

Hagelversicherungsgesellschaft im Jahre 1880.

II. Die Brutto-Schaden-Summen nach Kantonen und Fruchtgattungen.

Getreide	Kar- toffeln	Gras	Obst	Wein	Hanf	Flachs	Tabak	Hopfen	TOTAL		Kantone
									absolut	auf je 1000 Fr. der Ver- sicherung	
Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	
117,784. —	2,412. 70	316. 10	11,242. 90	— —	860. 40	146. 95	— —	— —	132,763. 10	58	Luzern.
88,724. 10	1,413. 70	66. 65	— —	782. 50	2,425. 15	87. —	300. —	— —	93,799. 10	51	Bern.
2,917. 05	80. —	16. —	16. 25	889. 15	— —	— —	— —	— —	3,918. 45	3	Aargau.
786. 80	— —	58. —	— —	2,988. 80	— —	— —	170. —	— —	4,003. 60	4	Thurgau.
1,813. 50	254. 80	116. 20	433. 15	1,254. 95	— —	— —	— —	360. —	4,232. 60	7	St. Gallen.
108. —	72. —	— —	— —	11,577. 80	— —	— —	— —	— —	11,757. 80	23	Zürich.
12,293. 90	300. —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	12,593. 90	30	Freiburg.
4,387. 10	— —	— —	— —	20. —	33. 30	— —	— —	— —	4,440. 40	11	Solothurn.
— —	— —	— —	— —	4,998. 10	— —	— —	— —	— —	4,998. 10	23	Genf.
21. 65	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	21. 65	—	Baselland.
— —	— —	— —	— —	7,164. 90	— —	— —	881. 75	— —	8,046. 65	53	Waadt.
410. —	18. —	62. —	271. 80	355. —	— —	— —	— —	— —	1,116. 80	15	Zug.
111. 75	— —	— —	— —	605. —	— —	— —	— —	— —	716. 75	10	Schaffhausen.
309. 45	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	309. 45	5	Neuenburg.
35. 30	— —	— —	2,650. —	3,090. 60	— —	— —	— —	— —	5,775. 90	127	Schwyz.
— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	—	Obwalden.
— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	—	Baselstadt.
229,702. 60	4,551. 20	635. —	14,614. 10	33,726. 80	3,318. 85	233. 95	1,351. 75	360. —	288,494. 25	32	In der Schweiz.
— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	—	Grossh. Baden.
70. —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	70. —	4	Elsass.
1,301. 92	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	1,301. 92	33	Württemberg.
1,371. 92	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	1,371. 92	21	Im Ausland.
231,074. 52	4,551. 20	635. —	14,614. 10	33,726. 80	3,318. 85	233. 95	1,351. 75	360. —	289,866. 17	31	Total der Schäden.
32	19	1	55	40	145	33	183	117	31		Total auf je 1000 Fr. der Versicherung.

Die äusserst ungünstigen elementaren Verhältnisse, welche das Jahr 1880 für die Hagelversicherung bot, werden deutlich aus nachfolgender Vergleichung der Ergebnisse bei der «Magdeburger Hagelversicherungsgesellschaft» während der letzten 25 Jahre, (dieselbe versicherte während dieser Zeit über 3½ Milliarden Mark).

Die Schäden, inclusive Regulierungskosten, betrugen auf je 1000 der Versicherungssumme:

Jahr	‰	Jahr	‰	Jahr	‰	Jahr	‰	Jahr	‰
1880	19	1875	11	1870	9	1865	6	1860	5
1879	7	1874	7	1869	8	1864	4	1859	9
1878	4	1873	12	1868	9	1863	9	1858	11
1877	10	1872	14	1867	14	1862	11	1857	9
1876	5	1871	11	1866	8	1861	12	1856	17
1876—80	9,0	1871—75	11,0	1866—70	9,6	1861—65	8,4	1856—60	10,2
1856—80 = 9,6									

Wahrscheinlich stellen die von uns zur Berechnung dieser Promilleziffern benutzten Schadenssummen (von den Regulierungskosten abgesehen) bloss die Nettoschäden dar (= Bruttoschäden — 10 ‰); in dem Falle wären diese Verhältnisszahlen der Magdeburger Hagelversicherungsgesellschaft zur Vergleichung mit den in voriger Tabelle für die Schweiz. Hagelversicherungsgesellschaft berechneten etwas zu klein.

Wir wollen es ausdrücklich bemerken, dass wir zur Berechnung der durchschnittlichen Promilleziffern der Jahrfünfe uns der sonst mit Recht verpönten Methode bedient haben, die Promilleziffern der einzelnen Jahre zu addiren und deren Summe durch 5 (= Anzahl der Jahre) zu dividiren. Hier ist diess die einzig richtige Methode, um die Hagelhäufigkeit der verschiedenen Jahrfünfe mit einander zu vergleichen.

v. m.

Schweizerischer Handel nach Guatemala in den Jahren 1876—1880.

Der Geschäftsbericht der Regierung der centralamerikanischen Republik Guatemala («Memorias de las secretarias de estado del gobierno de Guatemala, 1881») macht in einer Zusammenstellung über den dortigen überseeischen Handel folgende Angaben über den Handelswerth (valores en fábricas) der schweiz. Einfuhr während der letzten 5 Jahre:

1876 = 34,311,88 Piaster à 5 Fr.
1877 = 54,672,61 »

1878 = 112,459,32 Piaster à 5 Fr.

1879 = 207,437,95 »

1880 = 25,168,39 »

Ausfuhr nach der Schweiz fand während dieses Jahrfünfts keine statt. (Der gesammte überseeische Import Guatemalas betrug im Jahresdurchschnitt 1876/80 = 2,717,771,76 P. (valores en fábricas), der Export (valores en los puertos) 4,102,097,65 P.)

v. m.

Die äusserst ungünstigen elementaren Verhältnisse, welche das Jahr 1880 für die Hagelversicherung bot, werden deutlich aus nachfolgender Vergleichung der Ergebnisse bei der «Magdeburger Hagelversicherungsgesellschaft» während der letzten 25 Jahre, (dieselbe versicherte während dieser Zeit über 3½ Milliarden Mark).

Die Schäden, inclusive Regulierungskosten, betrugen auf je 1000 der Versicherungssumme:

Jahr	‰	Jahr	‰	Jahr	‰	Jahr	‰	Jahr	‰
1880	19	1875	11	1870	9	1865	6	1860	5
1879	7	1874	7	1869	8	1864	4	1859	9
1878	4	1873	12	1868	9	1863	9	1858	11
1877	10	1872	14	1867	14	1862	11	1857	9
1876	5	1871	11	1866	8	1861	12	1856	17
1876—80	9,0	1871—75	11,0	1866—70	9,6	1861—65	8,4	1856—60	10,2
1856—80 = 9,6									

Wahrscheinlich stellen die von uns zur Berechnung dieser Promilleziffern benutzten Schadenssummen (von den Regulierungskosten abgesehen) bloss die Nettoschäden dar (= Bruttoschäden — 10 ‰); in dem Falle wären diese Verhältnisszahlen der Magdeburger Hagelversicherungsgesellschaft zur Vergleichung mit den in voriger Tabelle für die Schweiz. Hagelversicherungsgesellschaft berechneten etwas zu klein.

Wir wollen es ausdrücklich bemerken, dass wir zur Berechnung der durchschnittlichen Promilleziffern der Jahrfünfe uns der sonst mit Recht verpönten Methode bedient haben, die Promilleziffern der einzelnen Jahre zu addiren und deren Summe durch 5 (= Anzahl der Jahre) zu dividiren. Hier ist diess die einzig richtige Methode, um die Hagelhäufigkeit der verschiedenen Jahrfünfe mit einander zu vergleichen.

v. m.

Schweizerischer Handel nach Guatemala in den Jahren 1876—1880.

Der Geschäftsbericht der Regierung der centralamerikanischen Republik Guatemala («Memorias de las secretarias de estado del gobierno de Guatemala, 1881») macht in einer Zusammenstellung über den dortigen überseeischen Handel folgende Angaben über den Handelswerth (valores en fábricas) der schweiz. Einfuhr während der letzten 5 Jahre:

1876 = 34,311,88 Piaster à 5 Fr.
1877 = 54,672,61 »

1878 = 112,459,32 Piaster à 5 Fr.

1879 = 207,437,95 »

1880 = 25,168,39 »

Ausfuhr nach der Schweiz fand während dieses Jahrfünfts keine statt. (Der gesammte überseeische Import Guatemalas betrug im Jahresdurchschnitt 1876/80 = 2,717,771,76 P. (valores en fábricas), der Export (valores en los puertos) 4,102,097,65 P.)

v. m.

Die Berechnung von Mortalitätstafeln

aus den Ergebnissen der Bevölkerungsstatistik.

Vom eidgenössischen statistischen Bureau.

Separatabdruck aus: „Die Bewegung der Bevölkerung in der Schweiz im Jahre 1878“.

Einer der wichtigsten, aber auch schwierigsten Punkte in den statistischen Arbeiten über die Bewegung der Bevölkerung ist die Herstellung von Mortalitätstafeln; man kann diese gewissermassen als das eigentliche Ziel und Ende aller Erhebungen über die Bewegung der Bevölkerung ansehen — so schrieb schon im Jahre 1854 Dr. von Hermann, der Vorsteher des bayrischen statistischen Bureaus, in der Vorrede zu einer von ihm bearbeiteten Publikation nebst Mortalitätstabelle.

Der Gegenstand hat enorm an Bedeutung gewonnen in Folge des Aufschwungs, welchen das Versicherungswesen seither genommen hat, und des stets wachsenden Interesses unserer Bevölkerung an demselben. Nur wenn die unsern Verhältnissen entsprechende Sterblichkeitstabelle geschaffen ist, haben wir auch die Aussicht, dass unsere Lebensversicherung weder zu theuer, noch auch — was viel bedenklicher wäre —, zu wohlfeil und daher unsolid ausfalle.

Auch unsere schweizerische Bevölkerungsstatistik strebt die Erstellung einer auf unsere schweizerische Erfahrung basirten Mortalitätstabelle an. Verschiedene Versuche sind schon gemacht worden, jedoch mit ungenügenden statistischen Materialien und nach ungenügenden Methoden.

Die nächsten Jahre werden uns die zur Herstellung einer schweizerischen Mortalitätstafel nach den Anforderungen der Wissenschaft nothwendigen Materialien verschaffen, wenn Behörden und Publikum sich die Hand reichen, um die unserer Civilstandsstatistik noch anhaftenden Mängel in dieser Beziehung ganz zu beseitigen und namentlich um die im Dezember 1880 vorzunehmende Volkszählung in richtiger Weise auszuführen.

Da die Hauptsache davon abhängt, dass die Volkszählung auch in dieser Beziehung ihre Aufgabe erfülle und

da wir beim Misslingen derselben unsere Hoffnungen vielleicht wieder um ein volles Jahrzehnd länger unerfüllt sehen würden, so erscheint es uns geboten, schon hier auf die wichtige Rolle, welche derselben bei der Lösung unserer Aufgabe zukommt, eingehend hinzuweisen. Wir werden uns bemühen, in allgemein verständlicher Weise die Hauptergebnisse der bezüglichen Forschungen mitzuthellen.

Es ist dabei wesentlich das nachzuweisen, dass diejenigen Methoden, nach welchen eine Mortalitätstafel ohne Benützung der Volkszählung bisher erstellt werden wollte, ungenügend sind, und sodann, welche Angaben uns die Volkszählung bieten soll. Von vorneherein als ausgemacht sehen wir an, dass Berechnungen, welche sich auf die Ergebnisse kleinerer Kreise oder Bevölkerungen stützen, wie werthvoll sie auch sonst sein mögen, doch nicht länger unsere einzige Grundlage auf diesem Gebiete sein dürfen, seien es nun die Berechnungen, welche die Versicherungsgesellschaften aus den Erfahrungen mit ihren ausgewählten, aber (namentlich in den untersten und den höchsten Altersklassen) zu wenig zahlreichen Versicherten gemacht, oder die Berechnungen, welche auf den Volkszählungslisten und Sterberegistern einzelner Städte beruhen.

Die Methoden, nach welchen bisher die Ergebnisse der Bevölkerungsstatistik zur Berechnung von Mortalitätstafeln verwendet wurden, zerfallen in drei Hauptgruppen:

1. Berechnung aus den jährlichen Zusammenstellungen der Sterbelisten;
2. Berechnung aus der Zusammenstellung der Geburts- und Sterbelisten; und
3. Kombination der Sterbelisten mit den Volkszählungsergebnissen.

1. Berechnung aus den Sterbelisten.

Wenn man Jahr um Jahr die Todesfälle, welche in einer ganzen Bevölkerung sich ereignen, nach den Altersjahren ordnet und sodann für jedes Altersjahr ausrechnet, wie viele pro mille sämtlicher Gestorbenen ihm zukommen, so bemerkt man mit Erstaunen, dass die einzelnen Jahresergebnisse sich sehr ähnlich sehen; und wenn auch in Folge von Epidemien oder klimatischen Einflüssen bald die Jugend, bald das hohe Alter oder auch eine dazwischen liegende Altersklasse etwas stärker mitgenommen wird, so bekommt man doch den Eindruck, dass durch das Zusammenfassen einer grössern Anzahl von Jahren auch diese Unebenheiten beseitigt und die herrschende Sterblichkeit eines Landes in ziemlich festen Ziffern ausgedrückt werden könne. Wie leicht konnte man daher, nachdem man in einem Lande die während 5, 10, 20 oder mehr Jahren Gestorbenen addirt und nach Altersjahren eingetheilt hatte, zu dem Schlusse kommen: in diesem Verhältnisse sterben unsere Bürger ab; die Gestorbenen eines Jahres sagen uns also, wie es den Geborenen desselben Jahres gehen wird; so wie 1000 Gestorbene sich nach den einzelnen Altersjahren vertheilen, so sterben 1000 in einem Jahre Geborene ab.

Auf diese Weise entstand die auf Seite 3 abgedruckte Mortalitätstafel von Süssmilch:

Dieses sehr plausible Verfahren heisst die Halley'sche Methode, weil die Mortalitätstafel, welche der englische Arzt und Astronom Halley, auf die Ergebnisse der Todtenregister der Stadt Breslau gestützt, im Jahre 1693 herausgab, nach dieser Methode berechnet gewesen sein soll. Eine Menge von Mortalitätstabellen (von Thomas Simpson, Price, Süssmilch, Duvillard etc.) sind nach dieser Methode berechnet und auch von den Versicherungsgesellschaften benützt worden; in der Schweiz haben Männer der Wissenschaft noch in der neuern Zeit nach dieser Methode gerechnet.

Und doch ist dieselbe nur unter der selten oder nie eintretenden Voraussetzung richtig, dass die Bevölkerung eines Landes stationär sei, d. h. dass Jahr um Jahr genau so viele Menschen geboren werden, als sterben.

Dass letzteres nicht der Fall ist und dass dadurch die ganze Methode über den Haufen geworfen wird, geht schon aus folgenden durch unsere letzten drei Jahresergebnisse gebotenen Zahlen hervor:

	Geboren	Gestorben	Gestorben im Alter von	
			0—1	1—2 Jahren
1876	90,786	66,819	17,899	2,485
1877	89,244	65,353	17,070	3,144
1878	87,833	65,311	16,800	2,901
Summa	267,863	197,483	51,769	8,530
auf 1000 reducirt:				
a)		1000	262,1	43,2
b)	1000		193,3	31,9

Das heisst: von 1000 Gestorbenen sind
im Alter von 0—1 Jahren 262

" " " 1—2 " 43 gestorben; wenn
ich aber die Gestorbenen auf die gleichzeitig Geborenen
beziehe, so bekomme ich auf 1000 Geborene nur
im Alter von 0—1 Jahren 193

" " " 1—2 " 32 Gestorbene.

Wenn wir aber die Absterbeordnung der in den Jahren 1876—1878 Geborenen ganz genau verfolgen wollen, so bekommen wir nach Tab. XXI und XI der Publikationen über die Bevölkerungsbewegung dieser Jahrgänge folgende Zahlen:

	Lebend geboren	Davon gestorben im Alter von			
		0—1		1—2 Jahren	
		absolut	‰ der Geb.	absolut	‰ der Geb.
1876	90,786	18,451	203,3	3,032	33,4
1877	89,244	16,546	185,4	?	?
1878	87,833	?	?	?	?

Da die im Jahre 1877 Geborenen, welche im Alter von 1—2 Jahren starben, ebenso die im Jahre 1878 Geborenen, welche im Alter von 0—1 Jahren starben, in den Sterberegistern von 1878 und 1879 stehen, da ferner diejenigen aus 1878, welche im Alter von 0—1 Jahren starben, in die Sterberegister von 1879 und 1880 zu stehen kommen, so haben wir in Ermangelung der Resultate von 1879 und 1880 die betreffenden Rubriken leer lassen müssen.

Die hier gebotenen Resultate zeigen aber bereits, dass wir ein ganz anderes Resultat bekommen, wenn wir die im ersten Lebensjahre Gestorbenen auf die circa 90,000 Geborenen eines Jahres beziehen, von welchen sie wirklich herkommen, statt auf circa 65,000 während desselben Jahres Gestorbenen, mit welchen sie in keinem Kausalverhältnisse stehen.

Sobald aber einmal durch Zahlen erwiesen ist, dass von 1000 Geborenen bei uns im ersten Jahre nur etwa 200, statt 260, und im zweiten Jahre etwa 30—35, statt 60, sterben, so folgt daraus, da doch einmal alle 1000 absterben, dass die höhern Altersklassen dafür wieder einen grössern Antheil an Sterbenden bekommen müssen, als nach der Halley'schen Methode. Und wirklich geben die nach dieser ältern Methode berechneten Mortalitätstabellen durchweg eine zu rapide Absterbeordnung; Versicherungsgesellschaften, welche nach solchen Tafeln ihre Prämientarife berechneten, bezogen daher von den auf das Ableben Versicherten weit mehr, als sie bei richtiger Kenntniss der wirklichen Mortalität würden bezogen haben, von den auf Renten Versicherten dagegen zu wenig.

Wie wir bereits bemerkt (und wie es auch von Süssmilch zugestanden wird), kann man bloss dann die Lebensdauer der in einem Jahre Gestorbenen mit derjenigen der in einem Jahre Geborenen identifizieren, wenn die Bevölkerung stationär ist, d. i., wenn die Zahl der Geborenen derjenigen der Gestorbenen gleich ist.

Nun ist aber bekanntlich die Bevölkerung der Schweiz nicht eine stationäre, sondern eine wachsende. Die letztere

Mortalitätstafel von Süsmilch. — Zu Seite 2.

Jahr	Staffel der Sterblichkeit	Von 1000 Geborenen sind übrig und leben in jedem Jahre	Summe aller Lebenden in jedem Jahre nebst denen, die darunter sind *)	Es stirbt jährlich Einer von	Jahr	Staffel der Sterblichkeit	Von 1000 Geborenen sind übrig und leben in jedem Jahre	Summe aller Lebenden in jedem Jahre nebst denen, die darunter sind *)	Es stirbt jährlich Einer von
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
0 à 1	250	1000	1000	4	51	9	300	24054	33
1 à 2	89	750	1750	8	52	9	291	24345	32
3	43	661	2411	15	53	9	282	24627	31
4	25	618	3029	25	54	9	273	24900	30
5	14	593	3622	42	55	9	264	25164	29
6	12	579	4201	48	56	9	255	25419	28
7	11	567	4768	51	57	9	246	25665	27
8	9	556	5324	62	58	9	237	25902	26
9	8	547	5871	68	59	9	228	26130	25
10	7	539	6410	77	60	9	219	26349	24
11	5	532	6942	106	61	9	210	26559	23
12	4	527	7469	132	62	9	201	26760	22
13	4	523	7992	131	63	10	192	26952	19
14	4	519	8511	130	64	10	182	27134	18
15	4	515	9026	129	65	10	172	27306	17
16	4	511	9537	128	66	10	162	27468	16
17	4	507	10044	127	67	10	152	27620	15
18	4	503	10547	126	68	10	142	27762	14
19	4	499	11046	125	69	10	132	27894	13
20	4	495	11541	124	70	10	122	28016	12
21	5	491	12032	98	71	9	112	28128	12
22	5	486	12518	97	72	9	103	28231	11
23	5	481	12999	96	73	9	94	28325	10
24	5	476	13475	95	74	8	85	28410	10
25	5	471	13946	94	75	8	77	28487	9
26	5	466	14412	93	76	7	69	28556	10
27	5	461	14873	92	77	7	62	28618	9
28	5	456	15329	91	78	6	55	28673	9
29	6	451	15780	75	79	6	49	28722	8
30	6	445	16225	74	80	6	43	28765	7
31	6	439	16664	73	81	5	37	28802	7
32	6	433	17097	72	82	4	32	28834	8
33	6	427	17524	71	83	4	28	28862	7
34	6	421	17945	70	84	4	24	28886	6
35	6	415	18360	69	85	3	20	28906	7
36	7	409	18769	58	86	3	17	28923	6
37	7	402	19171	57	87	2	14	28937	7
38	7	395	19566	56	88	2	12	28949	6
39	7	388	19954	55	89	2	10	28959	5
40	7	381	20335	54	90	2	8	28967	4
41	7	374	20709	53	91	1	6	28973	6
42	7	367	21076	52	92	1	5	28978	5
43	7	360	21436	51	93	1	4	28982	4
44	7	353	21789	50	94	1	3	28985	3
45	7	346	22135	49	95	1	2	28987	2
46	7	339	22474	48	96	1	1	28988	1
47	8	332	22806	41	97		0		
48	8	324	23130	40	98				
49	8	316	23446	39	99				
50	8	308	23754	38					

*) Wenn die Zahl der Geborenen stets gleich der Zahl der Gestorbenen ist, wie bei dieser Methode vorausgesetzt wird, so besteht die Bevölkerung stets aus:

1000 0—1jährigen
 750 1—2 " aus dem letzten Jahre
 661 2—3 " vorletzten Jahre
 618 3—4 " vorvorletzten Jahre

u. s. w. und diese Tabelle wird zur Volkszählungstabelle; wir haben 1000 Personen unter 1 Jahr, 1750 unter 2 Jahren, 2411 unter 3 Jahren, und 23,988 Personen im Ganzen. —

Addirt man umgekehrt die Gestorbenen (Rubrik 2) von unten herauf vom 96ten Altersjahre an, so bekommt man bei jedem Altersjahre, bei welchem man anhält, die Lebenden dieses Alters, also bei 0 Jahren: 1000 (alles unter der Voraussetzung, dass seit 100 Jahren die Zahl der Geburten nie zugenommen, sondern stets gleich der Zahl der Gestorbenen gewesen).

zählte im Jahre 1770 nicht 2,669,000 Einwohner, wie 1870, sondern vermuthlich nur etwa die Hälfte dieser Zahl, hatte somit auch nur etwa halb so viele Geburten, wie 1870. Wäre die Bevölkerung der Schweiz in den letzten 100 Jahren stets so gross gewesen, wie gegenwärtig, so erhielten wir unter den in demselben Jahre Gestorbenen doppelt so viele im Alter von 95—100 Jahren, $1\frac{9}{10}$ mal so viele im Alter von 85—95, $1\frac{8}{10}$ mal so viele im Alter von 75—85 u. s. w.

Während Süssmilch 1000 Verstorbene erhält in dem Verhältniss von

0—1, 1—2, 2—3, 3—4, 4—5, 5—6, 6—7 etc. -jährige
250 89 43 25 14 12 11 etc.

hätte er bei Berücksichtigung der Volkszunahme erhalten:

250 90 45 26 15 13 12 etc., statt 1000

Gestorbene erhält er dann gegen 1250, und von diesen 1250 sind die 250 im ersten Lebensjahre Gestorbenen nicht mehr ein Viertel (250 ‰), sondern ein Fünftel (200 ‰) u. s. f.

Wenn wir die in einem Lande Sterbenden (die Gestorbenen jedes Altersjahrs in ‰ der Gesamtzahl der Gestorbenen ausgedrückt) als Typus des Absterbens von 1000 Geborenen behandeln wollen, so ist die nothwendige Voraussetzung die, dass die in den verschiedenen Altersstufen Sterbenden von einer gleich grossen Anzahl von Geborenen herrühren; und wenn in frühern Jahren die Zahl der Geburten kleiner war als jetzt, so müssen wir in demselben Verhältnisse als diese Zahl kleiner ist, die Zahl der von denselben herrührenden Gestorbenen erhöhen, damit wir gleichwerthige Zahlen mit einander vergleichen.

Dies ist denn auch versucht worden. Man hat von der Voraussetzung einer ganz gleichmässig (in arithmetischer oder geometrischer Progression) zunehmenden Bevölkerung aus die Ergebnisse der Sterbelisten zuerst korrigirt, oder auch die jeweilige Zahl der in einem Altersjahre Gestorbenen auf diejenige Höhe gebracht, welche sie haben würde, wenn stets gleich viele Geburten stattgefunden hätten, und aus diesen korrigirten Zahlen nach der Halley'schen Methode die Mortalitätstafel neu konstruirt. Dieses Experiment kann aber nur dann ein richtiges Ergebniss liefern, wenn die Voraussetzung der gleichmässigen Bevölkerungszunahme eine richtige ist. Da nun aber die Zahl der Geburten nicht regelmässig zunimmt, sondern bald stark, bald schwach, und zuweilen auch abnimmt, so bleibt wohl nichts anderes übrig, als diese willkürlichen Korrekturen aufzugeben und dasjenige System zu befolgen, welches schon Laplace als das einfachste bezeichnet hatte, nämlich das Absterben der Geborenen nach den Geburts- und Sterberegistern zu verfolgen.

2. Berechnung aus der Zusammenstellung der Geburts- und Sterbelisten.

Die Auszüge aus den Geburtslisten geschehen nach Kalenderjahren (mit Unterscheidung der Lebend-

und Todtgeborenen, innerhalb derselben der männlichen und weiblichen Geburten und eventuell noch weiter der ehelichen und der unehelichen); wenn früher einzelne Staaten dieselben nach Verwaltungsjahren publicirten, aber in gleicher Weise auch die Gestorbenen, so macht das keinen Unterschied und fällt nicht in Betracht. Sehr von Bedeutung dagegen ist, in welcher Weise die Gestorbenen zusammengefasst werden. Dass nicht mehr als die Gestorbenen eines Jahres zusammengefasst werden dürfen und bei der Unterscheidung derselben nach Alters- oder Geburtsjahren nicht mehr als ein Jahrgang, versteht sich; aber auch innerhalb dieser Grenze sind noch (von weiteren Theilungen nach Monaten abgesehen) folgende 3 Formen zu unterscheiden:

A.

Die Gestorbenen werden nach Altersjahren zusammengefasst.

Mortalitätstafel für Bayern.

Männliches Geschlecht.

Jahre	Geborene männlichen Geschlechts	Von diesen sind gestorben im Alter von Jahren				
		0—1	1—2	2—3	3—4	4—5
1834	80,389	26,422	2,896	1,497	855	649
1835	79,348	26,662	3,449	1,390	870	704
1836	76,738	26,667	3,001	1,263	938	735
1837	76,525	26,183	2,673	1,364	998	765
1838	79,236	26,320	3,027	1,454	1,011	765
1834/38	392,236	132,254	15,046	6,968	4,672	3,618
	1,000	337,2	38,4	17,8	11,9	9,2

In der Tabelle von Dr. von Hermann, welcher wir dieses Bruchstück entnehmen, wird der gewöhnliche Fehler gemacht, dass angenommen wird, die im Jahre 1834 im Alter von 0—1 Jahren Gestorbenen rühren alle von den im Jahre 1834 Geborenen 80,389 her, ebenso die im Jahre 1835 im Alter von 1—2, die im Jahre 1836 im Alter von 2—3 Jahren Gestorbenen und so fort. Es ist dies unrichtig, etwa $\frac{1}{4}$ der im Jahre 1834 im Alter von 0—1 Jahren Gestorbenen stammt aus 1833, ebenso etwa $\frac{1}{4}$ der im Jahre 1835 in demselben Alter Gestorbenen aus 1834, und etwa $\frac{1}{4}$ der im Jahre 1836 in demselben Alter Gestorbenen aus 1835 u. s. w. Von den im zweiten Altersjahre Gestorbenen stammen wieder etwa $\frac{4}{9}$ aus einem frühern Jahre als dem berechneten; von den in den folgenden Altersjahren Gestorbenen gegen die Hälfte. Das Mehr oder Weniger hängt von der Stärke der Lebenden des Vorjahres ab.

Wenn nun bei solcher Zusammenfassung der Gestorbenen eine Anzahl in die Jahresrechnungen gezogen wird, welche einem frühern Jahre angehört, und dafür

eine Anzahl nicht in Rechnung gezogen wird, welche in dieselbe gehörte, so gleichen sich diese Fehler nicht aus.

Wir sehen am vorliegenden Beispiel, dass in Bayern im Jahre 1835 79,348 Kinder geboren wurden, im Jahre 1836 aber nur 76,738, also 2610 weniger, von welchen circa 887 (34 %) im ersten Lebensjahre sterben; also übernahm das Jahr 1836 etwa 222 ($= \frac{1}{4} \times 887$) unter 1 Jahr aus dem Vorjahr Gestorbene mehr, als es an das Jahr 1837 abgab. Das umgekehrte Verhältniss ergibt sich bei der Rechnung für 1838, welches gegenüber 1837 ein Mehr von 2711 Geburten aufweist, von welchen circa 922 im ersten Jahre starben, was zur Folge hat, dass $\frac{1}{4} \times 922 = 230$ Gestorbene unter 1 Jahr mehr in das Jahr 1839 hinüberfallen, als vom Jahre 1837 auf das Jahr 1838.

Diese Unebenheiten werden auch dadurch nicht ganz ausgeglichen, dass die Geborenen einerseits und die Gestorbenen eines Altersjahres andererseits von mehreren Jahren zusammengefasst und alsdann aus den beiden erhaltenen Summen die Sterblichkeit der betreffenden Altersklasse während der ganzen Periode berechnet wird, wie in unserem Beispiel. Denn wenn in dieser Periode die Bevölkerung zugenommen hat, so ist die ihr aus der frühern Periode unrichtiger Weise angerechnete Zahl von Gestorbenen kleiner, als die Zahl der unrichtiger Weise weggelassenen und die Mortalität erscheint etwas zu günstig.

Viel ungenauer wird freilich die Rechnung, wenn die Auszüge aus den Sterbelisten gar statt einjährige nur mehrjährige Altersklassen mittheilen (0—5-jährige, 5—10-jährige etc.); denn wenn im vorliegenden Falle mit den 80,389 im Jahre 1834 Geborenen alle in demselben Jahre im Alter von 0—5 Jahren Gestorbenen verglichen werden wollten, so wäre das Resultat entschieden unrichtig, da die ältesten dieser Gestorbenen aus dem Jahre 1829 herrühren, in welchem nur 72,730 männliche Geburten vorkamen. Die Korrektur hätte darin zu bestehen, dass zuerst ermittelt würde, wie viele 0—5-jährige gestorben wären, wenn von 1829 an die Zahl der Geborenen stets 80,389 betragen hätte.

B.

Da man die Geborenen nach Kalenderjahren aufzählt, so kann man also die Gestorbenen nur dann von erstern richtig abrechnen, wenn man jedes Jahr die Gestorbenen nach den **Kalenderjahren ihrer Geburt** ordnet.

In dieser Weise entwarf Dr. Engel eine Absterbetafel der in Berlin Geborenen und Gestorbenen, aus welcher wir hier als Muster die Zahlen für einige Jahrgänge herausheben.

Beobachtete Absterbeordnung für die Personen männlichen Geschlechts in Berlin.

Kal.-Jahre		0—1-jährige	1—2-jährige	2—3-jährige	3—4-jährige	4—5-jährige
1843	Geborene	5719	—	—	—	—
	Gestorbene	1358	—	—	—	—
1844	Gebor. u. Ueberleb.	5899	4361	—	—	—
	Gestorbene	1413	458	—	—	—
1845	Gebor. u. Ueberleb.	6199	4486	3903	—	—
	Gestorbene	1362	373	147	—	—
1846	Gebor. u. Ueberleb.	6492	4837	4113	3756	—
	Gestorbene	1426	423	239	107	—
1847	Gebor. u. Ueberleb.	6348	5066	4414	3874	3649
	Gestorbene	1467	486	206	110	81
1848	Ueberlebende	—	4881	4580	4208	3764
	Gestorbene	—	580	249	159	132
1849	Ueberlebende	—	—	4301	4331	4049
	Gestorbene	—	—	303	206	142
1850	Ueberlebende	—	—	—	3998	4125
	Gestorbene	—	—	—	144	91
1851	Ueberlebende	—	—	—	—	3854
	Gestorbene	—	—	—	—	101

Reduktion der Ueberlebenden auf 10000 Geborene

1843er Jahrgang	5719	4361	3903	3756	3649 =
	10000	7626	6825	6468	6380
1844	5899	4486	4113	3874	3764 =
	10000	7605	6972	6567	6381
1845	6199	4837	4414	4208	4049 =
	10000	7803	7120	6788	6532
1846	6492	5066	4580	4331	4125 =
	10000	7803	7055	6671	6354
1847	6348	4881	4301	3998	3854 =
	10000	7689	6775	6298	6071

und so weiter. Hat man die Ueberlebenden für zwei aufeinanderfolgende Jahre, so bekommt man durch Subtraktion derselben auch die zwischen beiden Jahren Gestorbenen.

Indem hier Dr. Engel die Geborenen und Ueberlebenden, statt in einer wagrechten, in einer schiefen Diagonallinie aufstellt und die von denselben abzurechnenden Gestorbenen jeweilen unter dieselben setzt, erwächst uns der Vortheil, dass wir die in einem Kalenderjahre Lebenden und Sterbenden der verschiedenen Altersstufen nebeneinander überschauen können. Dagegen sollte er:

statt „0—1-jährige sagen: im Geburtsjahre Gestorbene,

„ 1—2 „ „ „ folgenden Jahre „

„ 2—3 „ „ „ dritten „ „ u. s. w.

Die Bezeichnungen 0—1-jährige, 1—2-jährige etc. sind nämlich nicht genau. Von den im Jahre 1843 Geborenen fallen die im Alter von 0—1 Jahr Gestorbenen theils in das Jahr 1843, theils in das Jahr 1844 (z. B. ein Kind, das

am 1. Juli 1843 geboren ist und 9 Monate alt wird, stirbt am 1. April 1844).

Unter den 458 im Jahre 1843 geborenen und im Jahre 1844 gestorbenen Kindern haben wir solche, welche am 31. Dezember 1843 geboren wurden und am 1. Januar 1844 starben = 1 Tag alt, und solche, welche am 1. Januar 1843 geboren wurden und am 31. Dezember 1844 starben = 1 Jahr und 364 Tage alt, also Kinder von 0—2 Jahren; ebenso unter den 1845 gestorbenen Kindern jenes Geburtsjahres solche von 1—3 Jahren, unter den 1846 gestorbenen Kindern solche von 2—4 Jahren, und so fort. Die in demselben Altersjahre Gestorbenen werden also auseinandergerissen und die Theile in Gruppen vereinigt im Alter

von 1—3 Jahren — Durchschnitt etwa 2 Jahre,
 „ 2—4 „ — „ 3 „
 „ 3—5 „ — „ 4 „ u. s. w.

Gesetzt nun, diese Durchschnitte wären richtig, so finden wir doch die Sterblichkeit im Alter von 1—2, 2—3, 3—4 20—21, 21—22 etc. Jahren nur mittelst einer Interpolation aus diesen Durchschnitten und nicht direkt. Was wir aber direkt finden, das sind die je am Anfange eines neuen Jahres aus früheren Jahren Lebenden und die von denselben herrührenden Gestorbenen, welche wir bisher umsonst suchten.

Dieses Eintheilen der Gestorbenen nach den Kalenderjahren ihrer Geburt und die dadurch ermöglichte Berechnung der Ueberlebenden aus jedem Jahrgang ist ein entschiedener Vorzug der preussischen Statistik. Könnten wir nicht diesen Vortheil beibehalten ohne den damit verbundenen Nachtheil, dass stets Gestorbene aus zwei verschiedenen Altersjahren (wenn auch von gleichem Geburtsjahre) zusammen geworfen werden, m. a. W. liessen sich nicht die Vortheile der Methode von Dr. v. Hermann und diejenige von Dr. Engel mit einander verbinden?

C.

Das haben denn auch Becker und Knapp vorge schlagen: Zusammenstellung der Gestorbenen nach Altersjahren und zugleich nach Geburtsjahren, d. h., da die per Jahr Gestorbenen eines Altersjahres (0—1-, 1—2-jährige etc.) stets aus zwei auf einanderfolgenden Geburtsjahren herrühren, Zerlegung derselben nach diesen beiden Geburtsjahren.

Dies thun auch wir — dem von mehreren Staaten gegebenen Beispiele folgend — seit 1876 (s. die auf S. 8 u. 9 hienach abgedruckte Tabelle) und es wird uns dadurch möglich, das Absterben der in einem Jahre Geborenen nicht nur nach Kalenderjahren, sondern auch nach Altersjahren zu verfolgen. Wenn wir nämlich die Ergebnisse der angeführten Tabelle für mehrere Jahre zusammenstellen, so erhalten wir folgendes Bild:

Schweizerische Mortalitätstafel.

Geborene	Davon starben im Alter von					
	0—1 Jahr	1—2 Jahren	2—3 Jahren	3—4 Jahren	4—5 Jahren	5—6 Jahren
1876	90,786	a 13,855 b 4,596	1,676 1,356	726 (480)	(425) (340)	(290) (290)
1877	89,244	a 12,474 b 4,072	1,545 (1,350)	(750) (600)	(400) (380)	(285) (285)
1878	87,833	a 12,728 b (3,900)	(1,500) (1,300)	(740) (590)	(400) (370)	(300) (280)
1879	(86,000)	a (12,000) b (4,000)	(1,400) (1,200)	(710) (500)	(400) (365)	(295) (285)
1880	(85,000)	a (11,800) b (4,000)	(1,450) (1,200)	(660) (530)	(380) (380)	(295) (290)
	438,863 1,000	83,425 190,1	13,977 31,8	6,282 14,8	3,840 8,7	2,905 6,6
						2,860 6,5

(Mit a ist stets das frühere, mit b das spätere der beiden Sterbejahre bezeichnet; die in Parenthesen stehenden Zahlen sind fingirte.)

Die Mängel, welche wir an den Methoden A und B fanden, sind hier beseitigt, wir können das Absterben eines Jahrganges, einer Reihe von Jahrgängen verfolgen, so lange wir wollen, wenn — die Bevölkerung unseres Landes eine einiger Massen abgeschlossene ist.

Hiemit haben wir den Mangel bezeichnet, der auch dieser Methode noch anhaftet, den sie aber mit allen andern Methoden gemein hat, welche aus einer Kombination der Geburts- und der Sterbelisten die Mortalität berechnen wollen. Diese Kombination wird gestört durch die Einwanderung und Auswanderung. Die Einwanderung führt in unsere Sterbelisten Individuen ein, welche nicht in unsern Geburtslisten stehen, die Auswanderung entzieht uns auf der andern Seite das Mittel, das Absterben einer Anzahl von Individuen zu verfolgen, welche in diesen Geburtslisten stehen.

Diese Störungen sind nur dann ohne Bedeutung, wenn die Zahl der Ein- und Ausgewanderten im Verhältniss zur Bevölkerung eine kleine ist, oder auch wenn die Zahlen der Eingewanderten und der Ausgewanderten sich aufheben, indem man annimmt, dass die Ein- und die Ausgewanderten im Ganzen auch denselben Altersklassen angehören. —

Man darf nun annehmen, dass die Ein- und Auswandernden vorwiegend unverheirathete erwachsene Personen sind oder solche Familien, welche nicht mehr kleine Kinder besitzen, dass also die in den ersten Lebensjahren stehenden Personen nur in geringerer Zahl ein- oder auswandern und dass diese letztern sich wohl annähernd aufheben mögen. Gestützt auf diese Annahmen darf die Berechnung der Mortalität in den ersten drei bis fünf Lebensjahren unbedenklich auf die Kombination der Auszüge aus den Geburts- und Sterbelisten basirt werden. Je mehr wir uns aber vom Geburtsjahre entfernen, desto unsicherer wird die Zahl der aus demselben noch vorhandenen Ueberlebenden, desto weniger dürfen wir annehmen, dass unsere Gestorbenen auch von den in unsern Geburtslisten stehenden

herrühren, und es sind daher auch auf diese Weise berechnete Mortalitätstabellen von Ländern mit grosser Einwanderung, oder mit grosser Auswanderung für die höhern Altersklassen völlig unrichtig.

Aber selbst dann, wenn die Mortalitätsberechnung nicht durch die Ein- und Auswanderung gestört würde, wäre es uns nicht möglich, aus den Geburts- und Sterbelisten allein die Absterbeordnung von der Geburt bis in das hohe Alter zu berechnen: das Material fehlt. Nur Schweden hat über ein Jahrhundert zurückreichende genaue Geburts- und Sterbelisten; die andern Staaten haben nur für einige Jahrzehnte das nöthige Material, die Schweiz nur für ein einziges. Wir müssten also noch fast ein Jahrhundert auf eine schweizerische Mortalitätstabelle warten, wenn wir sie aus den Geburts- und Sterbelisten erheben wollten; und wenn wir sie einmal hätten, so wäre sie nicht mehr richtig; denn die Mortalitätstafel soll uns nicht die Mortalität der abgestorbenen Generation, sondern diejenige der lebenden geben, welche wohl eine günstigere, jedenfalls aber eine andere ist, als diejenige des eben abgelaufenen Jahrhunderts.

Zum Glücke haben wir aber auch gar nicht nöthig, unsere Geburtslisten bei den Mortalitätsberechnungen über die Jugendjahre hinaus zu verwenden. Jedes civilisirte Land hat alle 10 oder alle 5 Jahre, oder noch öfter seine Volkszählung, deren Ergebnisse nach Altersklassen und meist auch nach Altersjahren publizirt werden. Wo also die Vergleichung der Auszüge aus den Geburts- und Sterbelisten den Dienst zu versagen beginnt, da treten die Volkszählungsergebnisse ins Mittel und geben uns die in jedem Altersjahre Lebenden sicherer (für die ersten paar Lebensjahre sind die Volkszählungen freilich weniger zuverlässig), als sie durch Subtraktion der Gestorbenen von den Geborenen ermittelt werden.

3. Kombination der Sterbelisten mit den Volkszählungsergebnissen.

Wir fragen also jetzt nicht mehr: Wie gestaltet sich bei ein und denselben 1000, 10,000 oder 100,000 Personen, welche im Verlaufe eines Jahres oder mehrerer auf einander folgender Jahre geboren wurden, das Absterben von Jahr zu Jahr? Sondern, wenn wir die Sterblichkeit in den einzelnen Altersjahren untersuchen, so haben wir bei jeder Altersstufe wieder andere Personen vor uns, und wenn wir an den Lebenden der verschiedenen Altersstufen die Sterblichkeit im 6., 7., 8., 9. etc. Altersjahre gefunden haben, kombiniren wir diese Resultate zu einer ideellen Absterbeordnung der in derselben Zeit und in denselben klimatischen, sozialen etc. Verhältnissen Lebenden der verschiedenen Altersstufen. Dies hat eine kleine Aenderung in unserer Berechnungsweise zur Folge, welche uns aber bald geläufig sein wird.

Während nach den im vorigen Abschnitte behandelten Methoden die Absterbeordnung durch Subtraktion der Ge-

storbenen von den Lebenden desselben Alters berechnet wird, müssen wir jetzt von einer Altersstufe zur andern die Zahl der von 1000 Geborenen in einem Altersjahre Lebenden mit einem Bruche, welcher die Lebenswahrscheinlichkeit für ein Jahr ausdrückt, multiplizieren, um die im folgenden Jahre Lebenden anzugeben.

Wenn von 920 beobachteten 0-jährigen 730 das Alter von 1 Jahr überschreiten, so ist die Lebenswahrscheinlichkeit im 0—1. Jahre $= \frac{730}{920}$; wenn von 1020 1-jährigen 1002 das 2. Jahr, so ist sie für dieses Jahr $= \frac{1002}{1020}$; wenn von 840, die 3 Jahre alt sind, 830 4 Jahre alt werden, $= \frac{830}{840}$ ich sage also:

Die Lebenswahrscheinlichkeit (W) ist für je ein Jahr folgende:

$$W_0 = \frac{730}{920} = 0,793 \dots$$

$$W_1 = \frac{1002}{1020} = 0,982 \dots$$

$$W_2 = \frac{830}{840} = 0,988 \dots \text{ u. s. w.}$$

Will ich nun von 1000 Geborenen ausgehend die jedes Altersjahre Erlebenden berechnen, so erhalte ich

0-jährige 1000

$$1 \text{ „ } 1000 \cdot W_0 = 793$$

$$2 \text{ „ } 1000 \cdot W_0 \cdot W_1 = 779$$

$$3 \text{ „ } 1000 \cdot W_0 \cdot W_1 \cdot W_2 = 770 \text{ u. s. w.}$$

Nun erhalten wir freilich bei einzelnen in diesem Abschnitte zu besprechenden Methoden zunächst nicht die Lebenswahrscheinlichkeit, sondern die Sterbenswahrscheinlichkeit für eine bestimmte Altersklasse oder ein bestimmtes Altersjahr (w_0, w_1, w_2 etc.); es ist aber sehr leicht, wenn man vom untersten Alter an die Sterbenswahrscheinlichkeiten der sich folgenden Altersperioden oder Altersjahre kennt, aus diesen Grössen die Lebenswahrscheinlichkeiten und also auch die Absterbeordnung von 1000 Geborenen abzuleiten, es ist nämlich $W_0 + w_0 = 1$

$$W_1 + w_1 = 1 \text{ etc., also}$$

$$W_0 = 1 - w_0; w_0 = 1 - W_0$$

$$W_1 = 1 - w_1; w_1 = 1 - W_1,$$

Es ist also in obigen Beispielen, wie sich auf den ersten Blick ergibt:

$$w_0 = 0,207$$

$$w_1 = 0,018$$

$$w_2 = 0,012.$$

Vielleicht werden unsere Leser sich besser orientiren, wenn wir diese Sterbenswahrscheinlichkeiten mit 1000 multiplizieren und sagen

$$w_0 = 207\text{‰} \text{ (es sterben im Alter von 0—1 J. auf 1000: 207)}$$

$$w_1 = 10\text{‰}$$

$$w_2 = 0\text{‰} \text{ u. s. w.}$$

Die im Jahre 1878 in der Schweiz Gestorbenen

Altersjahr, erfülltes	Geburtsjahr	Zahl der Gestorbenen				Altersjahr, erfülltes	Geburtsjahr	Zahl der Gestorbenen				Altersjahr, erfülltes	Geburtsjahr	Zahl der Gestorbenen			
		Männl.	Weibl.	mit Unterscheidung des Geburtsjahres	ohne Unterscheidung des Geburtsjahres			Männl.	Weibl.	mit Unterscheidung des Geburtsjahres	ohne Unterscheidung des Geburtsjahres			Männl.	Weibl.	mit Unterscheidung des Geburtsjahres	ohne Unterscheidung des Geburtsjahres
0.	1878	7116	5612	12728	16800	17.	1861	65	72	137	283	34.	1844	95	122	217	422
	1877	2162	1910	4072			1860	72	74	146			1843	101	104	205	
1.	1877	771	774	1545	2901	18.	1860	75	76	151	300	35.	1843	109	85	194	410
	1876	666	690	1356			1859	79	70	149			1842	98	118	216	
2.	1876	359	367	726	1553	19.	1859	80	84	164	330	36.	1842	100	119	219	440
	1875	433	394	827			1858	86	80	166			1841	109	112	221	
3.	1875	256	224	480	1044	20.	1858	81	78	159	315	37.	1841	100	98	198	408
	1874	271	293	564			1857	73	83	156			1840	110	100	210	
4.	1874	187	200	387	849	21.	1857	92	70	162	329	38.	1840	100	95	195	403
	1873	237	225	462			1856	78	89	167			1839	103	105	208	
5.	1873	129	140	269	593	22.	1856	81	71	152	311	39.	1839	106	119	225	430
	1872	156	168	324			1855	82	77	159			1838	90	115	205	
6.	1872	113	106	219	465	23.	1855	70	90	160	354	40.	1838	104	82	186	384
	1871	127	119	246			1854	107	87	194			1837	106	92	198	
7.	1871	100	88	188	394	24.	1854	73	82	155	322	41.	1837	106	108	214	429
	1870	101	105	206			1853	78	89	167			1836	113	102	215	
8.	1870	78	81	159	350	25.	1853	84	93	177	359	42.	1836	111	97	208	435
	1869	88	103	191			1852	90	92	182			1835	130	97	227	
9.	1869	57	63	120	247	26.	1852	82	90	172	318	43.	1835	122	88	210	416
	1868	57	70	127			1851	78	68	146			1834	115	91	206	
10.	1868	55	60	115	251	27.	1851	88	83	171	361	44.	1834	97	103	200	402
	1867	64	72	136			1850	102	88	190			1833	111	91	202	
11.	1867	49	52	101	212	28.	1850	99	106	205	402	45.	1833	121	94	215	442
	1866	46	65	111			1849	101	96	197			1832	121	106	227	
12.	1866	45	64	109	233	29.	1849	78	91	169	360	46.	1832	103	89	192	403
	1865	60	64	124			1848	96	95	191			1831	126	85	211	
13.	1865	43	51	94	206	30.	1848	88	76	164	326	47.	1831	117	95	212	436
	1864	49	63	112			1847	78	84	162			1830	139	85	224	
14.	1864	51	52	103	244	31.	1847	77	89	166	369	48.	1830	114	113	227	495
	1863	62	79	141			1846	95	108	203			1829	149	119	268	
15.	1863	45	60	105	216	32.	1846	95	86	181	402	49.	1829	120	106	226	483
	1862	49	62	111			1845	109	112	221			1828	147	110	257	
16.	1862	61	79	140	266	33.	1845	110	99	209	431	50.	1828	162	113	275	559
	1861	56	70	126			1844	113	109	222			1827	159	125	284	

(excl. die Todtgeborenen) nach Geburts- und Altersjahren.

Altersjahr, erfülltes	Geburtsjahr	Zahl der Gestorbenen				Altersjahr, erfülltes	Geburtsjahr	Zahl der Gestorbenen				Altersjahr, erfülltes	Geburtsjahr	Zahl der Gestorbenen			
		Männl.	Weibl.	Total mit ohne Unterscheidung des Geburtsjahres				Männl.	Weibl.	Total mit ohne Unterscheidung des Geburtsjahres				Männl.	Weibl.	Total mit ohne Unterscheidung des Geburtsjahres	
51.	1827	144	118	262	602	68.	1810	201	243	444	882	85.	1793	50	57	107	219
	1826	192	148	340			1809	210	228	438			1792	67	45	112	
52.	1826	123	125	248	518	69.	1809	209	207	416	916	86.	1792	38	53	91	184
	1825	137	133	270			1808	245	255	500			1791	49	44	93	
53.	1825	173	110	283	599	70.	1808	231	265	496	996	87.	1791	41	43	84	155
	1824	161	155	316			1807	251	249	500			1790	32	39	71	
54.	1824	157	147	304	631	71.	1807	222	246	468	878	88.	1790	29	25	54	98
	1823	152	175	327			1806	189	221	410			1789	19	25	44	
55.	1823	162	162	324	655	72.	1806	200	234	434	924	89.	1789	16	15	31	81
	1822	175	156	331			1805	229	261	490			1788	27	23	50	
56.	1822	159	143	302	623	73.	1805	226	214	440	873	90.	1788	14	15	29	59
	1821	169	152	321			1804	200	233	433			1787	16	14	30	
57.	1821	192	150	342	687	74.	1804	248	233	481	946	91.	1787	13	13	26	43
	1820	192	153	345			1803	232	233	465			1786	7	10	17	
58.	1820	175	156	331	715	75.	1803	203	211	414	859	92.	1786	7	14	21	31
	1819	210	174	384			1802	223	222	445			1785	4	6	10	
59.	1819	182	185	367	680	76.	1802	212	222	434	803	93.	1785	9	7	16	26
	1818	166	147	313			1801	170	199	369			1784	5	5	10	
60.	1818	157	137	294	585	77.	1801	145	157	302	639	94.	1784	5	3	8	19
	1817	137	154	291			1800	151	186	337			1783	4	7	11	
61.	1817	160	159	319	671	78.	1800	162	145	307	656	95.	1783	1	2	3	11
	1816	182	170	352			1799	177	172	349			1782	3	5	8	
62.	1816	199	176	375	749	79.	1799	141	146	287	560	96.	1782	3	1	4	7
	1815	199	175	374			1798	141	132	273			1781	2	1	3	
63.	1815	191	204	395	812	80.	1798	151	151	302	600	97.	1781	—	1	1	3
	1814	228	189	417			1797	144	154	298			1780	—	2	2	
64.	1814	221	215	436	867	81.	1797	120	122	242	483	98.	1780	—	—	—	1
	1813	207	224	431			1796	128	113	241			1779	—	1	1	
65.	1813	220	198	418	891	82.	1796	97	108	205	367	99.	1779	1	2	3	7
	1812	219	254	473			1795	80	82	162			1778	—	4	4	
66.	1812	211	252	463	891	83.	1795	74	85	159	340	100.	1778	—	—	—	—
	1811	191	237	428			1794	87	94	181			1777	—	—	—	
67.	1811	206	240	446	864	84.	1794	60	59	119	247	mehr als 100.	—	—	—	—	—
	1810	209	209	418			1793	67	61	128			—	—	—	—	
Alter unbekannt														137	128	—	265
Total														33631	31680	—	65311

Man hält es also bei den aus Volkszählungsergebnissen und Sterbelisten berechneten Mortalitätstabellen gar nicht für nöthig, die Gestorbenen stets auf 1000 Geborene zurückzubeziehen, sondern man begnügt sich, zu sagen, wie viele pro mille derein Altersjahr Antretenden in demselben sterben.

Gehen wir nach diesen einleitenden Bemerkungen zu den verschiedenen Systemen über, nach welchen die Mortalität durch Kombination der Volkszählungsergebnisse und der Sterbelisten ermittelt wird.

Da die Volkszählungen in den meisten europäischen Staaten im Dezember, in mehreren sogar regelmässig am 31. Dezember vorgenommen und da die Lebenden nach den Kalenderjahren ihrer Geburt eingetheilt werden, so bekommen wir durch diese Volkszählungen den Bestand der Altersklassen am Anfange des Jahres, oder es lässt sich wenigstens der Bestand am Anfange des Jahres mit Hilfe der Geburts- und Sterbelisten annähernd berechnen. (Die Geburtsjahre, welche mit der Ziffer 0 endigen, sind in der Regel etwas stärker besetzt und es muss daher eine Ausgleichung des Ueberschusses gegenüber den zunächstliegenden Jahren stattfinden.) Für die zwischen zwei Volkszählungen liegenden Jahre (ebenfalls je auf 31. Dez.) bekommen wir die Bevölkerung durch Interpolation, entweder indem wir die Bevölkerungszunahme gleichmässig auf alle Zwischenjahre vertheilen oder durch Annahme einer geometrischen Progression. Wir bekommen so als Nenner des Bruches, welcher die Sterbenswahrscheinlichkeit ausdrücken soll, die Ueberlebenden aus jedem Geburtsjahre, und zwar für die über dem Kindesalter liegenden Altersstufen genauer, als nach den im vorigen Abschnitte entwickelten Methoden, weil die Veränderungen, welche die Einwanderung und die Auswanderung am Stande der Bevölkerung bewirkten, im Volkszählungsergebnisse ihren Ausdruck gefunden haben.

Die Sterbelisten sind natürlich wieder dieselben, wie wir sie im zweiten Abschnitte unserer Abhandlung geschildert; sie fassen die Gestorbenen entweder nach Altersjahren (oder Altersklassen), oder nach Geburtsjahren, oder nach beiden zugleich, zusammen. Hieraus folgt, dass sich hier dieselben Systeme wiederholen, welche wir im vorigen Abschnitte besprochen haben.

A.

Die Gestorbenen werden nach Altersjahren oder Altersklassen zusammengefasst.

Die Volkszählung trägt die Gezählten aus sehr praktischen Gründen nicht nach Altersjahren, sondern nach Geburtsjahrgängen ein. Wenn nun am 31. Dez. gezählt wird, oder wenn — bei einer Zählung auf 1. Dezember — die im Dezember Geborenen zur Volkszählung (jüngster Jahrgang) hinzuaddirt und die im Dezember Gestorbenen von den betreffenden Jahrgängen subtrahirt werden und auf diese Art der Stand der Bevölkerung am 31. Dezember

des Jahres ermittelt wird, so kennt man auch die Bevölkerung nach dem Alter; jede Person hat im Laufe des Jahres ihren Geburtstag überschritten, und die Zahl der von ihr voll zurückgelegten Jahre ist = Volkszählungsjahr minus Geburtsjahr.

Wenn ich also am 31. Dez. 1870 43,000 Personen aus dem Jahrgange 1850 hatte, so stunden alle im Alter von 20—21 Jahren.

Wenn nun im Jahre 1870 300 Personen im Alter von 20—21 Jahren starben, darf ich dann sagen: die Sterblichkeit in diesem Altersjahr ist $= \frac{300}{43,000} = 6,977 \text{ ‰}$?

— Das wäre etwas Analoges, wie wenn von Hermann die im ersten Lebensjahre Gestorbenen eines Jahres von den Geburten dieses Jahres abrechnet, dann von dem Rest die im Alter von 1—2 Jahren Gestorbenen u. s. w., worüber wir im Abschnitt 2, A das Nöthige gesagt haben. Ebenso sagen wir hier: die 20—21-jährigen im Jahre 1870 Gestorbenen rühren ja nicht allein von dem 1850er Jahrgang her, sondern etwa zur Hälfte vom Jahrgang 1849, — dessen im Alter von 20—21 Jahren sterbende Angehörige sich auf die Sterbezeit vom 1. Januar 1869 bis 31. Dezember 1870 vertheilen, gleichwie die in demselben Altersjahr Sterbenden aus 1850 auf die Zeit vom 1. Januar 1870 bis 31. Dezember 1871. Würde ich im Sinne des obigen Fragesatzes rechnen, so würde ich die 1849er, welche im Jahre 1870 im Alter von 20—21 Jahren starben, in meine Rechnung beziehen, statt die 1850er Zwanzigjährigen, welche erst im Jahre 1871 starben. Diese Vertauschung ist nur dann erlaubt, wenn beide Zahlen einander gleich sind, und sie werden einander gleich sein, wenn die Zahl der im Jahre 1849 Geborenen gleich ist der Zahl der im Jahre 1850 Geborenen, d. h. bei einer stationären Bevölkerung. (Unter derselben Voraussetzung ist auch die von Hermann'sche Methode richtig.)

Nehmen wir nun vorläufig an, die Bevölkerung sei wirklich stationär, und es sei daher gestattet, die im Jahre 1870 im Alter von 20—21 Jahren Gestorbenen auf die Ende 1870 im Alter von 20—21 Jahren Lebenden (die Ueberlebenden aus 1850) zu beziehen, wie wenn sie alle von diesen herrührten, — so ist gegen die Bestimmung der Sterbenswahrscheinlichkeit $\frac{300}{43,000} = 6,977 \text{ ‰}$ doch noch eine Einwendung zu machen. Freilich ist, — die Bevölkerung als stationär vorausgesetzt, — die Zahl der im Alter von 20—21 Jahren Stehenden stets 43,000, indem die in die höhere Altersklasse Hinaufrückenden und die Sterbenden stets durch die aus der untern Altersklasse Heraufrückenden genau ersetzt werden; wenn aber diese Altersklasse sich stets auf demselben Niveau erhält, wie kommt es denn, dass eine kleinere Zahl, und zwar gerade um 300 kleinere (die Zahl der in diesem Alter Gestorbenen) in die obere Klasse hinaufrückt?

Antwort: Die Zahl der während eines Jahres in das 20. Altersjahr Eintretenden beträgt gar nicht 43,000 und wenn auch immer die Volkszählung gerade 43,000 in diesem Altersjahre Stehende aufwiese, weil die Zählung stets nicht mehr Alle vorfindet, welche in diese Altersklasse eingetreten sind. Jahr aus Jahr ein treten Tag für Tag neue Personen in diese Altersklasse ein und aus derselben aus; bei jeder Zählung finde ich solche, welche dieser Altersklasse angehören seit

1 Tag
2 Tagen
3
4
5
.
.
.
360
361
362
363
364
365;

bei jeder Zählung sind also die 20—21-jährigen durchschnittlich $20\frac{1}{2}$ Jahre alt, und wenn ich sie am 31. Dezember (1870) zähle, so haben dieselben noch die weitere Eigenthümlichkeit, dass sie alle demselben Geburtsjahre (1850) angehören. Die 43,000 20—21-jährigen, oder durchschnittlich $20\frac{1}{2}$ -jährigen, welche die Zählung (oder Berechnung) am 31. Dezember 1870 als vorhanden constatirt, haben also dem Tode bereits den halben Jahrestribut, also $\frac{300}{2}$, abgegeben, und es sind, genau genommen $43,000 + 150$, also 43,150 in diese Altersklasse eingetreten; es werden, wenn am 31. Dezember 1871 alle 1850er die obere Altersgrenze dieser Altersklasse überschritten haben werden, fernere 150 von ihnen gestorben sein; es sind also nur 42,850 in die obere Klasse übergegangen (während des Jahres 1871), welche aber Ende 1871 ebenfalls bereits wieder dem Tode den halben Jahrestribut dieser folgenden Altersklasse bezahlt haben.

Dass sich dies so verhält, wird sofort klar, wenn wir uns denken, die im Jahre 1850 Geborenen seien — statt successiv im Laufe des ganzen Jahres — alle am 1. Januar 1850 geboren, dann sind die den 1. Januar 1870 Erlebenden alle gerade 20 Jahre alt, die am 1. Januar 1871 noch Lebenden 21 Jahre; die 300 starben dann alle im Laufe des Jahres 1870. In diesem Falle würde der 1850er Jahrgang am 1. Januar 1870 43,150, am 1. Januar 1871 aber 42,850 Köpfe zählen. Nur weil die Geburten des Jahres 1850 sich über das ganze Jahr erstrecken und weil daher die Zählung (oder Berechnung) am 31. Dezember 1870 den Jahrgang bereits im Alter von durchschnittlich $21\frac{1}{2}$

Jahren vorfindet, sind auch nur noch 43,000 vorhanden. Nichts desto weniger rühren die 300 in diesem Altersjahre Sterbenden von der vollen Zahl von 43,150, welche es antreten, her, und die Sterblichkeit in diesem Altersjahre ist dann $\frac{300}{43,000 + 150} = 6,952 \text{ ‰}$.

Der Unterschied von dem oben gefundenen Werthe erscheint nicht gross, weil die Sterblichkeit in diesem Alter überhaupt eine kleine ist. Berechnen wir aber die Sterblichkeit im Alter von 75—76 Jahren, so wird die Differenz fühlbarer. Es sei die Zahl der am 31. Dezember 1870 aus dem Jahrgange 1795 Lebenden = 16,000, die Zahl der im Jahre 1870 im Alter von 75—76 Jahren Gestorbenen = 800, so ist, nach der zuerst angewandten Berechnungsart die Sterblichkeit in diesem Altersjahre = $\frac{800}{16,000} = 50 \text{ ‰}$; wenn jedoch im Nenner der Zahl der durch die Volkszählung ermittelten Lebenden noch die Hälfte der Gestorbenen hinzugefügt wird, = $\frac{800}{16,400} = 48,780 \text{ ‰}$.

Es leuchtet sofort ein, dass diese genauere Berechnung eine langsamere Absterbeordnung ergibt und dass die Ergebnisse nach der frühern Rechnungsweise nicht mit der Wirklichkeit stimmen können.

Wir haben in unserm ersten Beispiel gesagt, dass wir nur dann die im Jahre 1870 im Alter von 20—21 Jahren Gestorbenen auf die am 31. Dezember 1870 vorhandenen 20—21-jährigen aus dem Jahre 1850 beziehen dürfen, wenn die Bevölkerung eine stationäre sei. Denn diese 300 Gestorbenen sind etwa zur Hälfte die im Alter von 20—21 Jahren Gestorbenen aus dem Jahre 1849 und zur Hälfte die in diesem Alter Gestorbenen aus 1850, und nicht sämmtliche aus 1850. Wenn die Geburtsjahrgänge 1849 und 1850 als gleich stark angenommen werden dürfen, so schadet diese Vertauschung der einen Hälfte der Gestorbenen aus diesen zwei Jahrgängen Nichts. Wäre aber ein bedeutender Fortschritt der Geburten von einem Jahre zum andern, so müsste auch die ganze Zahl der aus dem Jahrgang 1850 im Alter von 20—21 Jahren Gestorbenen über 300 betragen, also mehr als wenn ich die Hälfte der Gestorbenen aus 1849 und die Hälfte der Gestorbenen aus 1850 addire. Wenn ich also diejenigen der 300 im Jahre 1870 Gestorbenen, welche aus dem Jahre 1849 stammen, in meiner Rechnung gebrauchen will, so muss ich deren Zahl in dem Verhältniss verstärken, als die Geburtenzahl von 1850 stärker ist, als diejenige von 1849. —

Dasselbe gilt natürlich, wenn in der alten Manier die Sterbelisten und die Volkszählungsergebnisse nur nach mehrjährigen Altersklassen mitgetheilt werden. Es sei z. B. nur bekannt die Zahl der im Jahre 1870 im Alter von 20 bis und mit 29 Jahren Gestorbenen, = 3650, und die Zahl der am 31. Dezember 1870 in demselben Alter Lebenden aus den Jahren 1841 bis 1850 = 428,000. Nur, wenn

die Bevölkerung stationär wäre, dürfte man sagen, die Sterblichkeit dieser 10 Altersklassen sei = $\frac{3,650}{428,000 + \frac{1}{2} \cdot 3,650}$.

Ist aber die Bevölkerung nicht stationär, sondern die Geburten von Jahr zu Jahr im Zunehmen, dann ist zu beachten, wie bereits auseinandergesetzt, dass die dem Jahrgang 1850 entsprechenden 20—21 Jahre alt Gestorbenen nicht in das Jahr 1870 allein, sondern zur Hälfte in das Jahr 1870, zur Hälfte in das Jahr 1871 fallen, ebenso die dem Jahre 1849 entsprechenden im Alter von 21—22 Jahren Gestorbenen, die dem Jahre 1848 entsprechenden im Alter von 22—23 Jahren u. s. w. Statt dessen entnehmen wir die eine Hälfte der im Alter von 20—21 Jahren Gestorbenen dem Jahrgang 1849, wiederum die eine Hälfte der im Alter von 21—22 Jahren Gestorbenen dem Jahrgang 1848 und schliesslich die Hälfte der im Alter von 29—30 Jahren Gestorbenen dem Jahrgang 1840 (denn ein am 1. Januar 1870 im Alter von 29 Jahren 364 Tagen Gestorbener ist am 2. Januar 1840 — und nicht im Jahre 1841 — geboren). Die Hälfte unserer Verstorbenen ist also nicht den im Nenner angeführten Jahrgängen der Lebenden, sondern stets einem 1 Jahr frühern Geburtenjahrgang angehörend, also gerade um so viel zu klein, als von einem Jahre zum andern der Geburtenreichtum wächst, und folglich um so viel pro mille zu verstärken. —

Obiger Sterblichkeitswerth leidet aber noch an einem andern wesentlichen Mangel, dessen Korrektur schwieriger ist. Wir zählten da die Gestorbenen und die Lebenden aus 10 Jahrgängen zusammen und berechneten die mittlere Sterblichkeit, als ob die relative Grösse der 10 Jahrgänge, d. h. ihr Verhältniss zu einander, stets dasselbe wäre, wie bei einer stationären Bevölkerung. Wie aber, wenn von 1841—1850 die Bevölkerung ganz bedeutend gewachsen wäre? Dann würden im Zähler ganz kleine Zahlen von Gestorbenen aus den ersten 40er Jahren mit grossen Zahlen aus den letzten vierziger Jahren zusammengezählt; dasselbe gälte von der Addition der Lebenden im Nenner, — und die Folge wäre natürlich die, dass im Durchschnittsergebniss die Sterblichkeit der grossen Jahrgänge sich viel stärker geltend macht (durch Herabdrücken der durchschnittlichen Sterblichkeit der 10 Jahrgänge). Die Korrektur würde darin bestehen, dass man die Gestorbenen und die Lebenden der 21—29-jährigen auf diejenige Höhe brächte, welche sie haben würden, wenn die Bevölkerung eine stationäre wäre. Um dies nicht nach blossen Hypothesen, sondern der Wirklichkeit gemäss auszuführen, müssten wir den mittlern Zuwachs der Zahl der Geborenen während dieser 10 Jahre kennen und überdies noch deren Sterblichkeit, — also gerade das, was wir suchen,

Angesichts dieser Schwierigkeiten muss man verlangen, dass, will man einmal Volkszählungen und Sterbelisten haben, dieselben auch nach einzelnen Altersjahren publiziert

werden. Die Vermehrung der Arbeit und der Kosten rechtfertigt sich durch die bessere Erreichung des Zweckes, den solche Aufnahmen doch haben müssen.

B.

Die Gestorbenen werden nach den **Kalenderjahren ihrer Geburt** zusammengefasst.

Es ist dies ganz das schon in Abschnitt 2, B geschilderte System, mit dem einzigen Unterschiede, dass jetzt die Zahl der Lebenden durch die Volkszählung geboten wird, — und zwar wo immer möglich die Zahl der Lebenden auf Ende des Jahres. Dann sind auch die Veränderungen, welche seit der Geburt dieser Lebenden durch Ein- und Auswanderung am Stande der Bevölkerung vor sich gegangen, im Volkszählungsergebniss zum Ausdruck gebracht. — Freilich von einer Volkszählung zur andern bleibt uns dieser Faktor wieder unbekannt; wir ermitteln den Stand der Bevölkerung auf den Schluss je des folgenden Jahres einzig durch Addition der Geborenen und Subtraktion der Gestorbenen. Wenn wir jedoch annehmen, dass die Einwanderung und die Auswanderung, resp. der Ueberschuss der einen über die andere, wie er sich bei zwei aufeinanderfolgenden Volkszählungen ergibt, sich auf die Zwischenjahre gleichmässig vertheilen, so können wir auch nach dieser Richtung die Bevölkerungszahl auf den Anfang eines jeden Jahres annähernd richtig feststellen und zu den am Anfange des Jahres aus jedem Jahrgange Lebenden die Gestorbenen desselben Jahrgangs in Beziehung setzen.

Hier erhalten wir freilich nicht die Sterblichkeit Eines Altersjahres, sondern je die Sterblichkeit von zwei Altersjahren zusammengekommen, aus welcher durch Interpolation die Sterblichkeit in Einem Altersjahre gefunden werden muss, wie wir schon im Abschnitt 2, B gezeigt haben.

C.

Die Gestorbenen werden nach **Altersjahren** und überdies innerhalb der Altersjahre noch nach den **Kalenderjahren der Geburt** eingetheilt.

Dieses System ist in Abschnitt 2, C bereits gegeben; denn die Sterbelisten nach der dort genannten Tabelle sind dieselben, wie sie auch hier gefordert werden.

Obschon wir daran festhalten, dass für die ersten 5 Altersjahre die Berechnung nach der 2, C mitgetheilten Methode die sicherern Resultate liefert, so kann doch auch die hier unter C zu beschreibende Methode für das Kindesalter dienen, während man dies von der Methode A oder B dieses Abschnitts nicht sagen kann. —

Die Hauptaufgabe einer Mortalitätstafel ist doch wohl die, zu finden, der wie viele Theil der Lebenden

in jedem Altersjahre abstirbt. Es wird dies entweder gefunden, indem eine Anzahl Geborener von der Geburt bis zum Tode von der Statistik begleitet wird, oder — da ersteres seine bereits bezeichneten Schwierigkeiten hat — durch Beobachtung der Sterblichkeit in jedem Altersjahre an den neben einander Lebenden der verschiedenen Altersklassen.

Denn wenn man weiss, wie gross in jedem Altersjahre die Sterblichkeit sich herausstellt, so kann man auch die Absterbeordnung von 1000 Geborenen aus diesen an Individuen verschiedener Altersklassen gemachten Beobachtungen zusammenstellen.

In dieser Weise haben die Versicherungsgesellschaften zuerst brauchbare Resultate gefunden. Der Umstand, dass bei ihnen die verschiedenen Altersklassen ganz anders repräsentirt sind, als in der Gesamtbevölkerung, hinderte sie (sie rechneten ja nicht nach der Halley'schen Methode) gar nicht, die Sterblichkeit in jedem Altersjahre auszumitteln; sie fragten einfach: wie viele haben das 20. Altersjahr angetreten? wie viele es zurückgelegt? Ebenso, wie viele das 21., das 22. u. s. w. So erhielten sie die Lebenswahrscheinlichkeiten (s. den Eingang dieses Abschnittes) und aus diesen die Absterbeordnung. Nur daran leiden die Tabellen der Versicherungsgesellschaften, dass den Berechnungen für einzelne Altersjahre (namentlich das Kindes- und das Greisenalter) zu wenige Beobachtungen zu Grunde gelegt werden konnten; ferner daran, dass die Versicherten bereits „ausgewählte Leben“ sind und nicht genau die Sterblichkeit der übrigen Bevölkerung aufweisen. Auch ist konstatiert, dass die Absterbeordnungen der verschiedenen Völker Europas sehr differiren, dass sie auch im Laufe der Zeit sich verändern; und es ist somit auch aus diesem Grunde eine auf unsere dermaligen Erfahrungen basirte schweizerische Mortalitätstafel sehr wünschbar.

Wir fragen nun in Beziehung auf die ganze schweizerische Bevölkerung, ein wie vielter Theil der Lebenden in jedem Altersjahre wegstirbt? Wie dies zu berechnen, hat Professor Zeuner schon im Jahre 1869 auseinandergesetzt in seinem ausgezeichneten Buche: Abhandlungen aus der mathematischen Statistik. Seine Vorschläge, welche im Jahre 1870 in Folge der damaligen ganz jämmerlichen Lückenhaftigkeit unserer schweizerischen Bevölkerungsstatistik unter allen Umständen unausführbar gewesen wären, werden nach der Volkszählung des Jahres 1880 bei gutem Willen der dabei Betheiligten realisirt werden können.

Wie kann nun, das ist die Hauptfrage, nach Zeuner ermittelt werden, welche Zahl der schweizerischen Einwohner in jedes Altersjahr eintritt und welche dasselbe überlebt?

Die erste Bedingung ist, dass der Stand der Bevölkerung — nach Geburtsjahren — am 31. Dezember des Volkszählungsjahres ermittelt wird, indem man entweder die Volkszählung selbst an diesem Tage vornimmt, oder — wenn sie wieder auf den 1. Dezember angesetzt wird — mit Hilfe der Auszüge aus den Geburts- und Sterberegistern die im Dezember 1880 Geborenen zum Volkszählungsergebnisse hinzuaddirt, und die Gestorbenen nach Jahrgängen von demselben subtrahirt.

Einmal die Bevölkerung auf den 31. Dezember 1880 nach Altersjahren festgestellt (wobei aber strenge nach dem Geburtsdatum aller Gezählten zu fragen ist!), macht sich alles Andere leicht.

Wir haben bereits gesehen, dass ein auf den 31. Dezember festgesetztes Volkszählungsergebnisse nach Geburtsjahren auch das Alter der Bevölkerung ergibt. Wer im Jahre 1870 geboren ist, hat am 31. Dezember 1880 sein 10. Altersjahr zurückgelegt, wer 1869 das 11., wer 1868 das 12. u. s. w. Aber aus unserer nach Geburtsjahren geordneten Zusammenstellung sehen wir nicht, wie viele der im Jahre 1870 Geborenen im Jahre 1880 das eilfte Altersjahr angetreten haben. Wir finden dies aber mit Hilfe unserer Sterbelisten nach Tabelle Seite 8 u. 9 oben. Gesetzt, die Volkszählung constatire 60,000 am 31. Dezember 1880 Lebende aus dem Jahrgange 1870; und unsere „Bewegung der Bevölkerung in der Schweiz im Jahre 1880“ konstatiere, dass im Jahre 1880 125 Personen gestorben seien, welche 10—11 Jahre alt waren und im Jahre 1870 geboren sind, so folgt daraus, dass im Jahre 1880 von den im Jahre 1870 Geborenen 60,000 + 125 in das eilfte Altersjahr eingetreten sind.

Und wie viele von ihnen haben das folgende Altersjahr angetreten?

Antwort: Die am 31. Dezember 1880 Lebenden aus dem Jahrgange 1870 minus die Zahl der im Jahre 1881 aus denselben im Alter von 10—11 Jahren Gestorbenen; die „Bewegung der Bevölkerung in der Schweiz im Jahre 1881“ wird uns die Zahl angeben; wenn sie 135 beträgt, so haben 60,000—135 das 10.—11te Altersjahr ganz durchgemacht; die Lebenswahrscheinlichkeit im 11ten Lebensjahre wäre

$$\text{hienach} = \frac{60,000 - 135}{60,000 + 125} = 995,676 \text{ } 0/00; \text{ und die Sterbens-}$$

$$\text{wahrscheinlichkeit} = 1 - \frac{60,000 - 135}{60,000 + 125}, \text{ oder kürzer direkt}$$

$$\frac{135 + 125}{60,000 + 125} = 4,324 \text{ } 0/00. —$$

Wir wollen nun zum Schlusse an einem kleinen Beispiele zeigen, wie mit Hilfe des Volkszählungsergebnisses und unserer Auszüge aus den Sterbelisten die Absterbeordnung von Jahr zu Jahr gefunden wird.

Jahrgänge	Bevölkerung am 31. Dez. 1880	Totenregister von 1890	Totenregister von 1881	Wahrscheinlichkeit das folgende Jahr zu erleben
Jahrgang 1880, 0—1-jährige	1410	230	98	$\frac{1410 - 98}{1410 + 230} = 0,800$
" 1879, 1—2 "	1282	20	25	$\frac{1282 - 25}{1282 + 20} = 0,965$
" 1878, 2—3 "	1240	10	11	$\frac{1240 - 11}{1240 + 10} = 0,983$
" 1877, 3—4 "	1245	10	10	$\frac{1245 - 10}{1245 + 10} = 0,984$
" 1876, 4—5 "	1275	8	7	$\frac{1275 - 7}{1275 + 8} = 0,988$
" 1875, 5—6 "	1220	5	5	$\frac{1220 - 5}{1220 + 5} = 0,992$
" 1874, 6—7 "	1140	4	5	$\frac{1140 - 5}{1140 + 4} = 0,992$
" 1873, 7—8 "	1100	4	4	$\frac{1100 - 4}{1100 + 4} = 0,993$
" 1872, 8—9 "	1080	3	3	$\frac{1080 - 3}{1080 + 3} = 0,995$
" 1871, 9—10 "	1000	2	2	$\frac{1000 - 2}{1000 + 2} = 0,996$

das heisst, wenn ich in der Volkszählung vom 31. Dezember 1880 1410 Kinder aus dem Jahrgange 1880 vorfinde und denselben die 230 in demselben Jahre bereits Gestorbenen desselben Jahrganges beizähle, so erhalte ich die 1640, welche das 0te Altersjahr angetreten haben; wenn ich aber dem Volkszählungsergebniss von 1410 0-jährigen die im Jahre 1881 von diesen im Alter von 0—1 Jahren Verstorbenen abrechne, so bleiben mir diejenigen aus dem Jahrgange 1880, welche das 0te Altersjahr lebend zurückgelegt haben; letztere Zahl dividirt durch erstere, $\frac{1410 - 98}{1410 + 230} = 0,800$

ist also die Wahrscheinlichkeit der 0-jährigen (der Lebendgeborenen) 1 Jahr alt zu werden. — Ebenso, wenn ich zu den in der Volkszählung verzeichneten 1282 Kindern aus dem Jahrgange 1879 die 20 im Jahre 1880 1—2 Jahre alten Gestorbenen aus dem Jahre 1879 addire, so erhalte ich diejenigen im Jahre 1879 Geborenen, welche das 1te Altersjahr zurückgelegt; ziehe ich aber von denselben 1282 die 25 im Jahre 1881 im Alter von 1—2 Jahren Gestorbenen desselben Jahrganges ab, so bleiben diejenigen übrig, welche das 2te Lebensjahr zurücklegten; letztere Zahl durch die erstere dividirt $\frac{1282 - 25}{1282 + 20} = 0,965$ ist also die Wahrscheinlichkeit der 1-jährigen, 2 Jahre alt zu werden. Ebenso ist $\frac{1240 - 11}{1240 + 10} = 0,983$ die Wahrscheinlichkeit der 2-jährigen, 3 Jahre alt zu werden u. s. w.

Das gibt also auf 1000 Lebendgeborene oder 0-jährige

$1000 \times 0,800 = 800$ 1-jährige;
 $1000 \times 0,800 \times 0,965 = 772$ 2-jährige;
 $1000 \times 0,800 \times 0,965 \times 0,983 = 759$ 3-jährige;
 $1000 \times 0,800 \times 0,965 \times 0,983 \times 0,984 = 747$ 4-jährige;
 $1000 \times 0,800 \times 0,965 \times 0,983 \times 0,984 \times 0,988 = 738$ 5-jährige;
 $1000 \times 0,800 \times 0,965 \times 0,983 \times 0,984 \times 0,988 \times 0,992 = 732$ 6-jährige;
 $1000 \times 0,800 \times 0,965 \times 0,983 \times 0,984 \times 0,988 \times 0,992 \times 0,992 = 726$ 7-jährige;

$1000 \times 0,800 \times 0,965 \times 0,983 \times 0,984 \times 0,988 \times 0,992 \times 0,992 \times 0,993 = 721$ 8-jährige;
 $1000 \times 0,800 \times 0,965 \times 0,983 \times 0,984 \times 0,988 \times 0,992 \times 0,992 \times 0,993 \times 0,995 = 717$ 9-jährige;
 $1000 \times 0,800 \times 0,965 \times 0,983 \times 0,984 \times 0,988 \times 0,992 \times 0,992 \times 0,993 \times 0,995 \times 0,996 = 714$ 10-jährige,
 und so weiter.

In dieser Weise können wir für eine ganze Bevölkerung die Rechnung ausführen, welche die Versicherungsgesellschaften auf Grundlage ihrer Listen veranstalten. Zeuner war nun der Ansicht, es lasse sich aus einem einzigen Volkszählungsergebnisse und den Sterbelisten der beiden Jahre, zwischen welchen die Volkszählung liegt, eine schweizerische Mortalitätstafel erstellen. Hiegegen ist jedoch zu bemerken, dass — wie unsere Erfahrungen beweisen — einzelne Jahre, wie z. B. 1877 und 1878 eine relativ günstige Sterblichkeit ausweisen können, andere hinwieder, wie z. B. 1870 und 1871 (welche Zeuner hiezu benützen wollte), eine ausserordentlich ungünstige. Es geht hieraus hervor, dass die Ergebnisse von zwei auf einanderfolgenden Jahren allein die durchschnittliche Sterblichkeit noch nicht erkennen lassen; man muss also noch weitere Aufnahmen machen.

Dies erscheint nun nicht schwer. Aus dem Volkszählungsergebnisse von 1880 lässt sich ja mit Hülfe der Geburts- und Sterbelisten auch wieder ausmitteln, welches der Stand der Bevölkerung am 31. Dezember 1881 ist, man wiederholt dieselbe Berechnung, und so fort.

Damit kehren aber die Unvollkommenheiten der Methode 2, C. wieder, indem bei der Berechnung der Bevölkerung auf 31. Dezember 1881 und die folgenden Jahre bloss der Zugang und Abgang durch Geburten und Sterbefälle, nicht aber derjenige durch Ein- und Auswanderung, zur Geltung kommt.

Diesem Uebelstande wird in der Weise abgeholfen, wie wir unter 3, B. gesagt haben. Wenn wir durch die Vergleichung zweier auf einanderfolgenden Volkszählungen den Ueberschuss der Einwanderung über die Auswanderung (oder umgekehrt) ermittelt haben, so vertheilen wir den Zugang, bzw. Abgang, in jeder Altersklasse auf die ganze (10-jährige) Periode; auf den 1. Dezember 1881 ist also $\frac{1}{10}$ des im Dezember 1890 zu konstatirenden Abgangs als ausgewandert zu betrachten und von dem in obiger Weise berechneten Stand der Bevölkerung abzuziehen; auf den 1. Dezember 1882 ein 2ter Zehntel u. s. w., — und zwar bei jeder Altersklasse.

Dies setzt aber voraus, dass wir von 1880 bis 1890 nach der Methode 2, C. Jahr für Jahr die Stärke eines jeden Jahrgangs nach den Ergebnissen unserer Geburts- und Sterbelisten berechnen und alsdann im Dezember 1890 unser Ergebniss mit dem Volkszählungsergebniss vergleichen. Wenn in einer Altersklasse das Volkszählungsergebniss

grösser ausfällt, bezeichnet die Differenz den Ueberschuss der Ein- über die Auswanderung; ist das Volkszählungsergebniss kleiner, so rührt die Differenz von dem Ueberschuss der Auswanderung über die Einwanderung her.

Hätten wir bereits von 1860 bis 1870 eine ordentliche Statistik der Geburten und Sterbefälle (letztere nach Geburtsjahren) gehabt, so liesse sich bereits aus derselben und den Ergebnissen der Volkszählungen von 1860 und 1870 dieser Auswanderungsüberschuss berechnen. —

Die Behörden des Bundes und der Kantone werden

aus dieser Auseinandersetzung die Ueberzeugung gewinnen, von welch grossem praktischen Nutzen es wäre, wenn unsere bevorstehende Volkszählung, gleichwie unsere Civilstandsstatistik, pünktlich und gewissenhaft ausgeführt würde. Wir verlangen nichts Neues, sondern blos eine ernsthafte Durchführung dessen, was wir bereits haben. Das wird uns mehr Frucht bringen, als wenn wir in bisheriger Weise die Volkszählungsformulare überladen und durch Anstreben des Unmöglichen auch die Erreichung dessen, was möglich wäre, vereiteln.

