

Für die Mitglieder unentgeltlich.
Abonnementspreis je nach Umfang der
Hefte,
berechnet à 15 Cts. per Druckbogen.
Bestellung bei allen Buchhandlungen
und den schweizerischen Postbureaux.

Zeitschrift

Gratis pour les membres de la Société.
Prix d'abonnement, d'après les livraisons
de l'année, calculés à raison de 15 cts.
par feuille d'impression.
On peut s'abonner chez tous les libraires
et aux bureaux de poste suisses.

für

Schweizerische Statistik.

JOURNAL DE STATISTIQUE SUISSE.

Herausgegeben von der **Centralkommission der schweizerischen statistischen Gesellschaft**
unter **Mitwirkung des eidg. statistischen Bureau.**

*Publié par la Commission centrale de la Société suisse de statistique
avec le concours du Bureau fédéral de statistique.*

Bern 1905.

I. Band.

XLI. Jahrgang.

Beitrag zur Krankenversicherung.

Von Dr. A. Bohren, Mathematiker.

Herr Prof. Kinkelin hat in seiner Schrift „Die gegenseitigen Hilfsgesellschaften der Schweiz 1880“ eine auf Beobachtungen der Leipziger Gesellschaft „Gegenseitigkeit“ gegründete Morbiditätstabelle gegeben, und gestützt auf diese, sowie auf die schweizerische Absterbeordnung der Jahre 1876—1881, bei Annahme eines Zinsfusses von $3\frac{1}{2}\%$ die technischen Werte einer Krankenversicherung berechnet. Durch Vergleiche mit schweizerischem Material zeigt er die Anwendbarkeit der Resultate für schweizerische Verhältnisse. Wir haben leider in der Schweiz auch heute noch keine auf eine grosse Allgemeinheit sich gründende Krankheitsordnung, die zur Berechnung der für die Krankenversicherung wichtigen Werte dienen könnte¹⁾. Um so verdienstvoller ist es, dass Herr Prof. Moser die Erfahrungen einer einzelnen grössern Kasse, der bernischen kantonalen Krankenkasse, die in vieler Hinsicht typisch für die Kassen der Schweiz ist, zur Berechnung einer Morbiditätstabelle benützt hat²⁾. Die Werte, die sich gestützt auf diese neuern Erfahrungen, sowie der neuern schweizerischen Absterbeordnung und bei Annahme eines Zinsfusses von 3% ergeben, sind

vielleicht den Kassen selbst, sowie den mit der Erstellung von Bilanzen beauftragten Personen willkommen.

Die Mosersche Morbiditätstabelle gilt für bei ihrem Eintritt in die Kasse gesunde Männer aller Berufsarten; sie schliesst mit dem Alter 80, weil das Beobachtungsmaterial zu wenig umfangreich war, um für die höhern Alter sichere Resultate liefern zu können. Nach ihr fallen auf die verschiedenen Altersjahre die in der *Tabelle I* angegebenen Krankentage z_x ; wir geben ferner die diskontierten Zahlen der Lebenden D_x bei 3% der schweizerischen Absterbeordnung der Jahre 1881—1888, sowie die diskontierten Zahlen der Krankentage $z_x D_x$. Die Annahme eines Zinsfusses von 3% scheint den Verhältnissen der Krankenkassen am besten zu entsprechen, um so mehr, als ein allfälliger Zinsenüberschuss als willkommener Beitrag ja stets entgegengenommen und entsprechende Verwendung finden kann.

Nehmen wir an, die Auszahlungen der Kasse, die sich in Wirklichkeit auf das ganze Jahr verteilen, werden alle auf Mitte des Jahres gemacht, so ergibt sich als Barwert eines täglichen Krankengeldes von Fr. 1 eines x jährigen

$$1. s_x = \frac{v^{\frac{1}{2}} [D_x \cdot z_x + D_{x+1} \cdot z_{x+1} + \dots]}{D_x} = \frac{K_x}{D_x}$$

und wenn das Mitglied nur bis zum Alter $x+n$ gegen Krankheit versichert ist

¹⁾ Die Versuche, die Morbidität mit dem Gesetz der Sterblichkeit in Verbindung zu bringen, haben leider auch noch zu keinem Resultat geführt (siehe Westergard, Mortalität und Morbidität, pag. 202).

²⁾ Rapports, présentés au 3^e congrès international d'actuares. Paris 1900.

$$2. \quad |n \bar{s}_x = \frac{K_x - K_{x+n}}{D_x}$$

Der Barwert einer jährlich zum voraus zu zahlenden Prämie von Fr. 1 des x jährigen ist bekanntlich

$$3. \quad a_x = \frac{\sum D_x}{D_x} = \frac{N_x}{D_x} \text{ bezüglich } a_{\overline{x}|} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x},$$

woraus sich als Jahresprämie für ein Krankengeld von Fr. 1 per Tag ergibt

$$4. \quad P_x = \frac{K_x}{D_x} \cdot \frac{D_x}{N_x} = \frac{K_x}{N_x} \text{ und } P_{\overline{x}|} = \frac{K_x - K_{x+n}}{N_x - N_{x+n}}$$

In den Tabellen II und III sind die entsprechenden Werte für eine Krankenversicherung aufs 80. und für eine aufs 60. Altersjahr gegeben. Für eine lebenslängliche Versicherung können die ersten Werte zu Grunde gelegt werden, da die Zahl der Lebenden in den höhern Altern nur eine geringe ist, wenn wir berücksichtigen, dass die Werte ja nur *netto* gerechnet sind und eine vorsichtige Kasse die Prämien um mehrere Prozente erhöhen muss, um zu den Brutto-Prämien zu gelangen. Ein Vergleich dieser Zahlen mit den von Kinkelin gegebenen zeigt, dass die erstern wesentlich höher sind.

Zu den Tabellen ist zu bemerken, dass vorausgesetzt wird, die Unterstützung eines Mitgliedes daure für ein und dieselbe Krankheit höchstens 1 Jahr; die Werte können also als Norm bloss für diejenigen Kassen gelten, die 1 Jahr lang Krankenunterstützung gewähren. Für Kassen, bei denen die Unterstützungen auf eine kürzere Zeitdauer beschränkt sind, wird natürlich die Krankheitsordnung, sofern sie zugleich Unterstützungsordnung ist, eine andere, und man erhält die durchschnittliche Zahl der zu entschädigenden Krankentage für irgend ein Alter, den entsprechenden Barwert und die Prämie für das Krankengeld, wenn man die Werte für die ganzjährige Unterstützungsdauer mit einem *Reduktionsfaktor* multipliziert, der nach Prof. Moser die folgenden Werte besitzt:

Unterstützungsdauer in Wochen	Reduktionsfaktor	Unterstützungsdauer in Wochen	Reduktionsfaktor
0	0.000	10	0.784
1	0.237	11	0.801
2	0.403	12	0.817
3	0.508	13	0.830
4	0.582	17	0.872
5	0.637	21	0.902
6	0.678	26	0.928
7	0.712	39	0.973
8	0.739	52 ^{1/7}	1.000
9	0.763		

Eine grosse Zahl von Vereinen verlangt von allen Mitgliedern, gleichgültig in welchem Alter sie eintreten, die gleiche Jahresprämie und sucht die Ausgleichung der Gefahrverschiedenheit in ungleichen Eintrittsgeldern; es wird ein normales Alter festgesetzt, bei welchem kein Eintrittsgeld verlangt wird; jedes Mitglied, das in höherem Alter eintritt, hat dagegen ein solches zu entrichten; der technisch richtige Wert desselben ergibt sich leicht aus den vorliegenden Tabellen; es ist die Differenz zwischen dem Barwert des Krankengeldes und dem Barwert der Jahresprämie.

Beträgt beispielsweise die Prämie für alle Mitglieder 8.333 (dem Alter 25 in Tabelle II entsprechend), so hat der Dreissigjährige als Eintrittsgeld zu zahlen

$$185.733 - 8.333 \cdot 19.349 = \text{Fr. } 19.339$$

und dementsprechend betragen die Eintrittsgelder für die Alter

35	38.419	45	76.041
40	56.581	50	95.907 Fr. etc.

Nach den Erfahrungen der bernischen Krankenkasse ist für die Frauen die Zahl der Krankentage um 37 % höher als diejenige der Männer, und wir erhalten also für die Frauen die entsprechenden Werte durch Multiplikation der Tabellenwerte mit dem Faktor 1.37.

Krankheitsdauer und diskontierte Zahlen,
unter Voraussetzung eines Zinsfußes von 3 %.

Tabelle I.

x	z_x	D_x	$z_x D_x$	x	z_x	D_x	$z_x D_x$
16	6.87	4532.92	31141.16	48	8.82	1286.71	11348.78
17	6.65	4383.34	29149.21	49	9.27	1227.62	11380.04
18	6.36	4236.29	26942.80	50	9.82	1169.51	11484.59
19	5.90	4090.66	24134.89	51	10.41	1113.07	11587.06
20	5.39	3948.26	21281.12	52	11.02	1058.08	11660.04
21	5.12	3809.07	19502.44	53	11.65	1004.72	11704.99
22	4.96	3673.60	18221.06	54	12.28	953.158	11704.78
23	4.88	3541.77	17283.84	55	12.92	902.965	11666.31
24	4.80	3414.51	16526.23	56	13.56	854.122	11581.89
25	4.85	3291.18	15962.22	57	14.20	806.432	11451.33
26	4.88	3171.67	15477.75	58	14.84	759.714	11274.16
27	4.98	3055.88	15218.28	59	15.48	713.986	11052.50
28	5.11	2943.28	15040.16	60	16.12	669.088	10785.70
29	5.25	2834.63	14881.31	61	16.76	625.541	10484.06
30	5.41	2729.00	14763.89	62	17.40	583.482	10152.59
31	5.61	2627.12	14738.14	63	18.04	543.033	9796.315
32	5.83	2527.69	14736.43	64	18.68	503.691	9408.948
33	6.05	2431.44	14710.21	65	19.32	465.448	8992.455
34	6.27	2337.93	14658.82	66	19.96	428.010	8543.080
35	6.48	2246.73	14558.81	67	20.61	392.082	8080.310
36	6.67	2158.18	14395.06	68	21.26	357.348	7597.218
37	6.84	2072.87	14178.43	69	21.92	324.175	7105.916
38	6.99	1990.06	13910.52	70	22.59	292.232	6601.973
39	7.12	1910.31	13601.41	71	23.27	261.546	6086.175
40	7.24	1832.90	13270.20	72	23.96	232.142	5562.122
41	7.36	1757.20	12932.99	73	24.67	204.461	5044.053
42	7.49	1683.19	12607.09	74	25.41	178.420	4533.652
43	7.63	1611.44	12295.29	75	26.19	154.266	4040.227
44	7.78	1542.17	11998.08	76	27.02	131.898	3563.884
45	7.96	1475.04	11741.32	77	27.92	111.429	3111.098
46	8.18	1410.25	11535.85	78	28.92	93.0204	2690.150
47	8.46	1347.49	11399.77	79	30.04	76.6627	2302.948

Tabelle II.

Krankenversicherung bis zum 80. Altersjahr.

x	Barwert eines Krankengeldes von 1 Fr. per Tag	Barwert einer Jahresprämie von 1 Fr.	Jahresprämie für ein Krankengeld von 1 Fr. per Tag	x	Barwert eines Krankengeldes von 1 Fr. per Tag	Barwert einer Jahresprämie von 1 Fr.	Jahresprämie für ein Krankengeld von 1 Fr. per Tag
16	172.848	23.185	7.455	48	208.581	14.361	14.524
17	171.747	22.942	7.486	49	209.512	14.004	14.961
18	170.929	22.704	7.529	50	210.335	13.650	15.409
19	170.524	22.476	7.587	51	210.833	13.291	15.863
20	170.651	22.251	7.669	52	211.000	12.930	16.318
21	171.382	22.028	7.780	53	210.771	12.564	16.776
22	172.471	21.808	7.910	54	210.073	12.189	17.234
23	173.821	21.577	8.056	55	208.978	11.811	17.693
24	175.312	21.343	8.214	56	207.470	11.430	18.152
25	176.934	21.107	8.383	57	205.588	11.046	18.612
26	178.642	20.864	8.562	58	203.379	10.664	19.071
27	180.420	20.617	8.751	59	200.845	10.283	19.532
28	182.228	20.367	8.947	60	198.046	9.9060	19.993
29	183.986	20.110	9.149	61	194.844	9.5260	20.454
30	185.733	19.849	9.357	62	191.184	9.1406	20.916
31	187.398	19.580	9.571	63	187.003	8.7470	21.379
32	189.025	19.311	9.788	64	182.446	8.3520	21.845
33	190.536	19.036	10.009	65	177.518	7.9561	22.312
34	191.957	18.757	10.234	66	172.344	7.5646	22.783
35	193.320	18.478	10.462	67	166.667	7.1661	23.258
36	194.605	18.196	10.695	68	160.586	6.7654	23.736
37	195.771	17.903	10.935	69	153.927	6.3554	24.220
38	196.898	17.607	11.183	70	146.783	5.9404	24.709
39	197.943	17.300	11.442	71	139.142	5.5204	25.205
40	198.991	16.988	11.713	72	130.935	5.0930	25.709
41	200.122	16.677	12.000	73	121.857	4.6471	26.222
42	201.351	16.366	12.303	74	111.787	4.1794	26.747
43	202.607	16.051	12.623	75	100.332	3.6773	27.284
44	203.852	15.727	12.962	76	87.165	3.1313	27.837
45	205.114	15.397	13.322	77	71.663	2.5228	28.406
46	206.334	15.058	13.702	78	52.890	1.8241	28.994
47	207.509	14.713	14.104	79	29.599	1	29.599

Tabelle III.

Krankenversicherung bis zum 60. Altersjahr.

x	Barwert eines Krankengeldes von 1 Fr. per Tag	Barwert einer Jahresprämie von 1 Fr.	Jahresprämie für ein Krankengeld von 1 Fr.	x	Barwert eines Krankengeldes von 1 Fr. per Tag	Barwert einer Jahresprämie von 1 Fr.	Jahresprämie für ein Krankengeld von 1 Fr.
16	143.616	21.723	6.611	39	128.577	13.830	9.297
17	141.516	21.490	6.604	40	126.695	13.872	9.475
18	139.649	21.139	6.606	41	124.712	12.905	9.664
19	138.131	20.856	6.623	42	122.625	12.429	9.866
20	137.089	20.572	6.664	43	120.376	11.937	10.084
21	136.594	20.288	6.733	44	117.927	11.429	10.318
22	136.400	19.999	6.820	45	115.279	10.903	10.573
23	136.408	19.706	6.922	46	112.372	10.358	10.849
24	136.504	19.403	7.035	47	109.170	9.7942	11.146
25	136.672	19.093	7.158	48	105.598	9.2096	11.466
26	136.863	18.775	7.290	49	101.571	8.6048	11.804
27	137.058	18.448	7.429	50	97.030	7.9826	12.155
28	137.207	18.116	7.574	51	91.784	7.3367	12.510
29	137.288	17.772	7.722	52	85.764	6.6660	12.866
30	137.177	17.421	7.874	53	78.884	5.9669	13.220
31	136.959	17.058	8.029	54	71.051	5.2356	13.571
32	136.601	16.689	8.185	55	62.228	4.4711	13.918
33	136.037	16.310	8.341	56	52.328	3.6696	14.260
34	135.278	15.923	8.496	57	41.271	2.8274	14.597
35	134.341	15.529	8.651	58	28.957	1.9398	14.928
36	133.206	15.125	8.807	59	15.253	1	15.253
37	131.845	14.705	8.966	60	—	—	—
38	130.312	14.276	9.128				

