniger Ruß, mitunter gleichviel, seltenmal etwas mehr konstatiert. Orsi hat früher in Berlin für den Sonntag ebenfalls keinen bemerkenswerten Ausschlag festgestellt. Kister findet in Hamburg die Sonntagsdurchschnittszahlen fast stets niedriger als die Gesamtdurchschnittswerte.

Die Schwierigkeit, den Anteil der Industrie bei der Rußproduktion richtig abzuschätzen, liegt hauptsächlich darin begründet, daß die Witterung den Rußgehalt der Luft so wesentlich beeinflußt und die Witterungsverhältnisse, die den Rußgehalt vermehren, gerade mit der Jahreszeit zusammenfallen, wo die Hausfeuerungen in Betrieb sind. Diese Koinzidenz muß dazu führen, den Anteil der Hausfeuerung an der Rußproduktion zu hoch einzuschätzen.

Handelt es sich um die Rauchbekämpfung, so ist es übrigens nicht so notwendig, zu entscheiden, ob der Hausbrand oder die Industriefeuerung an der Luftverschmutzung mehr beteiligt sind; gegen beide ist jedenfalls nach Möglichkeit vorzugehen. Das radikalste wäre die allgemeine Einführung eines so idealen Feuerungsmittels, wie des Gases zu Heizzwecken; aber davon dürften wir noch weit entfernt sein, ebenso von der Verwirklichung eines Vorschlages, wie ihn Konta machte, die Abgase der gesamten Feuerungen einer Stadt nach einem Centrum zu schaffen und dort unschädlich zu machen.

Zunächst und in der Hauptsache wird die Rauchbekämpfung da einsetzen müssen, wo die Möglichkeit eines Eingreifens vorhanden und ein Erfolg zu erwarten ist. Aus praktischen und wirtschaftlichen Gründen kommen hier in erster Linie die lokalen Rauchbelästigungen durch industrielle Unternehmungen in Betracht, bei denen ein Erfolg sich leichter ermöglichen läßt. Das beweisen die Beispiele Königsbergs und Hamburgs, wo besondere Rauchkommissionen gebildet sind und entschieden nützlich gewirkt haben.

Die seinerzeit von Rubner aufgeworfene Frage, ob die Luftbeschaffenheit der Atmosphäre allein schädige, oder ob auch der Aufenthalt in den Stuben dazu imstande sei, hat Renk zu beantworten versucht. Er hat bei seinen Versuchen eine vollkommene Übereinstimmung der Filter im Zimmer mit denen im Freien bekommen. Das Resultat überrascht, wenn man sieht, wie sich von dem Ruß der Außenluft eine ganze Menge in den Doppelfenster absetzt, oder wenn man an die Erfahrung denkt, daß im Freien vorhandene riechende Gase im geschlossenen Zimmer nicht zu konstatieren sind, sondern erst nach dem Öffnen der Fenster merkbar

werden. Auch müßte man erwarten, daß eingedrungener Ruß in einem geschlossenen Zimmer mangels jeder Luftbewegung sich bald absetzt. Diese Erwägungen gaben mir Veranlassung zur Prüfung der Renkschen Angaben.

Die Anordnung des Versuchs war derartig, daß ein Filter im Zimmer, das andere vor einem Fenster desselben aufgestellt war. Die Verbindung der äußeren Kapsel nach innen wurde durch ein Bleirohr hergestellt, welches ebenso wie das von der inneren Kapsel nach Passieren einer Gasuhr zur Wasserstrahlpumpe führte; das gleichmäßige Arbeiten wurde durch eingeschaltete Manometer sichergestellt. Es wurden in je etwa $3\frac{1}{2}$ Stunden zweimal täglich 500 Liter Luft durchgesaugt, vormittags von 8 Uhr ab, nachmittags von 3 Uhr ab. Das eine Fenster des Zimmers mußte jedesmal vor und nach dem Versuch zum Auswechseln des Filters kurze Zeit geöffnet werden. Trotzdem habe ich in der Regel, besonders vormittags, absolut deutliche Unterschiede in der Filterfärbung erhalten. Bei minimalem Rußgehalt der Luft, wie meist nachmittags, waren die Ausschläge nicht so sinnfällig; und einigemale, als nachmittags draußen das Filter fast weiß geblieben war, erschien das innere etwas dunkler. Es besteht also zweifellos ein Unterschied zwischen unseren und den Dresdener Resultaten.

Bei ergänzenden Untersuchungen mit dem Ascherschen Apparat und häufigeren Entnahmen in kürzeren Abständen bekam ich ebenfalls meist deutliche Unterschiede zwischen der Innenluft der verschiedensten Zimmer und der Außenluft. Es war aber auffallend, daß im Laufe des späteren Vormittags im Zimmer häufig dunklere Filter erzielt wurden, als zur gleichen Zeit draußen. Im weiteren Verlauf des Tages näherten sich die Innenfilter wieder dem Aussehen der äußeren Filter; und am Spätnachmittag waren sie fast immer wieder heller als die Außenfilter. Die Schwärzung der Innenfilter erreichte allerdings niemals den maximalen Rußgehalt der Außenluft. Die gewonnenen Resultate berechtigen daher wohl zu dem Schluß, daß sich infolge des Luftaustausches zwischen dem Rußgehalt der Außen- und der Innenluft eine Beziehung zwischen beiden erkennen läßt. Der Austausch vollzieht sich, abgesehen von Ritzen und Fugen, offenbar hauptsächlich durch Vermittelung des Treppenhauses, der Korridore und der Stubentüren und zwar so allmählich, daß die Innenluft den maximalen Momentanwert des Rußgehaltes der Außenluft überhaupt nicht erreicht, daß ferner die Durchschnittswerte, d. h. die bei langsamem Durchsaugen im Laufe von 3 bis 4 Stunden für 500 Liter gewonnenen Filter der Innenluft im Grad der Schwärzung vormittags stets bedeutend, meistens auch nachmittags in geringerem Grade hinter denen der Außenluft zurückbleiben, und daß das Maximum innen mit starker zeitlicher Verschiebung eintritt.

In Übereinstimmung mit diesen Resultaten lassen die mit dem Ascherschen Apparat in den verschiedensten Zimmern angestellten Versuche gewisse Differenzen erkennen, die namentlich der Benutzung des Zimmers (häufigerem oder seltenerem Öffnen der Türen usw.) zu entsprechen scheinen. Bei einem dauernd abgeschlossenen Raum erhielt ich auf dem Filter auch ein absolut negatives Ergebnis; die Luft wurde durch das eine Filter aus einem gut abgedichteten Respirationsapparat gesaugt mittels eines durch die Wand des Apparates führenden weiten Glasrohres, das durch einen dicken Schlauch mit einem auf das Oberteil der Kapsel luftdicht aufgesetzten Trichter verbunden war; das andere Filter befand sich im Zimmer. Die gleichmäßige Durchsaugung von 500 Liter erfolgte durch eine Wasserstrahlpumpe. Der Luftaustausch zu dem Respirationsapparat mußte im Ventilationsrohr durch einen großen Wattebausch hindurch erfolgen. Die Versuche wurden an Tagen vorgenommen, an denen starker Rußgehalt der Luft zu erwarten war. An den Innenfiltern wurden alsdann mikroskopisch stets nur vereinzelte Staubteilchen festgestellt.

Im geschlossenen Raum wird man daher im allgemeinen erheblich weniger Ruß einatmen, als im Freien. Für die Praxis ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Lüftung der Wohnungen meist am frühen Vormittag, in den Stunden des größten Rauchgehaltes der Außenluft erfolgt. Dabei müssen größere Mengen Ruß ins Innere dringen, deren feinere Anteile hier eventuell länger schwebend gehalten werden als die Rußteilchen im Freien.

Aus dem vorstehenden erhellt wohl, welche Schwierigkeiten sich der endgültigen Lösung der einzelnen Fragen bei der Rauchplage entgegenstellen. Eine Ausbildung der noch mangelhaften Methodik zur Untersuchung der Luft ist unbedingt zunächst erforderlich. Die Filtermethode ist in ihrer gegenwärtigen Gestalt noch unzureichend; genauere analytische Luftuntersuchungen werden vorläufig nicht zu entbehren sein.

Zusammenfassend möchte ich feststellen:

1. Ein schädlicher Einfluß des Rauches, wie er möglich, vielleicht auch wahrscheinlich ist, läßt sich an der Sterblichkeitsstatistik der Lungenkrankheiten in den verschiedenen Ländern und Städten, die bei der Rauchplage in Betracht kommen, bisher nicht feststellen. Die Sterblichkeit an entzündlichen Krankheiten der Atmungsorgane scheint vielmehr fast überall in den letzten Jahrzehnten zurückgegangen zu sein.

2. Die entgegenstehenden Ergebnisse, zu denen Ascher in einer Reihe von Veröffentlichungen gelangt ist, beruhen auf einer Beweisführung, die zahlreiche Fehlerquellen enthält.

3. Zur Beantwortung der Frage nach der eventuellen Schädlichkeit des Rauches für die menschliche Gesundheit sind in erster Linie genaue quantitative Luftuntersuchungen an verschiedenen Orten und unter Berücksichtigung der zeitlichen Variationen nötig. Die Bewertung der bisherigen Beobachtungen und Untersuchungen ist sehr schwierig, da die Methoden noch zu unvollkommen sind, um bei Vergleichen alle in Frage kommenden Einflüsse richtig zu würdigen.

Zum Schluß möchte ich auch an dieser Stelle Hrn. Präsident Bumm für die gütige Erlaubnis zur Benutzung der Bibliothek des Kaiserlichen Gesundheitsamtes meinen ergebensten Dank aussprechen.

Literatur-Verzeichnis.

1. Rubner, Über trübe Wintertage nebst Untersuchungen zur sogen. Rauchplage der Großstädte. *Archiv für Hygiene*. Bd. LVII u. LIX.
2. Derselbe, Zur Rauchplage in Großstädten. *XIV. internationaler Hygienekongreß 1907*. Berlin.
3. Liefmann, Über die Rauch- und Rußplage usw. *Deutsche Vierteljahresschrift für öffentl. Gesundheitspflege*. Bd. XL.
4. Gemünd, Beiträge zur Kenntnis der großstädtischen Luftverunreinigung und des Großstadtklimas auf Grund von Untersuchungen mittels des Aitkenschen Staubzählers. *Ebenda*. Bd. XL.
5. Richter, Über den Einfluß verunreinigter Luft auf Heliotropismus und Geotropismus. *Med. Klinik*. 1906. Nr. 19 u. 20.
6. Kisskalt, Über den Einfluß der Inhalation schwefliger Säure auf die Entwicklung der Lungentuberkulose. *Diese Zeitschrift*. Bd. XLVIII.
7. Bartel und Neumann, Über experimentelle Inhalationstuberkulose beim Meerschweinchen. *Wiener klin. Wochenschrift*. 1906. Nr. 7 u. 8.
8. Arnold, *Staubinhalation*. Leipzig 1885.
9. Prinzing, *Handbuch der medizin. Statistik*.
10. Derselbe, Die Entwicklung der Kindersterblichkeit in Stadt und Land. *Zeitschrift f. soz. Medizin*. Bd. III.
11. Fueller und Meißner, Hygiene der Berg-, Tunnel- und Hüttenarbeiter. Weyls *Handbuch der Hygiene*.
12. *Verwaltungsberichte des allgemeinen Bochumer Knappschaftsvereins*.
13. *Bericht der Ortskrankenkasse Leipzig und Umgebung*.
14. *Preußische Statistik*. (Amtliches Quellenmaterial.)
15. *Jahresberichte für das Medizinalwesen im Königreich Sachsen*.
16. *Generalberichte über die Sanitätsverwaltung im Königreich Bayern*.
17. Elben, Die Tuberkulose in Württemberg nach Alter und Beruf in den Jahren 1899 bis 1901. *Württemberg. Jahrbücher*. 1903.
18. *Statistisches Handbuch für das Deutsche Reich*. (Kaiserl. statist. Amt.)
19. *Veröffentlichungen des Kaiserl. Gesundheitsamtes*.
20. *Medizinalstatistische Mitteilungen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte*.
21. *Medizinalberichte des Hamburgischen Staates*.
22. *Das Steiermärkische Sanitätswesen im Jahre 1906 usw.* Verfaßt im Statthalterei-Sanitätsdepartement. Graz 1909.
23. *Reports of the Registrar General in England*.
24. *Reports of the Health Officer of the District of Columbia*.

25. *Reports of the State Board of Health of Massachusetts.*
26. *Annual Reports of the Department of Health of the city of New York.*
27. *Report of the Inter-Departmental Committee on Physical Deterioration.* 1904. Vol. I.
28. Ascher, Tuberkulose und nichttuberkulöse Erkrankungen der Atmungsorgane in Preußen seit 1875. *Berliner klin. Wochenschrift.* 1903. Nr. 44.
29. Derselbe, Zur Bekämpfung der Säuglingssterblichkeit. *Münchener med. Wochenschrift.* 1903. Nr. 36.
30. Derselbe, Beiträge zur sozialen Hygiene. (Sind Erfolge gegen die Tuberkulose erzielt worden?) *Berliner klin. Wochenschrift.* 1904. Nr. 17.
31. Derselbe, Die Lungenkrankheiten Königsbergs. (Vortrag.) *Physik.-ökonom. Gesellschaft.* Jahrg. 1904.
32. Derselbe, *Der Einfluß des Rauches auf die Atmungsorgane.* Stuttgart 1905.
33. Derselbe, Der Kohlenrauch, seine Schädlichkeit u. seine Abwehr. *Deutsche Vierteljahrsschrift f. öffentl. Gesundheitspflege.* Bd. XXXVIII.
34. Derselbe, Die Luftuntersuchung in Manchester. *Ebenda.* Bd. XXXIX.
35. Derselbe, Die Rauchbekämpfung in England u. in Deutschland. *Ebenda.* Bd. XXXIX.
36. Derselbe, Zur Rauchplage in Großstädten. *XIV. Internation. Hygienekongreß* 1907.
37. Derselbe, Invalidität der Bergarbeiter und Verstäubung in feuchter Luft. *Hygien. Rundschau.* 1908.
38. Derselbe, Die Bekämpfung des Rauches vom gesundheitlichen Standpunkt. *I. Bericht der Kommission zur Bekämpfung des Rauches in Königsberg i/Pr.* 1907.
39. Derselbe, Die Zukunft der Rauchplage. *Ebenda.* (II. Bericht.)
40. Derselbe, Die Einwirkungen von Rauch und Ruß auf die menschliche Gesundheit. *Deutsche med. Wochenschrift.* 1909. Nr. 13 u. 14.
41. Buchbinder, Die Vergiftung durch Leuchtgas und andere Kohlenoxyd führende Gasarten usw. *Deutsche Vierteljahrsschrift f. öffentl. Gesundheitspflege.* Bd. XXXIX.
42. Shingu, Suzuo, Über die Staubinhalation bei Kindern. *Virchows Archiv.* Bd. CC.
43. Hildebrandt, Experimentelle Untersuchungen über das Eindringen pathogener Mikroorganismen. *Ziegler-Nauwercks Beiträge zur pathol. Anatomie und Physiologie.* 1888. Bd. II.
44. Heim, Nachweis von Ruß in der Luft. *Archiv für Hygiene.* Bd. XXVII.
45. Orsi, Über die quantitative Bestimmung des Rußgehaltes der Luft. *Ebenda.* Bd. LXVIII.
46. Kister, Bericht über die in Hamburg ausgeführten Rauch- und Rußuntersuchungen. *Gesundheits-Ingenieur.* Bd. XXXII. Nr. 51. — Bd. XXXIII. Nr. 2.
47. Renk, Untersuchungen über den Rußgehalt der Stadtluft in Dresden. *Arbeiten a. d. königl. hygien. Instituten Dresden.* 1907.
48. Derselbe, Untersuchungen über den Rußgehalt der Wohnungsluft. *Ebenda.* 1907.