

- Helly, Wechselbeziehungen zwischen Bau und Funktion der Milz. Wiener klin. Wochenschrift 1902.
- Marchand, Zur Kenntnis d. sog. Bantischen Krankheit. Münchener med. Wochenschrift 1903.
- Derselbe und Ledingham, Über Infektion mit Leishmannschen Körperchen. Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskr., Bd. 47.
- Orth, Welche morphologischen Veränderungen können durch Tuberkelbazillen erzeugt werden. Verhandlungen d. Deutsch. path. Ges. 1901.
- Osler, On splenic Anaemie. Amerik. Journ. of the med. sciences 1900.
- Picou und Ramond, Splenomegalie primitive. Epithelioma primitif de la rate. Arch. de Méd. Exp., T. VIII, 1896.
- Sitzenfrey, Über drüsige Gebilde in Beckenlymphknoten. Wiener klin. Wochenschr. 1906, S. 884.
- Sternberg, Über eine eigentümliche unter dem Bilde der Pseudotuberkulose verlaufende Tuberkulose des lymphatischen Apparates. Zeitschr. f. Heilkde, Bd. 19, 1898.

## IX.

### Das Altersgesetz der natürlichen Widerstandskraft.

Von

Dr. med. Louis Ascher in Königsberg i. Pr.

Das rein individualistische Handeln und Forschen des Mediziners bringt es mit sich, daß er allgemeineren Schlüssen oder der Aufstellung allgemeinerer Gesetze für Leben, Erkranken und Sterben mit einem durch die Erfahrung nur allzu berechtigten Mißtrauen gegenübersteht. Und doch verläßt ihn sofort diese sehr zu billigende Selbstkritik, wenn er das Gebiet der ihm ferner liegenden Sozialwissenschaft betritt, sei es, daß er für irgend welche hygienischen Pläne das öffentliche Interesse gewinnen, sei es, daß er aus der Statistik Schlüsse für die Richtigkeit einer Auffassung oder einer Handlungweise ziehen will. Selbstverständlich ist hierfür in vielen Fällen die Statistik geeignet und notwendig; nur muß die Logik und Kritik, die die naturwissenschaftlichen Arbeiten auszeichnet, und die Aneignung des gesamten vorliegenden Wissens auch

auf dem Gebiete der Sozialwissenschaften verlangt werden. Diese so selbstverständlichen Forderungen sind jedoch weit entfernt, Allgemeingut der Mediziner zu sein.// Sie sind aber um so notwendiger, als die medizinische Statistik nur ein Teil desjenigen Teiles der Sozialwissenschaften ist, den man als Bevölkerungsstatistik bezeichnet, und zwar ist sie der pathologische Teil; es ist einleuchtend, daß man Pathologie ohne Anatomie und Physiologie nicht treiben kann. Ob es auch für den Mediziner wichtig ist, sich mit diesen Wissenschaften zu beschäftigen, diese Frage wird wohl besser am Schluß der folgenden Ausführungen beantwortet werden können.

Auf Grund der Aufzeichnung des Breslauer Theologen Caspar Neumann über die Sterbefälle von 1687—91 — die Notizen hierüber entnehme ich einem interessanten Aufsatze Gottsteins<sup>1</sup> — stellte der berühmte englische Astronom Halley die erste sog. Absterbetafel auf. Auf dieser durch die folgenden Untersuchungen stets von neuem bestätigten Absterbetafel beruht das ganze Geschäftsgebahren der Lebens-Versicherungen; es handelt sich hierbei um Werte, die nach Milliarden zählen, und die auch für den Mediziner von einer nicht zu unterschätzenden Bedeutung sind, nicht nur weil ein erheblicher Teil der Ärzte an der Ausstellung von Attesten beteiligt ist, sondern auch deshalb, weil das durch seine Menge wie durch seine Güte ausgezeichnete Material Stoff zu wichtigen Arbeiten gibt. Das durch Halley endete biologische Gesetz lautet: Die Sterblichkeit sinkt vom Säuglingsalter ständig bis um die Pubertätszeit und steigt von da bis zum Greisenalter. Es wird am kürzesten illustriert durch die folgende Kurve der Sterblichkeit der Männlichen in Preußen, die ich für die Zeit von 1876—1901 berechnet habe; — die Sterblichkeit der Weiblichen ist analog und soll deshalb erst nicht gebracht werden. (Tab. 1.) Um beliebte Verwechslungen zu vermeiden, sei hier gleich erwähnt, daß unter „Sterblichkeit“ oder „Mortalität“ diejenige Zahl verstanden wird, welche das Verhältnis von 1 Gestorbenen zu 1000 oder 10000 etc. derselben Altersklasse resp. der gesamten Einwohnerschaft ausdrückt. Gewöhnlich ist die Verwechslung mit dem „Anteil an der Gesamtheit der Gestorbenen“, d. h.

Tabelle 1. Gesamtsterblichkeit  
in Preußen 1879—1901.

Männlich.

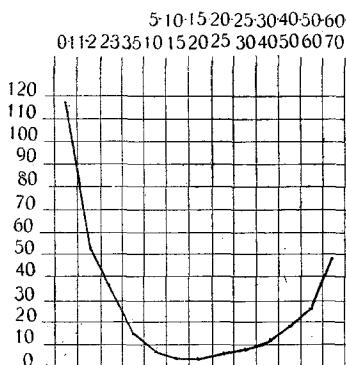


Tabelle 2. Preußen 1876—1901.  
Männlich.

Sterblichkeit an Tuberkulose 1:1000.

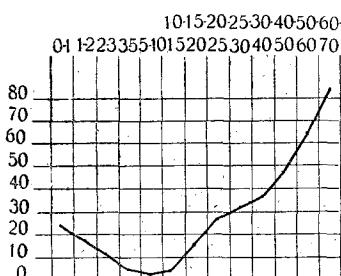


Tabelle 3.  
Tuberkulosesterblichkeit in Bayern<sup>2</sup>.

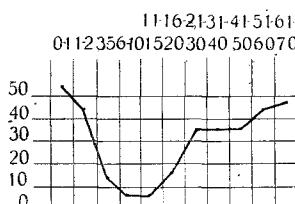
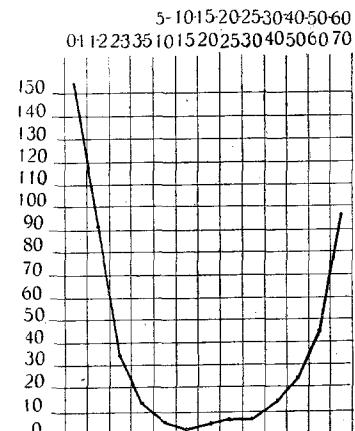


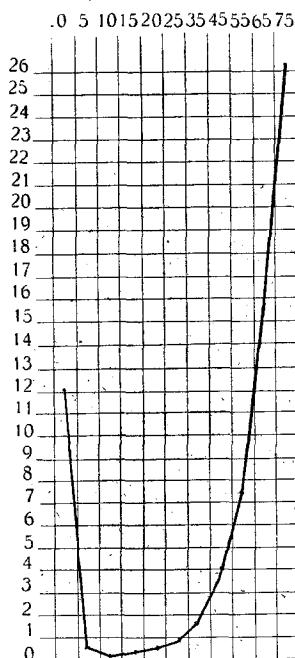
Tabelle 4. Preußen 1876—1901.

Männlich 1 : 1000.

Sterblichkeit an den akuten Lungenkrankheiten.



Tab. 5. Sterblichkeit an Krankheiten der Respirationsorgane in England 1861—70, auf 1000 Lebende<sup>3</sup>.



derjenigen Zahl, welche den Prozentsatz der betreffenden Todesursache an der Gesamtheit der Todesfälle — letztere als 100 gerechnet — ausdrückt. Diese Zahl ist nicht bedeutungslos; ihre Bedeutung reicht aber nicht im Entferntesten an die der Mortalität heran.

So wichtig das Halley'sche Gesetz ist, so wenig bekannt ist es. Ich glaube nicht, daß ein einziger Pathologe oder Physiologe es in seinem Kolleg erwähnt.<sup>1)</sup> Sonst hätte es auch nicht kommen dürfen, daß eine große moderne Bewegung, die für die Einführung der Schulhygiene, damit begründet wurde, daß das schulpflichtige Alter den größten Gefahren ausgesetzt sei. Genau das Gegenteil ist der Fall: Im schulpflichtigen Alter ist die geringste Sterblichkeit aller Altersklassen; sie ist sogar noch geringer als in der — allerdings nur für die Männlichen in Betracht kommenden — Militärzeit, einer Altersklasse, die mit Vorliebe als die kräftigste hingestellt wird. Aber auch eine Reihe anderer Irrtümer, die namentlich in der Tuberkulosefrage die völlige Unkenntnis des Halley'schen Gesetzes unter den Medizinern verrieten, verdiente hier besprochen zu werden, muß aber vorläufig unterbleiben. Indes sollen hier einige Sterblichkeitskurven betrachtet werden, die uns beweisen, daß das Halley'sche Gesetz auch für einzelne Todesursachen, nicht bloß für ihre Gesamtheit, Geltung besitzt. Die vier folgenden Tabellen zeigen uns die Sterblichkeit an Tuberkulose und an den akuten, nicht tuberkulösen Lungenkrankheiten, und zwar Tab. 2 für Preußen (männlich) und Tab. 3 für Bayern (männlich und weiblich); Tab. 4 die an den akuten Lungenkrankheiten für Preußen (männlich) und Tab. 5 für England (männlich und weiblich). Sie sind natürlich nur Beispiele, die sich beliebig vermehren lassen. Wir sehen auf den ersten Blick, daß sie sowohl untereinander analog verlaufen, als auch analog der allgemeinen Sterblichkeitskurve (Tab. 1). Allen 5 Kurven ist gemeinsam: Tiefstand der Sterblichkeit im schulpflichtigen Alter, Ansteigen links nach dem Säuglings-, rechts nach dem Greisen-Alter. Wenn man bedenkt, daß in demjenigen Alter, in dem die geringste Sterblichkeit an Tuberkulose ist, ein

<sup>1)</sup> Diese Annahme ist irrig. Orth.

erheblich viel dichteres Beisammensein, also eine erheblich viel größere Ansteckungsmöglichkeit vorhanden ist, als in den späteren, namentlich verglichen mit dem Greisenalter, das sich in Preußen sogar durch die höchste Tuberkulosesterblichkeit auszeichnet; wenn man ferner sieht, wie die Sterblichkeit an Tuberkulose in der Hauptsache demselben Gesetz folgt, wie die nicht infektiösen akuten Lungenkrankheiten, und, beide dem allgemeinen Sterbegesetz, dann kommt man ganz ohne Zwang zu dem Schluß, daß sich die Sterblichkeit an Tuberkulose nicht sowohl nach der Gelegenheit zur Ansteckung als nach einem Gesetz der natürlichen Widerstandskraft richtet, für das im folgenden weitere Beweise auch auf dem Gebiete der Tuberkulose erbracht werden sollen.

Bevor wir uns jedoch mit diesem Gesetz beschäftigen, müssen wir einige allgemeinere Betrachtungen anstellen: Sterben ist die dritte Etappe einer Reihe oder der innerste Kreis von drei konzentrischen Kreisen, von denen der äußerste größte den Kreis der von einer Schädlichkeit Befallenen, der zweite, darauftfolgende den Kreis der durch diese Schädlichkeit Erkrankten, der dritte endlich den an dieser Krankheit Gestorbenen darstellt. Diese Kreise brauchen durchaus nicht konzentrisch zu verlaufen; ja es ist sogar aus bestimmten Gründen anzunehmen, daß diese Kreise bisweilen exzentrisch verlaufen. Daß dieses Bild nicht ganz unrichtig ist, mag aus folgenden Erwägungen hergeleitet werden: Durch Robert Koch ist zum ersten Male in der Cholerazeit der Nachweis geführt worden, daß gesunde Menschen vollvirulente Krankheitskeime beherbergen können, ohne davon einen Schaden zu nehmen. Seitdem haben wir eine Reihe infektiöser Krankheiten kennen gelernt, bei denen völlig gesunde Menschen die für andere Personen durchaus krankheitbringenden Keime in sich tragen, und zwar längere Zeit und an Körperstellen, die in der Regel für die Ansiedelung und Erregung eines krankhaften Zustandes durchaus geeignet sind. Zuletzt erst haben wir durch die Arbeiten eines Schülers von Weichselbaum, Bartel<sup>4</sup>, die für die Erklärung der Tuberkulosestatistik äußerst wichtige Tatsache kennen gelernt, daß der Tuberkelbacillus lange Zeit

in Lymphdrüsen sich aufhalten kann, ohne seine spezifischen Erscheinungen zu machen, ein Stadium, in dem sogar der Körper den Tuberkelbacillus völlig vernichten kann. Heymanns<sup>5</sup> hat ferner durch Versuche an mehr als 1000 Kaninchen und mehreren Hundert Meerschweinchen gezeigt, daß dieselbe Menge von vollvirulenten Tuberkelbazillen bald den Tod, bald Krankheit, bald gar keine Erscheinungen hervorruft; die Voraussetzung für das Gelingen dieses Versuches war die große Zahl der Tiere.

Aber auch für Gifte gilt das gleiche Gesetz. So berichtet Shufflebothan<sup>6</sup>, daß eine große Anzahl von Arbeitern in Bleibetrieben, obgleich der Bleisau am Zahnfleisch deutlich erwies, daß sie das Gift in den Körper aufgenommen hatten, dennoch während der ganzen, Jahre umfassenden Beobachtungszeit keinerlei Krankheitszeichen aufwiesen. Auch für andere, z. B. durch Staubeinatmung erzeugte Krankheiten ist es bekannt, daß nicht alle derselben Schädlichkeit Ausgesetzten daran erkranken oder gar sterben.

Wir können hieraus den Schluß ziehen, daß der Kreis der von einer Schädlichkeit Befallenen größer ist als der der Erkrankten und dieser größer als der daran Gestorbenen. Während das Befallenwerden mehr oder minder von Zufälligkeiten abhängt, bildet das Erkranken und ebenso das Sterben die Diagonale eines Parallelogramms der Kräfte, dessen eine Seite das Zufällige, das Befallenwerden, die andere das Gesetzmäßige darstellen, das wir als innere Widerstandskraft bezeichnen, und dessen Gesetzmäßigkeit wir im folgenden beweisen möchten.

Zuvor noch eine kleine Bemerkung über Nomenklatur: Mortalität oder Sterblichkeit bedeutet, wie schon auseinander gesetzt, das Verhältnis der Gestorbenen zur Zahl der Lebenden — gewöhnlich 1 : 1000 oder 1 : 10000 —; Morbidität drückt das Verhältnis der Zahl der Erkrankten zur Zahl der Lebenden aus — gewöhnlich 1 : 100 —; Letalität das Verhältnis der Gestorbenen zur Zahl der Erkrankten — gewöhnlich 1 : 100. —

Soll die Kurve der inneren Widerstandskraft als gesetzmäßig bewiesen werden, dann muß sie sich bei Mortalität, Morbidität und Letalität nachweisen lassen, und zwar nicht nur für die Gesamtheit aller Krankheitsursachen, sondern auch für die wichtigsten allein oder mindestens gruppenweise.

Für die Morbidität ist leider nur die rechte Seite der Kurve, von 15 Jahren aufwärts, für die Gesamtheit der Krankheitsursachen gut nachgewiesen; die linke Seite, d. h. die Kurve von 0—15 Jahren ließ sich aus Mangel an gesetzlichen oder sozialen Handhaben bisher nicht genügend sicher feststellen. — Über die rechte Seite der Kurve finden sich Angaben in dem Artikel: Morbiditäts- und Mortalitätsstatistik in der Eulenburgschen Realencyklopädie, die dort dahin zusammengefaßt sind, daß die Erkrankungshäufigkeit — Morbidität — wie auch die mittlere Krankheitsdauer mit dem Alter wächst. Für die linke Seite (0—15 Jahre) bietet die folgende Tabelle einen Ersatz die, — nach einer Arbeit von Bartels<sup>7</sup> — die Häufigkeit und den Ausgang von Komplikationen im Verlaufe von Masern darstellt.

Tabelle 6.

Alter	Zahl der Masern- fälle absolut	davon starben abs. in %	Von den Masernkranken erkrankten an Lungen- entzündung abs. in %	davon starben		
				7	8	9
				abs.	in % von Sp. 2	in % von Sp. 5
0- 1 Jahr	31	7	22,6	6	19,3	19,3
1- 5 "	274	20	7,2	36	13,1	5,1
5-10 "	226	11	4,0	24	10,6	3,9

Wir sehen hier, wie die Gefahr, an Komplikationen von Masern zu erkranken (Spalte 6) und zu sterben (Spalte 8 und 9), ebenso vom Säuglingsalter nach der Schulzeit abnimmt, wie die Letalität an der Krankheit selbst (Spalte 4). Die Zahlen würden, ihrer Kleinheit wegen, an sich nichts beweisen; nur im Rahmen eines großen Gesetzes erhalten sie ihre Bedeutung.

Daß die Kurve der natürlichen Widerstandskraft nicht nur für die Gesamtheit der Krankheiten, sondern auch für einzelne Gruppen Gültigkeit besitzt, mag die folgende Tabelle zeigen.

Nach den Frankfurter Krankheitstafeln<sup>8</sup> ergibt sich für die Lungenkrankheiten einschließlich der Tuberkulose das folgende Verhältnis:

Tabelle 7.

Männliche Mit-								
glieder stan-								
den im Alter								
von . . . . .	16-20	21-25	26-30	31-40	41-50	50-60	60-70	Jahren
Es erkrankten	12 309	11 019	7814	7155	3317	1709	523	
an Lungen-	429	400	410	538	322	202	80	
krankheiten	d. h. %/o	34,8	36,4	50,0	75,1	97,3	118,1	152,9

Wie die Morbidität, zeigt auch die Letalität, und zwar auch die an einzelnen Krankheiten die Wiederkehr der Widerstandskurve, wie sich aus den drei folgenden Tabellen über Pneumonie und Typhus ohne weiteres ergibt.

Tabelle 8.

Im Hamburger Krankenhaus (Fraenkel und Reiche<sup>9</sup>) wurden 1130 Fälle von Pneumonie aufgenommen mit folgendem tödlichem Ausgang:

Alter	Zahl der Fälle	davon starben	
		absolut	in %
1— 5 Jahre	30	9	30,0
6—10 "	52	2	3,8
11—20 "	219	11	5,0
21—30 "	355	31	8,7
31—40 "	231	57	24,7
41—50 "	135	53	39,3
51—60 "	65	28	43,1
61—70 "	28	15	53,6
71—80 "	15	13	86,7

Tabelle 9.

Aufrecht<sup>9</sup> (Magdeburg) berichtet über 1502 Fälle von Pneumonie mit folgendem Ausgang:

Alter	Zahl der Fälle	davon starben	
		absolut	in %
bis zu 5 Jahre	57	14	24,4
" 10 "	46	—	—
" 20 "	333	11	3,3
" 30 "	437	39	9,0
" 40 "	259	47	18,1
" 50 "	195	53	37,0
" 60 "	83	37	44,5
über 60 "	91	52	57,0

Tabelle 10.

Nach einem Bericht von Karsch erkrankten in Speier im Jahre 1877 an Typhus 386 und starben 55, die sich folgendermaßen verteilen<sup>10</sup>:

	Unter und bis 5 Jahre	5-10 Jahre	10-20 Jahre	20-30 Jahre	30-40 Jahre	40-50 Jahre	50-60 Jahre	Über 60 J.
Erkrankte . . .	23	57	137	75	46	25	11	12
Gestorbene . . .	4	2	14	10	8	8	5	4
Auf 100 Er- krankte tref- fen Gestor- bene . . . .	17,3	3,5	10,2	13,3	17,0	32,0	45,5	33,3

Auch hier zeigt sich wiederum der gesetzmäßige Verlauf der Widerstandskurve: Abfall vom Säuglingsalter nach der Schulzeit, Aufsteigen von da nach dem Greisenalter.

Von besonderer Bedeutung ist die Letalität an Masern, weil, wie wir nachher zeigen werden, die Mortalitätskurve eine gewisse Abweichung von dem allgemeinen Gesetz zeigt.

Tabelle 11.

Nach einer Arbeit von Kien<sup>11</sup> über 1205 in Straßburg behandelte Masernfälle in den Jahren 1875—1904:

im Alter von	0-1 Jahr	1-2 Jahren	2-3 Jahren	3-5 Jahren	5-10 Jahren	10-15 Jahren
erkrankten . . .	31	97	233	586	208	50
starben . . . .	18	50	49	81	14	1
in %	58,0	51,5	21,0	13,8	6,7	2,0

Sogar in einer gegen Pocken geimpften Bevölkerung zeigt die Letalität an Pocken das gleiche Gesetz der Altersdisposition.

Tabelle 12.<sup>3</sup>

In Zürich starben nach Brunner von 1870—71 an Pocken von 923 in Hospitälern Behandelten wie folgt:

im Alter von	unter 1 Jahr	1-5 Jahren	5-10 Jahren	10-15 Jahren	15-20 Jahren	20-30 Jahren	30-40 Jahren	40-50 Jahren	50-60 Jahren	60-70 Jahren
erkrankten . .	16	10	8	18	66	248	208	173	100	36
starben . . . .	13	2	—	—	4	17	25	23	20	10
in %	81,0	20,0	—	—	6,1	6,0	12,0	13,3	20,0	37,8

Tabelle 13.<sup>3</sup> In Breslau starben von den erkrankten Geimpften 1870—72:

unter 5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-45	45-55	55-65	65-75	Jahren
23,0	12,0	4,6	3,7	9,5	11,0	14,9	17,4	26,1	29,3	36,2	

Die kleine Abweichung, daß in Breslau — nicht so in Zürich — die niedrigste Ziffer auf das der Schulzeit folgende Alter fällt, kann entweder von der Kleinheit der Zahlen oder auch von der damals noch nicht so gut wie nach 1875 durchgeführten Zwangsimpfung bedingt sein.

Der Betrachtung über Erkranken und Sterben schließt sich wohl am ungezwungensten die über die Gefahr, invalide zu werden, an:

Tabelle 14.

Nach dem Entwurf eines Invalidenversicherungsgesetzes, Verhandlungen des Reichstages, 1898/99, Nr. 3, betrug die Invaliditätswahrscheinlichkeit, d. h. die Höchstzahl der Invaliditätsfälle, dividiert durch die Zahl der Versicherten:

für das Alter

von	25	35	40	45	50	55	60	65 Jahren
	0,0013	0,0026	0,0038	0,0061	0,0101	0,0175	0,0305	0,0530

und die mittlere Rentenziffer auf je 1000 Versicherte:

im Alter von	Landwirtschaft	Industrie	alle Versicherte zusammen
20—30 Jahren	2,331	1,915	2,024
30—40 "	5,235	5,302	5,465
40—50 "	14,693	14,944	14,391
50—60 "	44,288	45,646	41,409
60—70 "	143,350	139,740	131,828

Eine Statistik, die ohne die vorhergehenden Betrachtungen wenig Aussicht auf allgemeine Gültigkeit haben würde, findet sich in den „Ergebnissen des an der Landesversicherungsanstalt der Hansestädte eingeleiteten Heilverfahrens bei lungenkranken Versicherten bis 1904“:

Tabelle 15.

Erfolg der Heilstättenbehandlung bei 6015 Versicherten und einer Beobachtungszeit bis zu mehr als 6 Jahren.

Alter	16-20 Jahre	20-30 Jahre	30-40 Jahre	40-50 Jahre	50-60 Jahre	60-70 Jahre
erwerbsfähig %	74,39	69,54	60,65	47,92	35,34	33,33 <sup>1)</sup>
Invalidenrentner geworden %	5,43	8,84	14,25	17,23	24,06	— <sup>1)</sup>
verstorben %	16,29	17,74	22,72	34,09	39,85	66,67 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Die Übrigen starben in der Beobachtungszeit.

Das Ergebnis, daß die Aussichten für eine Heilstättenbehandlung am besten im Alter von 16 bis 20 Jahren sind, steht in einem großen Widerspruch zu der Ansicht vieler Ärzte, die dieses Alter auf Grund ihrer — natürlich begrenzten — Erfahrung als das ungünstigste, das von 30—40 Jahren als das günstigste für die Einleitung einer Kur ansahen. Es stimmt aber völlig überein mit allen den regelmäßigen wiederkehrenden Kurven.

Wenn wir nunmehr das Gesagte zusammenfassen, so haben wir folgendes kennen gelernt:

Bei der Mortalität an allen Ursachen zusammen, wie an einigen der wichtigsten Krankheiten und Krankheitsgruppen, bei der Morbidität verschiedener Krankheiten, bei der Letalität, bei der Komplikationshäufigkeit, den Ausgängen der Komplikationen, der Invaliditätsgefahr und den Erfolgen der Heilbehandlungen zeigt sich ein gemeinsames Gesetz, das sich folgendermaßen ausdrücken läßt:

Die natürliche Widerstandskraft ist am größten im schulpflichtigen Alter (5—15 Jahre) und sinkt in durchaus gesetzmäßiger Weise nach dem Säuglingsalter einerseits und nach dem Greisenalter andererseits.

Welche Ablenkungen diese Kurve im einzelnen erfahren kann, und welche Gründe dafür maßgebend sein können, soll an einzelnen Beispielen erläutert werden. Die folgende Tabelle zeigt die Mortalität einiger Infektionskrankheiten aus dem Jahre 1877 in Preußen unter den Männlichen; die hier zu konstruierenden Kurven stimmen in ihrem Verlauf mit den Weiblichen, und auch mit denen der letzten Jahre (1900—1903) überein. Da aber einige Infektionskrankheiten, z. B. Typhus, jetzt erheblich seltener geworden sind, sollen die Zahlen einer früheren Epoche betrachtet werden. Des Vergleiches wegen wird die — noch eingehendere — Statistik über einige der wichtigsten Kinderkrankheiten in England aus dem Jahre 1904 darunter gesetzt. (Tab. 16 und 17).

Wie wir aus Tabelle 17 ersehen, zeigt sich die Kurve der natürlichen Widerstandskraft schon von der Geburt an, was sich aus der Sterblichkeit an „allen Ursachen“ von den

Tabelle 16. Sterblichkeit in Preußen auf 10000 Lebende im Jahre 1877. Männliche.

(Preußische Statistik für 1877.)

Todesursachen	unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-5 Jahre	5-10 Jahre	10-15 Jahre	15-20 Jahre	20-25 Jahre	25-30 Jahre	30-40 Jahre	40-50 Jahre	50-60 Jahre	60-70 Jahre	70-80 Jahre	über 80 Jahre
Scharlach . . . . .	31,67	45,96	49,09	38,81	1,86	3,53	0,60	0,23	0,14	0,09	0,05	0,02	0,07	0,04	—
Masern und Rölein	39,58	47,38	24,46	12,31	4,46	0,83	0,17	0,10	0,02	0,03	0,01	—	0,04	—	—
Diphtherie und															
Croup . . . . .	103,77	121,81	105,57	72,00	25,59	3,79	0,71	0,26	0,27	0,18	0,16	0,25	0,37	0,21	0,24
Keuchhusten . . . . .	106,85	45,50	17,47	7,15	1,34	0,21	0,03	0,01	0,01	0,02	0,10	0,30	0,13	0,48	—
Typhus . . . . .	4,83	5,29	7,24	6,03	4,92	3,81	5,56	6,21	5,74	5,78	7,42	9,42	10,11	5,87	4,34
Ruhr . . . . .	12,10	6,50	3,68	2,13	0,94	0,32	0,16	0,16	0,13	0,18	0,30	0,39	0,68	0,94	1,92

Tabelle 17. Kindesterblichkeit in England und Wales, 1904 (bezogen auf 1000 Geburten).

Aus dem 66. Jahresbericht des Registrar General, London 1906, p. XCIV.

Todesursachen	0-3 Monate	3-6 Monate	6-12 Monate	Zusammen unter 1 Jahr	1-2 Jahre	2-3 Jahre	3-4 Jahre	4-5 Jahre
Alle Ursachen . . . . .	70,90	30,12	44,31	145,33	38,23	13,57	8,22	5,86
Gewöhnliche Infektionskrankheiten . . . . .	0,05	0,02	0,01	0,08	0,01	—	0,01	0,01
Masern . . . . .	0,01	0,01	0,04	0,06	0,03	0,01	0,01	—
Scharlach . . . . .	0,07	0,21	2,69	2,97	5,30	2,08	1,16	0,66
Diphtherie und Croup . . . . .	0,01	0,02	0,15	0,18	0,48	0,64	0,64	0,51
Keuchhusten . . . . .	0,03	0,06	0,29	0,38	0,91	0,86	1,02	0,94
Diarröhöen usw. . . . .	1,17	1,41	3,57	6,15	3,86	1,30	0,93	0,32
Tuberkulöse Meningitis . . . . .	8,51	10,92	12,44	31,87	5,40	0,80	0,30	0,18
Tuberkulöse Peritonitis . . . . .	0,14	0,46	1,16	1,72	1,34	0,72	0,49	0,40
Andere tuberkulöse Krankheiten . . . . .	0,59	0,98	1,12	2,69	1,01	0,35	0,21	0,12
Bronchitis, Laryngitis, Pneumonie . . . . .	0,28	0,51	0,93	1,72	1,14	0,54	0,33	0,31
	6,11	5,72	11,42	23,25	11,20	3,28	1,61	0,96

„Monaten 0—3“ an ersehen läßt. Dagegen zeigt die Sterblichkeit der einzelnen Krankheiten und Krankheitsgruppen Abweichungen, die man wiederum als gesetzmäßige bezeichnen kann, und die man aus dem Wesen dieser Krankheiten zu erklären versuchen muß. Gesetzmäßig dürfen sie aber deshalb genannt werden, weil sie in derselben Weise in verschiedenen Ländern und zu verschiedenen Zeiten — unbeeinflußt durch menschliche Maßnahmen — wiederkehren. Wählen wir unter den Infektionskrankheiten im engeren Sinne diejenige aus, welche die größte Sterblichkeit im ersten Lebensjahr aufweist, nämlich den Keuchhusten, so finden wir in Preußen (Tab. 16) die höchste Zahl im ersten Lebensjahr, die Kurve fällt steil — wie bei „allen Ursachen“ — zum zweiten Lebensjahr, von da weiter bis zum 30.—40. Jahr, um dann allmählich zu steigen. In Tab. 17 sehen wir „Keuchhusten“ in England auch jetzt (1904) mit einer sehr großen Sterblichkeit, die wie in Preußen vom ersten Lebensjahr abfällt. Also die Gelegenheit zur Infektion im allgemeinen, so müssen wir schließen, muß auch im ersten Lebensjahr gegeben sein. Wenn wir weiter in Tab. 17 die Sterblichkeit an Keuchhusten, aber auch an allen anderen Infektionskrankheiten mit der Zahl der Lebensmonate steigen sehen, so müssen wir an verschiedene Erklärungsmöglichkeiten denken, allgemeine und spezielle. Für die allgemeinen, d. h. die größere Isolierung und Beschützung der Kinder in den ersten Lebensmonaten, spricht der Umstand, daß nicht nur die Infektionskrankheiten, sondern auch nicht infektiöse wie die Diarrhöen und die Bronchitiden das gleiche Verhalten zeigen. Neben diesen Umständen können aber noch spezielle, sogar spezifische mitwirken. Wir wissen aus den Arbeiten Ehrlichs und seiner Mitarbeiter, daß Gegengifte, z. B. das der Diphtherie und des Tetanus sowie pflanzliche Gifte, durch die Placenta auf das Kind übergehen. Sind also in einer Bevölkerung Krankheiten vorhanden, die, wie die Diphtherie, Gegengifte erzeugen, so können eine entsprechende Anzahl von Neugeborenen solche Gegengifte mit auf die Welt bringen und dadurch eine mehr oder minder lange Zeit geschützt bleiben. Für diese Auffassung spricht der Umstand, daß Masern und Röteln, Diphtherie und Croup in Preußen wie in England ihren Höhepunkt im zweiten

Lebensjahre, Scharlach erst im dritten erreichten. Für andere Schädlichkeiten werden die Erklärungen auf einem Gebiet gesucht werden müssen, dessen Aufschließung wir ebenfalls der Ehrlichschen Schule verdanken. So hat Sachs<sup>12</sup> im Ehrlichschen Institut gefunden, daß das Blut eben ausgeschlüpfter Hühnchen völlig unempfindlich gegen Arachnolysin ist, daß diese Unempfindlichkeit aber nach 14—30 Tagen verloren geht. Umgekehrt fand er bei Rindern, daß das Foetalblut von dem Cobragift gelöst wird, das erwachsener Rinder aber nicht. Ferner fand er ein vollständiges oder fast vollständiges Fehlen der normalen Hämolysine im Serum von Foeten oder Neugeborenen, im Gegensatz zum Serum erwachsener Tiere. Sachs sah darin eine Bestätigung der Ansichten Ehrlichs, daß zwischen der Art des jeweiligen Stoffwechsels und der Art der vorhandenen Rezeptoren ein organischer Zusammenhang bestände. Der Forschung ist hier ein großes Feld gegeben, das um so fruchtbare bebaut werden wird, je mehr die experimentelle Forschung von den durch die Erfahrung, in diesem Falle: die Massenerfahrung — Statistik —, gegebenen Winken ausgeht.

Eine besondere Beachtung verdient die Tatsache, daß, während die Mortalität der Masern und Röteln bis zum zweiten Lebensjahre steigt (vgl. Tab. 16 und 17), die Letalität, die Komplikationshäufigkeit und der Ausgang der Komplikationen vom ersten Lebensjahre ab fällt, entsprechend der Kurve der natürlichen Widerstandskraft (vgl. Tab. 6 und 11). Ähnlich geht es mit dem Typhus, bei dem die Mortalität bis zum dritten Jahre steigt (Tab. 16), während die Letalität (Tab. 10) bis zum 60. Jahre dem Gesetz der natürlichen Widerstandskraft folgt. Es muß die weitere Forschung ermitteln, wie weit bei diesen und andern Krankheiten natürliche Widerstandskraft und spezifische Immunität sich gegenseitig beeinflussen.

Ein weiteres Gebiet der Forschung eröffnet sich bei der Tuberkulose. Hier erkennen wir in Tab. 2 und 3 (Preußen und Bayern) in der Mortalitätskurve die Kurve der natürlichen Widerstandskraft wieder, mehr noch in Bayern als in Preußen, wobei es zu wissen wichtig ist, daß Bayern eine ärztliche Totenschau hat, Preußen aber nicht, und deshalb die namentlich in der Kindheit schwierigere Diagnose in Bayern häufiger

richtig gestellt sein wird als in Preußen. Betrachten wir die englischen Verhältnisse in Tab. 17, so sehen wir die drei Tuberkuloseformen, die hier unterschieden werden, mit der Zahl der Lebensmonate steigen, dann aber nach dem ersten Lebensjahr wieder fallen. Mit dieser Kurve stimmt die folgende überein:

Tabelle 18.

Unter 3500 Kranken, die Heubner<sup>13</sup> untersuchte, fand er tuberkulös:

im Alter von	0—6 Monat.	6—12 Monat.	1—2 Jahren	2—3 Jahren	3—4 Jahren	4—7 Jahren	7—10 Jahren
in %	0,7	18,4	14,2	13,4	11,1	7,4	5,0

Zur Erklärung dieser Kurve und der englischen muß man sich erinnern, daß der Tuberkelbacillus ein langsames Wachstum hat, und daß, mag er nun in der Hauptsache vor oder mehr nach der Geburt aufgenommen werden, es eine gewisse Zeit dauert, bis sich Krankheit (Tab. 18) oder Tod (Tab. 17) einstellt. Vor Schluß des ersten Lebensjahres überwiegt in beiden Kurven der Einfluß der Infektion, nach ihm der der natürlichen Widerstandskraft auf die Mortalitätskurve, jedoch wiederum nicht in allen Ländern und nicht bei beiden Geschlechtern. So fällt in England die Mortalitätskurve bis zum 5. Jahre, steigt bis zum 35., um von da zu fallen; in den Städten hält der Anstieg bei den Männern bis zum 45., auf dem Lande nur bis zum 25. an, bei den Frauen bis zum 35. bzw. 25. In einem Punkte stimmen die meisten Mortalitätskurven der Tuberkulose in den verschiedenen Ländern überein, darin nämlich, daß der Tiefpunkt bei beiden Geschlechtern schon in die Zeit vom 5—10. Lebensjahr fällt, dagegen bei den akuten Lungenkrankheiten und bei „allen Ursachen“ in die Zeit vom 10.—15. Jahr. Die Tabellen 19—23, aus denen dies zu ersehen ist (resp. für „alle Ursachen“ in Tab. 1), zeigen ferner ein Überwiegen der weiblichen Sterblichkeit in verschiedenen um die Pubertätszeit liegenden Altersklassen, auf die jedoch hier einzugehen unmöglich ist, da schon ein zu großes Material vorliegt.

Von welchen Einflüssen die Gestaltung der Mortalitätskurve abhängig sein kann und welche Einflüsse dabei berücksichtigt werden müssen, dafür mag nur darauf hingewiesen sein, daß

ein Teil der Lungentuberkulose unter dem Bilde akuter Lungenkrankheiten verläuft, ohne Sektionen also nur schwer zu erkennen sein wird. Ich habe in früheren Arbeiten<sup>16</sup> gezeigt, daß die akuten Lungenkrankheiten durch den Einfluß einer rauchigen Atmosphäre in steter Zunahme begriffen sind, und daß durch die gleiche Ursache der Verlauf der Tuberkulose beschleunigt wird. Auch diese Umstände müssen berücksichtigt werden.

Tabelle 19. Preußen 1876—1901.

Im Alter von	Tuberkulose		
	M.	W.	
0—1 Jahr	26,03	22,13	— 3,90
1—2 Jahren	19,39	19,09	— 0,30
2—3 "	11,22	11,94	+ 0,72
3—5 "	6,50	7,32	+ 0,82
5—10 "	4,20	5,64	+ 1,44
10—15 "	4,80	8,72	+ 3,92
15—20 "	16,56	18,48	+ 1,92
20—25 "	29,44	24,21	— 5,23
25—30 "	32,30	29,78	— 2,52
30—40 "	38,14	32,97	— 5,17
40—50 "	48,71	32,74	— 15,96
50—60 "	64,80	40,84	— 23,96
60—70 "	83,16	56,22	— 26,94
70—80 "	55,57	37,24	— 18,33
80 und mehr Jahren	22,73	16,67	— 6,06

Tabelle 20. Preußen 1876—1901.

Im Alter von	Akute Lungenkrankheiten		
	M.	W.	
0—1 Jahr	153,71	126,08	— 26,63
1—2 Jahren	91,48	88,48	— 3,00
2—3 "	32,17	32,71	+ 0,54
3—5 "	13,89	15,86	+ 1,97
5—10 "	5,13	5,63	+ 0,50
10—15 "	2,60	3,25	+ 0,65
15—20 "	4,13	3,39	— 0,74
20—25 "	7,06	4,42	— 3,64
25—30 "	7,57	5,91	— 1,66
30—40 "	13,19	8,64	— 4,55
40—50 "	25,29	10,37	— 14,92
50—60 "	48,30	30,67	— 17,63
60—70 "	97,11	72,41	— 14,70
70—80 "	106,13	93,66	— 12,47
80 und mehr Jahren	104,36	89,83	— 13,53

Tabelle 21. Kopenhagen 1876—83.

Im Alter von	Phthisis pulmonum		
	M.	W.	
0—5 Jahren	19,4	17,3	— 2,1
5—10 "	6,9	7,9	+ 1,0
10—15 "	6,5	12,1	+ 5,6
15—20 "	20,7	21,5	+ 1,2
20—25 "	30,6	26,0	— 4,6
25—35 "	38,5	33,0	— 5,5
35—45 "	48,1	31,3	— 16,8
45—55 "	64,2	29,3	— 34,9
55—65 "	71,0	32,0	— 39,0
65—75 "	88,3	38,4	— 49,9
75 und mehr Jahren	63,7	27,6	— 36,1

Tabelle 22. Württemberg 1899.

Im Alter von	Lungentuberkulose		
	M.	W.	
0—1 Jahr	36,6	27,3	— 9,3
1—4 Jahren	8,9	7,2	— 1,7
5—9 "	2,6	3,7	+ 1,1
10—14 "	2,3	7,1	+ 4,8
15—19 "	13,2	18,1	+ 4,9
20—24 "	25,0	24,2	— 0,8
25—29 "	29,1	25,5	— 3,6
30—34 "	25,3	22,0	— 3,3
35—39 "	26,7	20,2	— 6,5
40—44 "	31,4	20,2	— 11,2
45—49 "	43,4	19,6	— 23,8
50—54 "	43,5	18,4	— 25,9
55—59 "	45,8	21,5	— 24,3
60—64 "	46,3	30,8	— 15,5
65—69 "	46,4	35,8	— 10,6
70 und mehr Jahren	32,9	23,0	— 9,9

Tab. 23. Phthisissterblichkeit in England und Wales 1899—1903.  
(Auf 1 Million Lebende.) 66. A. R. of R. G. p. LXXV.

Jahre	Männer		Frauen		Alle zusammen
	Städte	Land	Städte	Land	
0—4	429	274	— 363	— 239	343
5—9	162	128	+ 224	+ 152	174
10—14	190	172	+ 393	+ 500	297
15—19	810	850	+ 979	+ 1240	919
20—24	1583	2016	— 1223	— 1703	1479
25—34	2181	2262	— 1625	— 1756	1882
35—44	3321	2038	— 2065	— 1526	2359
45—54	3841	1988	— 1669	— 1229	2297
55—64	3093	1759	— 1258	— 1055	1806
65 u. mehr	1692	1005	— 762	— 652	972

So sehen wir, wie aus der Statistik, die — um es noch einmal zu betonen — gesammelte und gesichtete Massenerfahrung ist, sich neue Gebiete für die Biologie und Pathologie und selbstredend auch für die Hygiene eröffnen. Welchen Zweig man aber in Angriff nimmt, immer muß man das Altersgesetz der natürlichen Widerstandskraft berücksichtigen. —

Die Kenntnis dieses Gesetzes wird ferner eine Reihe von Irrtümern ersparen helfen, zu denen diejenigen Statistiken verleiten, die sich auf allgemeine, nicht nach Altersklassen unterschiedene Sterbeziffern, beschränken. Das folgende Beispiel<sup>14</sup> von allgemeiner Bedeutung wird das Gesagte am besten veranschaulichen:

Tabelle 24.

1 Alter	2 Großstädte	3 nicht groß- städtische Bevölkerung	4		5 nicht groß- städtische Bevölkerung
			Zusammensetzung der Bevölkerung		
0—1 Jahr	223,3	211,0	25,61	29,94	
1—15 Jahre	10,6	9,6	265,53	327,11	
15—60 "	9,1	8,8	651,99	560,72	
60 und mehr	69,7	72,6	56,87	82,23	
Summe	19,84	21,80	1000	1000	

Wir sehen hier an einer aus der Statistik des Kaiserlichen Gesundheitsamtes entnommenen Tabelle, wie in jeder der da-selbst unterschiedenen Jahresklassen in Sp. 2 eine größere Sterblichkeit in den Großstädten zu finden ist, als in der nicht großstädtischen Bevölkerung. Trotzdem ist die Summe, d. h. die Sterblichkeit auf 1000 Einwohner ohne Unterscheidung nach Altersklassen in den 33 Großstädten eine geringere als in der übrigen Bevölkerung. Den Grund ergibt die Zusammensetzung der Bevölkerung in Sp. 4 u. 5; hier sehen wir, daß in den Großstädten diejenige Altersklasse am meisten vertreten ist, welche die kleinste Sterblichkeit hat, nämlich die Erwachsenen (15—60jährige), während die drei anderen Altersklassen mit den größeren Sterblichkeitsziffern am meisten in der nicht großstädtischen Bevölkerung zu finden sind. Bei der vom

Gesundheitsamt aus praktischen Gründen gewählten Einteilung der Bevölkerung in nur vier Jahresklassen kann natürlich das Gesetz der natürlichen Widerstandskraft nicht voll zum Ausdruck kommen, weil ja in der Gruppe 1—15 Jahre ein bedeutender Abstieg und der Beginn eines Aufstieges sowie der dazwischen liegende Tiefpunkt der Sterblichkeitskurve enthalten ist. Ebenso sind in der Gruppe 15—60 Jahre eine Reihe von Altersklassen mit sehr verschieden großer Sterblichkeit enthalten. Deshalb fügen wir noch eine Tabelle hier bei, die eine weitere Teilung der Erwachsenen zeigt:

Tabelle 25.

Alter	Altersgliederung		
	in den 33 Großstädten	im übrigen Reich	im Reich im ganzen
unter 16 Jahren	30,5	38,0	36,8
16—30 Jahre	30,1	23,4	24,5
30—50 "	26,4	22,6	23,2
50—70 "	11,1	13,1	12,8
70 und mehr Jahre	1,9	2,9	2,7
Summe	100	100	100

Diese Tabelle stammt aus einer Arbeit von Zahn<sup>15</sup> über die Volkszählung 1900; sie zeigt aufs deutlichste das Überwiegen der arbeitskräftigen Bevölkerung (16—50 Jahre) mit ihrer geringeren Sterblichkeit, einer Bevölkerungsgruppe, die nur zu einem kleineren Teil aus den Großstädten selbst, zum weitaus größeren Teil vom Lande stammt. So konnte in Königsberg i. Pr. nachgewiesen werden, daß die Rentenbewerber bei der Invaliditätsversicherung nur zu 20% aus Königsberg selbst, zu 80% aus der näheren und ferneren ländlichen Umgebung stammten. Dieser Umstand bewirkt in doppelter Beziehung eine geringere Sterblichkeitsziffer der Großstädte gegenüber dem Reich, wie namentlich den Landgemeinden: erstens durch die günstigere Besetzung der einzelnen Altersklassen, zweitens durch das Zuströmen gesunder Elemente, welch letztere dem Lande verloren gehen.

Daß aber diese vom Lande kommende Bevölkerung eine günstigere Sterblichkeit an Tuberkulose und akuten Lungen-

krankheiten hat, konnte ich an der Statistik des Bochumer Knappaſchaftsvereins nachweisen.<sup>16</sup>

So sehen wir, welch eine Menge von Einflüssen bei der Gestaltung einer Statistik einwirken und deshalb berücksichtigt werden müssen. Bedenkt man aber die Wichtigkeit der medizinischen Statistik für einen großen Teil unserer nationalen Ökonomie, dann wird man die Mühe, alle Einflüsse herauszusuchen und zu berücksichtigen, nicht für überflüssig erklären können.

### Literatur.

1. Gottstein, Zur Geschichte der Lungenschwindsucht. Hygien. Rundschau 1902, Nr. 6.
  2. v. Vogl, Die wehrpflichtige Jugend Bayerns. München, Lehmann, 1905.
  3. Morbiditäts- und Mortalitätsstatistik in Eulenburgs Realencyklopädie (Oldendorff-Ascher).
  4. Bartel, Julius, Zur Tuberkulosefrage. Wiener klin. Wochenschrift 1906, Nr. 16.
  5. Heymanns, Quelques considérations sur la tuberculose expérimentale Archives intern. de pharmacodynamie et thérapie 1904, Vol. XIII.
  6. Shufflebothan, The Lancet, 26. Oktober 1901.
  7. Bartels, Bemerkungen über eine im Frühjahr 1860 in der Poliklinik in Kiel beobachteten Masernepidemie, mit besonderer Berücksichtigung der dabei vorgekommenen Affektionen. Dieses Archiv 1861, Bd. 21.
  8. Bleicher, Beiträge zur Statistik der Stadt Frankfurt a. M. 4. Heft: Frankfurter Krankheitstafeln. Frankfurt a. M. 1900, Sauerländer.
  9. Aufrech, Die croupöse Pneumonie. In Nothmagels Hdb. 1899, Bd. XIV.
  10. Majer, Statistik der Todesursachen in Bayern 1877, in Zeitschrift des Königl. bayrischen statistischen Amtes 1879.
  11. Kien, Masern in Straßburg. Jahrbuch f. Kinderheilkunde 1906, 3. Folge, XIII, 2.
  12. Sachs, H., Über Differenzen der Blutbeschaffenheit in verschiedenen Lebensaltern. Zentralbl. f. Bakteriologie, Bd. 34, Nr. 7, S. 686.
  13. Heubner, Klinisch nachweisbare Tuberkulose. Bericht über die erste Versammlung der Tuberkulose-Ärzte, Berlin 1904, S. 46.
  14. Rahts, Ergebnisse der Todesursachenstatistik für 1899. — Die Großstädte. Medizinalstatistische Mitteilungen des Kaiserl. Gesundheitsamtes 1903, Bd. VII, S. 118.
  15. Zahn, Die Volkszählung 1900 und die Großstadtfrage. Conrads Jahrbücher für Nationalökonom. u. Statistik 1903, III. Folge, 26. Bd.
  16. Ascher, Der Einfluß des Rauches auf die Atmungsorgane. Stuttgart 1905. Enke.
-