

Die neuen schweizerischen Volkssterbetafeln

Autor(en): **Zaugg, Ernst**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen / Vereinigung Schweizerischer
Versicherungsmathematiker = Bulletin / Association des Actuaire
Suisse = Bulletin / Association of Swiss Actuaries**

Band (Jahr): **31 (1936)**

PDF erstellt am: **16.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-555019>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die neuen schweizerischen Volkssterbetafeln

Von Dr. **Ernst Zaugg**, Bern

Vor kurzem hat das eidgenössische statistische Amt die neuen schweizerischen Volkssterbetafeln für die Perioden 1921—1930 und 1929—1932 publiziert, zuerst im Statistischen Jahrbuch 1934, Seiten 100—103, dann ausführlicher und mit allen frühern Tafeln vereinigt in einer besondern Broschüre: Schweizerische Volkssterbetafeln 1876—1932, Bern 1935. Diese Tafeln bieten an und für sich grosses Interesse, sind aber für den schweizerischen Versicherungsmathematiker von besonderer Bedeutung, weshalb es sich wohl rechtfertigt, ihnen in dieser Zeitschrift einige Betrachtungen zu widmen. Von einer vollständigen Wiedergabe der Tafeln selbst, d. h. also ausser den q_x auch der l_x , d_x , e_x , soll aber des Raumes halber Umgang genommen werden, und auch von den ältern Tafeln fügen wir nur die q_x von 1881—1888 und 1901—1910 bei, weil diese bei unseren Betrachtungen immer wieder benutzt werden. Bezüglich der andern Werte müssen wir auf die Originalpublikation verweisen. Die in der Broschüre des statistischen Amtes den Tabellen vorangehenden Bemerkungen über den Rückgang der Sterblichkeit sowohl im allgemeinen als in besondern Punkten entheben uns davon, hier auf Einzelheiten einzutreten. Wir können uns darauf beschränken, einige Hauptpunkte hervorzuheben.

Beim Vergleichen von Sterbetafeln stellt sich immer die Frage, ob man ihnen die unausgeglichenen oder die

ausgeglichenen Werte zugrunde legen soll, ferner ob man die q_x , die l_x , die μ_x oder schliesslich die e_x^0 in den Vordergrund der Betrachtungen stellen soll. Wir werden im folgenden die ausgeglichenen Werte benutzen, da hierbei nicht nur der allgemeine Verlauf, sondern auch gewisse Besonderheiten der Sterblichkeit sowohl bei der einzelnen Sterbetafel als beim Vergleich verschiedener Tafeln unter sich besser hervortreten. Bei den zum Vergleich herangezogenen ausländischen Sterbetafeln stehen die unausgeglichenen Sterbenswahrscheinlichkeiten zum Teil überhaupt nicht zur Verfügung, weshalb wir schon der Einheitlichkeit wegen auch bei den schweizerischen Tafeln die ausgeglichenen Werte benutzen müssen. Dabei müssen wir uns aber in jedem Augenblick darüber Rechenschaft ablegen, ob die ausgeglichenen Werte wirklich den charakteristischen Verlauf der unausgeglichenen Werte wiedergeben. Aus diesem Grunde haben wir die Ausgleichung der Tafel von 1920/1921 unterhalb der Alter 35 (für Männer) resp. 40 (für Frauen) durch graphisch ausgeglichene Werte ersetzt.

Bezüglich der Wahl zwischen den q_x , l_x , μ_x oder e_x^0 haben wir uns dafür entschieden, bei unsern Betrachtungen die Sterbenswahrscheinlichkeiten in den Vordergrund zu stellen, einerseits um die Behandlung zu vereinfachen, andererseits weil diese Grössen die Schwankungen in der Sterblichkeit auch in den höhern Altern, wie auch die Veränderungen von einer Periode zur andern, deutlich hervortreten lassen. Dasselbe tun zwar auch die μ_x . Wir haben den q_x den Vorzug gegeben, weil sie die primär vorhandenen Grössen sind und die Intensitäten im wesentlichen den gleichen Verlauf nehmen wie die Sterbenswahrscheinlichkeiten. Für Vergleiche — namentlich für solche über die Sterblichkeit der jüngern Altersklassen — recht zweckmässig wären übrigens auch die

vom statistischen Amte in seiner Broschüre noch mitgeteilten Werte $\frac{1}{\mu_x}$ (mittlere Lebensfähigkeit oder Lebenskraft). Für sie gilt aber das nämliche wie für die μ_x . Übrigens könnten die Werte vom $\frac{1}{\mu_x}$ wohl kaum ausschliesslich verwendet werden, da sie recht wenig bekannt sind und nur ausnahmsweise benutzt werden. Zudem fragt es sich, ob sie die Schwankungen der Sterblichkeit in den jüngern Altersklassen nicht übertrieben stark zur Geltung bringen.

Einjährige Sterbenswahrscheinlichkeit (q_x) in ‰

Alter x	Männer				Frauen			
	1881 bis 1888	1901 bis 1910	1921 bis 1930	1929 bis 1932	1881 bis 1888	1901 bis 1910	1921 bis 1930	1929 bis 1932
0	182,01	138,40	66,65	56,19	151,62	112,58	52,45	44,12
1	33,40	21,98	10,13	7,33	33,08	21,61	9,13	7,35
2	16,43	9,78	4,96	4,57	16,67	9,45	4,59	4,10
3	12,55	6,52	3,42	3,32	12,53	6,25	3,28	2,81
4	9,68	5,17	2,88	2,54	9,36	4,82	2,56	2,36
5	7,01	4,13	2,44	2,20	6,88	4,06	2,18	2,08
6	5,93	3,26	2,18	1,99	5,94	3,20	1,91	1,84
7	4,90	2,95	1,98	1,82	4,99	2,94	1,71	1,65
8	4,20	2,67	1,83	1,68	4,39	2,67	1,58	1,50
9	3,68	2,46	1,69	1,57	3,85	2,44	1,47	1,36
10	3,30	2,25	1,55	1,47	3,49	2,26	1,38	1,20
11	3,03	2,10	1,43	1,40	3,25	2,24	1,31	1,11
12	2,91	2,02	1,39	1,38	3,25	2,40	1,29	1,19
13	2,92	2,06	1,49	1,48	3,50	2,75	1,50	1,35
14	3,08	2,28	1,71	1,68	3,97	3,24	1,81	1,57

Einjährige Sterbenswahrscheinlichkeit (q_x) in ‰

(Fortsetzung)

x Alter	Männer				Frauen			
	1881 bis 1888	1901 bis 1910	1921 bis 1930	1929 bis 1932	1881 bis 1888	1901 bis 1910	1921 bis 1930	1929 bis 1932
15	3,41	2,70	1,98	1,94	4,60	3,81	2,13	1,82
16	3,97	3,28	2,30	2,25	5,14	4,35	2,46	2,11
17	4,64	3,92	2,73	2,61	5,59	4,79	2,82	2,39
18	5,34	4,49	3,10	2,99	5,83	5,08	3,12	2,64
19	5,89	4,91	3,43	3,37	6,14	5,26	3,34	2,86
20	6,35	5,16	3,65	3,65	6,42	5,40	3,49	3,05
21	6,60	5,29	3,80	3,86	6,78	5,56	3,62	3,23
22	6,87	5,35	3,90	4,02	7,06	5,73	3,75	3,40
23	7,00	5,40	3,96	4,06	7,27	5,91	3,86	3,54
24	7,25	5,47	3,97	4,00	7,42	6,06	3,93	3,66
25	7,42	5,56	3,94	3,90	7,56	6,18	3,98	3,73
26	7,65	5,70	3,92	3,82	7,75	6,27	4,01	3,74
27	7,84	5,84	3,94	3,81	7,96	6,36	4,04	3,69
28	8,06	5,98	3,98	3,90	8,19	6,45	4,05	3,62
29	8,34	6,08	4,04	4,03	8,44	6,54	4,04	3,57
30	8,58	6,20	4,12	4,20	8,62	6,63	4,01	3,56
31	8,90	6,36	4,21	4,37	8,81	6,74	4,01	3,62
32	9,22	6,60	4,35	4,53	8,99	6,84	4,05	3,71
33	9,67	6,89	4,50	4,67	9,31	6,96	4,15	3,83
34	10,12	7,22	4,66	4,79	9,68	7,08	4,27	3,90
35	10,57	7,54	4,86	4,92	10,04	7,22	4,43	3,96
36	10,81	7,89	5,09	5,09	10,29	7,38	4,59	4,04
37	11,03	8,29	5,37	5,30	10,42	7,58	4,76	4,14
38	11,30	8,77	5,69	5,56	10,48	7,80	4,91	4,25
39	11,85	9,28	6,04	5,84	10,60	8,03	5,07	4,36
40	12,55	9,83	6,43	6,17	10,76	8,22	5,24	4,50
41	13,27	10,38	6,87	6,55	10,98	8,35	5,43	4,68
42	13,89	11,00	7,37	6,99	11,02	8,44	5,67	4,92
43	14,34	11,67	7,93	7,50	11,13	8,54	5,93	5,24
44	14,80	12,39	8,54	8,06	11,25	8,74	6,22	5,61

Einjährige Sterbenswahrscheinlichkeit (q_x) in ‰

(Fortsetzung)

Alter x	Männer				Frauen			
	1881 bis 1888	1901 bis 1910	1921 bis 1930	1929 bis 1932	1881 bis 1888	1901 bis 1910	1921 bis 1930	1929 bis 1932
45	15,24	13,08	9,21	8,68	11,62	9,07	6,54	6,02
46	15,82	13,79	9,93	9,38	12,02	9,56	6,92	6,49
47	16,47	14,57	10,73	10,18	12,52	10,18	7,41	7,00
48	17,43	15,53	11,57	11,07	13,07	10,88	7,97	7,53
49	18,58	16,65	12,47	12,06	13,89	11,59	8,61	8,08
50	19,84	17,88	13,44	13,13	14,88	12,34	9,32	8,69
51	20,90	19,16	14,49	14,27	16,06	13,13	10,10	9,38
52	21,87	20,50	15,63	15,48	17,09	14,05	10,96	10,17
53	22,85	21,91	16,85	16,75	18,18	15,06	11,85	11,05
54	24,19	23,35	18,12	18,08	19,26	16,23	12,79	12,00
55	25,74	24,85	19,50	19,50	20,76	17,53	13,81	13,05
56	27,59	26,49	21,00	21,01	22,44	19,08	14,96	14,20
57	29,64	28,40	22,68	22,65	24,51	20,82	16,28	15,48
58	32,09	30,62	24,47	24,35	26,79	22,76	17,71	16,83
59	34,71	32,99	26,37	26,08	29,48	24,80	19,23	18,23
60	37,01	35,43	28,43	27,97	32,28	27,01	20,91	19,78
61	39,21	37,88	30,72	30,10	35,28	29,52	22,85	21,56
62	41,44	40,52	33,32	32,58	38,02	32,45	25,13	23,66
63	44,64	43,44	36,18	35,42	41,02	35,79	27,72	26,03
64	48,32	46,75	39,24	38,54	44,11	39,44	30,56	28,59
65	52,64	50,42	42,58	41,94	48,54	43,27	33,70	31,45
66	56,68	54,46	46,29	45,57	53,56	47,28	37,18	34,70
67	61,07	58,82	50,43	49,58	59,31	51,54	41,07	38,44
68	65,67	63,54	54,92	53,81	64,72	56,27	45,24	42,63
69	71,56	68,57	59,70	58,09	70,47	61,48	49,67	47,20
70	78,14	73,93	64,91	62,76	77,18	67,14	54,52	52,21
71	85,54	79,58	70,71	68,08	84,45	73,20	59,94	57,73
72	93,06	85,73	77,23	74,31	92,34	79,80	66,09	63,84
73	101,03	92,47	84,51	81,56	99,86	87,18	72,96	70,43
74	109,69	100,16	92,45	89,64	108,03	95,31	80,45	77,47

Einjährige Sterbenswahrscheinlichkeit (q_x) in ‰
(Fortsetzung)

Alter x	Männer				Frauen			
	1881 bis 1888	1901 bis 1910	1921 bis 1930	1929 bis 1932	1881 bis 1888	1901 bis 1910	1921 bis 1930	1929 bis 1932
	75	119,25	108,89	101,00	98,41	116,48	104,03	88,57
76	129,52	118,91	110,12	107,74	125,61	112,97	97,33	93,42
77	140,18	130,00	119,77	117,48	135,83	122,30	106,73	102,62
78	151,28	142,01	129,82	127,35	147,22	132,16	116,85	112,67
79	162,95	154,33	140,32	137,45	159,52	143,02	127,69	123,47
80	173,96	166,92	151,42	148,19	171,24	154,71	139,12	135,04
81	184,78	179,37	163,32	160,00	182,53	167,26	151,04	147,41
82	194,80	192,02	176,19	173,29	193,87	180,16	163,32	160,57
83	206,41	204,55	190,60	188,45	206,63	193,35	175,92	175,07
84	218,42	217,86	206,45	205,20	220,68	206,62	188,91	190,87
85	232,57	232,16	222,86	222,96	236,29	220,16	202,37	207,21
86	249,46	248,87	238,96	241,15	249,71	234,50	216,37	223,30
87	268,02	267,12	253,87	259,18	264,09	250,30	230,97	238,39
88	287,57	286,27	267,27	275,58	276,45	268,83	246,32	252,05
89	302,49	303,04	279,71	290,73	291,57	288,98	262,37	265,41
90		317,20	291,73	306,84		309,20	278,91	278,47
91		329,24	303,82	326,14		325,04	295,71	291,24
92		344,21	316,48	350,86		337,43	312,54	303,72
93		364,63	329,14	379,49		348,51	328,13	315,93
94		392,39	342,30	410,32		374,66	344,51	327,87
95		425,31	355,99	445,55		402,96	361,70	339,54
96		463,23	370,23	487,40		432,44	379,74	350,95
97		506,15	385,04	540,68		468,80	398,69	362,10
98		555,88	400,44	602,42		506,72	418,58	393,65
99		612,53	416,46	677,44		546,98	439,47	427,95
100		675,97	433,12	767,85		590,07	461,39	465,24

1. Allgemeine Feststellungen

Ein einziger Blick auf die Tabelle zeigt uns, dass die neuen Sterbetafeln wiederum einen Rückgang der Sterblichkeit aufweisen, und zwar in allen Altersklassen. Der Rückgang ist sogar zwischen den neuen Absterbeordnungen 1921—1930 und 1929—1932 stellenweise ganz erheblich, besonders bei den Frauen. Bei den Männern zeigen sich zwischen den Altern 10 und 36 Ausnahmen, indem die q_x zwischen 11 und 15 in beiden Perioden fast die nämlichen sind. Zwischen den Altern 19 und 25 und wiederum zwischen 29 und 36 sind die Sterblichkeitssätze der Tafel 1929—1932 sogar grösser als diejenigen von 1921—1930.

Beim genauern Betrachten der Veränderungen können wir feststellen, dass die Abnahme der Sterbenswahrscheinlichkeiten in den verschiedenen Altersklassen und von einer Sterbetafel zur andern offenbar in beiden Richtungen sehr ungleichmässig erfolgt ist. Um die Verschiebungen besser überblicken zu können, haben wir die prozentuale Abnahme der Sterblichkeit oder die sogenannte Lebensverbesserung gegenüber der Tafel 1876—1881 ermittelt, d. h. wir haben die Unterschiede zwischen den q_x jeder Sterbetafel gegenüber derjenigen von 1876—1881 in Prozenten der letztern ausgedrückt. Diese Betrachtungsweise bietet den Vorteil, dass die Werte in einer einzigen, leicht übersichtlichen Darstellung wiedergegeben werden können, in der für alle Alter der gleiche Massstab Verwendung finden kann. Bei einer graphischen Darstellung der q_x selbst muss man entweder verschiedene Massstäbe anwenden, wodurch man bei den Vergleichen leicht Täuschungen ausgesetzt ist, oder dann kommen die Veränderungen bei den jüngern Altersstufen gar nicht oder nur ungenügend zum Vorschein.

Bei Benutzung der Werte für die Lebensverbesserung in Prozenten einer frühern Absterbeordnung sollte zwar die ungleiche Länge der zwischen den einzelnen Sterbetafeln liegenden Zeiträume mitberücksichtigt werden. Wir können das aber vernachlässigen, da es sich für uns nicht um zahlenmässige Feststellungen handelt, sondern nur darum, die auffälligsten Veränderungen der Sterblichkeit der schweizerischen Bevölkerung hervorzuheben.

Die erhaltenen Werte für die Lebensverbesserung seit 1876—1881 sind in den Figuren 1 und 2, für Männer und Frauen getrennt, dargestellt. Es fällt vor allem auf, dass die Abnahme in den jüngern Altersklassen am grössten ist und mit zunehmendem Alter zurückgeht, aber nicht gleichmässig, sondern in Schwankungen. Den grössten Wert der Lebensverbesserung weisen aber auch nicht die Neugeborenen auf, sondern bei beiden Geschlechtern und bei allen Sterbetafeln übereinstimmend die Vierjährigen. Eine unbedeutende Ausnahme machen nur die Knaben der Periode 1921—1930, die das Maximum der Lebensverbesserung (77,6 %) schon beim Alter 3 erreichen. Im nächsten Jahr ist sie schon wieder etwas, auf 77,4 %, zurückgegangen. Das Maximum der Verbesserung ist bei den Mädchen viel ausgeprägter als bei den Knaben. Das ist zum Teil darauf zurückzuführen, dass für dieses Alter die ausgeglichene Tafel 1876—1881 einen im Vergleich zu den benachbarten Werten hohen Sterblichkeitssatz aufweist. Die Höchstwerte der Lebensverbesserung für das Alter 4 sind aber so ausgeprägt, dass auch eine Abänderung des Wertes von q_4 für SF 1876—1881 nichts Wesentliches ändern würde, und jene Ausnahme bei den Knaben vermag den Gesamteindruck auch nicht abzuändern.

Vom Alter 4 an nimmt die Lebensverbesserung ziemlich rasch ab und erreicht bei beiden Geschlechtern

und bei allen Tafeln fast gleichzeitig um die Alter 18—20 herum ein Minimum, das beim weiblichen Geschlecht wiederum von Anfang an stärker hervortritt als beim männlichen. Von hier an strebt die Sterblichkeitsverbesserung bei beiden Geschlechtern (nur *SM* 1881 bis 1888 macht eine Ausnahme) wieder deutlich einem neuen Höchstwert zu, der bei den Männern vor oder um das 30. Lebensjahr herum erreicht wird, während es bei den Frauen erst nach dem 30., aber vor dem 35. der Fall ist. Ganz auffällig ist, dass dieses zweite Maximum der Lebensverbesserung von Periode zur Periode immer ausgeprägter wird, so dass bei den neuesten Sterbetafeln sogar bei den Sterbenswahrscheinlichkeiten selbst eine Abnahme nach den Altern 25 bzw. 30 festzustellen ist. Bei den Sterbetafeln von 1921—1930 ist das Absinken zwar nur minim, aber 1929—1932 insbesondere bei den Männern schon ganz erheblich. Tragen wir die Werte der q_x dieser und der benachbarten Altersklassen graphisch (Figuren 3 und 4) in genügend grossem Massstab auf, so zeigt sich, dass die q_x dort einen Buckel aufweisen. Tragen wir auch die q_x der andern Sterbetafeln auf, so ist unverkennbar, dass dieses Absinken der Sterblichkeit um das Alter 30 herum sich schon früher vorbereitet hat. Man hat unmittelbar den Eindruck, als ob sich in diesen Altern der allgemeinen Verbesserung der Sterblichkeit ein Widerstand entgegenstellt, der von einer Tafel (Kurve) zur andern immer stärker werde, und man fragt sich ohne weiteres, welches die Ursache dieser Erscheinung sei. Wir werden darauf im Abschnitt über die Tuberkulosesterblichkeit eingehend zu sprechen kommen.

Nach diesem Maximum um die Alter 30 bzw. 35 herum nehmen die Werte der Lebensverbesserung ziemlich gleichmässig ab, und die vorhandenen Schwankungen

sind offenbar mehr zufälliger Natur. Nur bei den Frauen scheint sich nach dem Alter 60 ein kleineres Maximum ausbilden zu wollen. Bei den Männern sind von einem solchen nicht mehr als Andeutungen vorhanden. Bezüglich der Spitzen, welche die Kurven der Frauen beim Alter 50 aufweisen, sei der Vollständigkeit halber bemerkt, dass sie ebenfalls zufälliger Natur sind, indem der Wert von q_{50} für *SF* 1876—1881 im Vergleich zu den benachbarten Werten sehr hoch ist, was zur Folge hat, dass die Kurven der Lebensverbesserung aller spätern Sterbetafeln dort eine Spitze nach unten erhalten.

2. Die Sterblichkeit in der Schweiz und in einigen andern europäischen Staaten

Einen tiefern Einblick in die Sterblichkeitsverhältnisse unserer Bevölkerung erhalten wir durch einen Vergleich mit anderen Ländern. Um das Zahlen- und Figurenmaterial nicht zu umfangreich und zu unübersichtlich werden zu lassen, müssen wir uns dabei aber auf die Sterblichkeit weniger Länder beschränken. Die Auswahl wurde so getroffen, dass sowohl Länder mit höherer, als auch solche mit niedrigerer Sterblichkeit als in der Schweiz herangezogen werden, aber wir haben doch nicht Länder mit extrem niedriger oder extrem hoher Sterblichkeit ausgesucht. Im weitem wurden nur solche Länder berücksichtigt, für welche auch ältere Sterbetafeln zur Verfügung standen. Denn es war uns, wie bei der schweizerischen Sterblichkeit, nicht nur darum zu tun, den momentanen Stand der Sterblichkeit in diesen Staaten mit dem unsrigen zu vergleichen, sondern auch darum, zu untersuchen, ob die Entwicklung der Sterblichkeit in der Schweiz etwas Besonderes bietet oder ob sie im Rahmen der übrigen Länder verläuft. Es erwies sich aber als unmöglich, weiter zurückzugehen als bis zur

Periode 1881—1890; denn schon für diese Periode standen für Frankreich und Italien keine vollständigen Tafeln mehr zur Verfügung, sondern nur solche, die die Sterblichkeit bloss von fünf zu fünf Jahren enthielten (Italien) oder die Sterblichkeit von Altersgruppen (bei Frankreich Gruppen von je fünf Jahren). Wir haben daher für fünf Länder je drei Tafeln ausgesucht mit je ungefähr 20jährigem Abstand, wobei aber die Perioden sich nicht bei allen Ländern vollständig decken und auch nicht immer genau zwanzig Jahre umfassen. Die Abweichungen sind aber verhältnismässig gering und dürften jedenfalls die Schlüsse, zu denen wir gelangen, nicht beeinträchtigen. Es ergab sich so folgende Zusammenstellung von Sterbetafeln, je für Männer und Frauen:

Schweiz . . .	1881—1888	1901—1910	1921—1930
Schweden . .	1881—1890	1901—1910	1926—1930
England und			
Wales . . .	1881—1890	1901—1910	1920—1922
Frankreich . .	1877—1881	1898—1903	1920—1923
Italien	1876—1887	1901	1921
Deutschland .	1881—1890	1901—1910	1924—1926

Der grössern Übersichtlichkeit wegen haben wir die benutzten Sterbenswahrscheinlichkeiten nicht in Tabellen zusammengestellt, sondern die Werte der verschiedenen Länder für je eine Periode in einer Figur dargestellt (Figuren 5—10). Ihre Betrachtung zeigt uns auf den ersten Blick, dass die Sterblichkeit in allen Ländern und bei beiden Geschlechtern im allgemeinen von einer Periode zur andern z. T. ganz beträchtlich zurückgegangen ist. Der Rückgang erfolgt aber nicht bei allen Ländern gleichmässig, sondern es treten mancherlei Verschiebungen ein, und ausnahmsweise müssen wir sogar Rückgänge in der Sterblichkeit fest-

stellen, z. B. ist die Sterbenswahrscheinlichkeit in England bei den Mädchen der Alter um 10 herum von 1881 bis 1890 auf 1901—1910 zurückgegangen, und noch 1920—1922 bleiben die Sätze hinter diejenigen der ersten Periode zurück. Das sind aber ganz vereinzelte Ausnahmen, und der starke Rückgang der Sterblichkeit in der Schweiz liegt durchaus im Rahmen des allgemeinen Rückganges der Sterblichkeitssätze bei andern Ländern.

Die Kurven der schweizerischen Sterblichkeit liegen in den jüngern Altern — bis etwa zum Alter 15 — recht tief (für die ersten Lebensjahre z. T. sogar unterhalb der der Vergleichsländer), und es scheint sich dieses Verhältnis von Periode zu Periode eher zu verbessern, in dem Sinne wenigstens, als sich dieser günstige Verlauf der schweizerischen Sterblichkeit für die Tafeln von 1921—1930 schon bis zum Alter 30 bei Männern und bei den Frauen sogar bis zum 40. Altersjahr erstreckt. Immerhin scheint sich die Sterblichkeit der jüngern Alter in Deutschland und Schweden eher rascher zu verbessern als bei uns, so dass die Sterblichkeit in der Schweiz, die noch 1901—1910 im wesentlichen kleiner war als in den beiden genannten Ländern, in der Periode 1921—1930 von Schweden in den Altern bis 5 und von Deutschland nach diesem Alter überholt wurde. In England war die Sterblichkeit der Jugendalter 5—25 während der Periode 1881—1890 günstiger, z. T. erheblich günstiger als in der Schweiz und in den beiden andern Staaten. Es ist aber von ihnen bis 1921—1930 eingeholt und sogar übertroffen worden, wobei aber nicht vergessen werden darf, dass die letzte benutzte Sterbetafel von England und Wales aus den Jahren 1920—1922 stammt, also ältern Datums ist als die benutzten Tafeln von Deutschland, Schweden und der Schweiz. Immerhin

scheint uns dieser Umstand nicht wesentlich ins Gewicht zu fallen.

Für die spätern Altersstufen ergibt sich für die Sterblichkeit in der Schweiz ein wesentlich anderes Bild; denn in allen Perioden steigt sie verhältnismässig stark an und folgt ungefähr vom Alter 50 an den Kurven der Länder mit der grössten Sterblichkeit in Europa, Frankreich und Italien, wobei wir die Sterblichkeit in Finnland, die über eine beträchtliche Spanne weitaus am grössten ist, ausser Betracht lassen.

Immerhin können wir aus dem Vergleich der Sterbetafeln der aufeinanderfolgenden Perioden schliessen, dass der Übergang von den Ländern mit niedriger Sterblichkeit zu denjenigen mit hoher sich von einer Periode zur andern dem Alter nach deutlich nach oben verschoben hat. Während die Ablösung von den Kurven der nordischen Länder 1881—1890 ums Alter 25 herum erfolgte und unsere q_x beim Alter 35 bei den hohen Sterbekurven angelangt war, hat sich der Übergang bis zur Periode 1901—1910 nach den Altern 30 bis 40 oder 45 verschoben, und 1921—1930 erfolgt er erst zwischen Altern 35 und 45.

Für die Alter oberhalb dieser Übergangsperiode müssen wir also die schon von anderer Seite gemachte Feststellung (wir verweisen z. B. auf Dr. Grieshaber im 21. Heft dieser Mitteilungen, Seite 207) bestätigen, dass die Sterblichkeit in unserem Lande für beträchtliche Altersabschnitte grösser ist als diejenige der andern europäischen Nationen. Zur Kennzeichnung der Grösse der Unterschiede sei erwähnt, dass die Sterbenswahrscheinlichkeiten unserer neuen Tafel SM 1929—1932 zwischen den Altern 50 und 60 ungefähr ebenso gross sind wie diejenigen der gleichen Altersklassen der schwedischen Tafel für Männer von 1871—1880, also einer

50—60 Jahre zurückliegenden Zeitepoche. Es scheint uns aber doch, als ob hier die Kurven der schweizerischen Sterblichkeit wenigstens von der Periode 1901—1910 zur Periode 1921—1930 denjenigen der andern Länder näher kommen würden, was auf eine Besserung der Verhältnisse schliessen liesse. Diesen Schluss können wir auch zahlenmässig bestätigen, wenn wir die Werte der Lebensverbesserung der Schweiz und Schweden für die beiden letzten Perioden vergleichen. Wir benutzen dieses Land bei unserem Vergleiche, weil es in den höhern Altern sehr niedrige Sterblichkeitssätze aufweist. Die Lebensverbesserung von 1901—1910 auf 1921—1930 in der Schweiz und auf 1926—1930 in Schweden betrug in Prozenten der Sterblichkeit von 1901—1910:

Alter	Schweiz		Schweden	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen
30	34	39	28	30
40	35	36	30	29
50	25	24	22	10
60	20	23	11	7
70	12	19	5	7
80	9	10	4	4

Bei den Frauen liegen die Verhältnisse im Prinzip ähnlich; niedrige Sterblichkeit in den jüngern Altersstufen, grosse Sterblichkeit in den höhern Altersklassen. Immerhin zeigen sich beim Übergang einige Verschiebungen. Bei der Sterbetafel von 1881—1888 erstreckt sich der Übergang von den Altersjahren 15 bis gegen 35, also über die doppelte Zeitspanne als bei den Männern. 1901—1910 beginnt die Übergangsperiode schon zwischen 10 und 15, und der Anschluss nach oben erfolgt etwa beim Alter 40. Im ganzen scheinen sich die Verhältnisse während der Zwischenperiode eher in ungünstigem Sinne

entwickelt zu haben. Dagegen können wir für 1921 bis 1930 eine ganz wesentliche Verbesserung konstatieren, indem die günstige Sterblichkeit (man vergleiche die hohen Werte für die Lebensverbesserung der Zwischenzeit in der obigen Zusammenstellung) eigentlich anhält bis über das Alter 40 hinaus, dann aber um so rascher wechselt, so dass wir oberhalb dem Alter 50 schon recht grosse Sterbenswahrscheinlichkeiten vorfinden. Für die folgenden Altersstufen, in denen die Sterbenswahrscheinlichkeiten an und für sich sehr hoch sind, ergeben sich aber auch für die Frauen im Verhältnis zu Schweden höhere Werte für die Lebensverbesserung seit 1901—1910, d. h. die Sterblichkeit der Schweizerfrauen hat seither rascher abgenommen als diejenige der schwedischen, so dass die bei den ältern Tafeln so grossen Unterschiede sich etwas vermindert haben. Das trifft aber auch für die Frauen Deutschlands und Englands zu, so dass die Sterbenswahrscheinlichkeiten der Frauen unseres Landes immer noch grösser sind als in Deutschland und England. Nur Italien und insbesondere Frankreich gegenüber kann ebenfalls ein Fortschritt, wenn auch nur ein kleiner, festgestellt werden.

Aus diesen günstigen Werten für die Lebensverbesserung oberhalb der Alter 30 seit 1901—1910 dürfen wir aber nicht schliessen, dass das in den kommenden Zeiten auch so sein werde, dass also die Periode rascher Verbesserung auch weiterhin anhalten werde; denn diese Verhältnisse können sich wieder ändern, wie es vor 1901—1910 der Fall war, wo die Lebensverbesserung vielfach kleinere Werte zeigt als die anderer europäischer Staaten. Wir erkennen das schon daran, dass die entsprechenden Kurven für 1901—1910 von den Kurven für 1881—1890 weiter abliegen. Bestimmte Anzeichen, dass die eingetretene Lebensverbesserung in unserm

Lande nicht anhalten werde, liegen allerdings nicht vor, weshalb wir hoffen dürfen, dass die hohe Sterblichkeit unter unserer Bevölkerung oberhalb der Alter 45 (bei den Männern) und 50 (bei den Frauen) sich allmählich verbessern werde.

Fassen wir die Kurvenbilder der Figuren 5 bis 10 je als Ganzes ins Auge und vergleichen sie untereinander, so ist unverkennbar, dass die einzelnen Kurven von einer Periode zur andern sich nähern, die Unterschiede zwischen den Sterbenswahrscheinlichkeiten der betrachteten sich also vermindert haben. Bei den Frauen ist diese Erscheinung sogar recht ausgeprägt. Sie ist darauf zurückzuführen, dass in Altersspannen und Ländern mit hoher Sterblichkeit diese im allgemeinen rascher abnimmt als in solchen geringer Sterblichkeit. Diese Tendenz macht sich aber nur im grossen und ganzen bemerkbar, im einzelnen finden wir mancherlei — grössere und kleinere — Abweichungen. Es soll auch nicht etwa behauptet werden, dass diese Tendenz bei allen europäischen Staaten vorhanden sei. Dazu ist das benutzte Material viel zu klein. Da es aber ohne Rücksicht auf derartige allgemeine Feststellungen ausgewählt wurde, darf hier doch darauf hingewiesen werden.

3. Der Einfluss der Tuberkulose auf die Sterblichkeit in der Schweiz

Im Anschluss an unsere Feststellungen im 1. Abschnitt — allmähliches Auftreten einer Schwankung der Sterbenswahrscheinlichkeiten der schweizerischen Bevölkerung zwischen den Altern 25 und 35 — wollen wir in diesem Abschnitt untersuchen, ob diese Erscheinung auf die Tuberkulosesterblichkeit zurückgeführt werden kann oder nicht, inwiefern also die gelegentlich benutzte Bezeichnung «Tuberkulosebuckel» berechtigt ist. Wir

benutzen dazu die Untersuchungen von Herrn *Steiner-Stooss* über «Den Einfluss der Lungentuberkulose auf die Absterbeordnung der schweizerischen Bevölkerung, 1881 bis 1888» (Heft 1 dieser Mitteilungen, Bern 1906, S. 103 ff.) und die zweite gleichbetitelt, sich aber auf die Absterbeordnung von 1901—1910 beziehende Abhandlung (Heft 20 der Mitteilungen, Bern 1925, S. 3 ff.). Für die Periode 1929—1931 hat das eidgenössische statistische Amt selbst die Sterbenswahrscheinlichkeiten an Tuberkulose festgestellt.

Im folgenden bedeuten: q_x die gewöhnliche einjährige Sterbenswahrscheinlichkeit, $q_x^{(t)}$ die Wahrscheinlichkeit, an Tuberkulose zu sterben, $q_x^{(-t)}$ die Wahrscheinlichkeit, an einer andern Ursache als an Tuberkulose zu sterben. Entsprechend bezeichnen wir mit $l_x^{(t)}$ die Werte der Absterbeordnung (Anzahl der Lebenden), wenn die Tuberkulose als Todesursache allein wirkt, und mit $l_x^{(-t)}$ die Anzahl der Lebenden, wenn die Tuberkulose als Todesursache ausgeschlossen wird.

Zunächst seien noch einige Bemerkungen bezüglich der Genauigkeit vorausgeschickt:

- a) Steiner-Stooss betrachtet nur Lungen- und Kehlkopftuberkulose. Für 1929—1931 nehmen wir aber die Gesamtheit an Tuberkulosesterbefällen.
- b) Die Altersverteilung der Tuberkulosesterbefälle hat Herr Steiner-Stooss nur für die Jahre 1891 und 1892 festgestellt. Die Gesamtheit der Fälle der beiden Perioden 1881—1888 und 1901—1910 hat er dann proporzional zu diesen beiden Jahren verteilt.
- c) Steiner-Stooss gibt nicht die $q_x^{(t)}$ selbst an, sondern er berechnet unmittelbar die $l_x^{(-t)}$, d. h. die Zahl der Lebenden, wenn die Tuberkulose als Todesursache

ausgeschlossen wird. Aus diesen $l_x^{(-t)}$ habe ich die $q_x^{(t)}$ rückwärts ausgerechnet.

- d) Die medizinischen Untersuchungsmethoden haben sich von Periode zu Periode vervollkommen, so dass heute mancher Todesfall als von Tuberkulose herrührend festgestellt wird, der früher in einer andern Rubrik registriert worden wäre. Ebenso werden Fälle im umgekehrten Sinne vorkommen.

Die Genauigkeit der nachfolgenden Betrachtungen ist daher recht beschränkt. Die Ergebnisse sind aber so klar und eindeutig, dass genauere Ermittlungen, soweit sie überhaupt möglich sind, an ihnen kaum etwas Wesentliches ändern dürften.

Die gefundenen Sterbenswahrscheinlichkeiten an Tuberkulose haben wir, je für Männer und Frauen getrennt, in der Figur 11 graphisch zusammengestellt. Sie zeigen, dass die Sterblichkeit an Tuberkulose von einer Periode zur andern ganz bedeutend zurückgegangen ist. Für 1929—1931 ist der Rückgang um so bemerkenswerter, als wir ja hier sämtliche Tuberkulose-todesfälle in Betracht ziehen, während bei den frühern nur die Todesfälle aus Lungen- und Kehlkopftuberkulose in Rechnung gestellt sind. Bei den Männern sind die $q_x^{(t)}$ auf weniger als die Hälfte zurückgegangen. Bemerkenswert ist an den Werten für 1929—1931, dass vom Alter 20 an die Werte fast konstant bleiben. Sie steigen später, d. h. jenseits des Rahmens unserer Figur, zwar noch etwas an, nehmen dann aber wieder ab. Das 1881—1888 vorhandene Maximum bei den Frauen im Alter 30 ist verschwunden. Die $q_x^{(t)}$ sind dort stärker zurückgegangen (um mehr als die Hälfte) als bei den jüngern Altersklassen, so dass sich dafür ein Maximum bei den Altern 23 und 24 ausgebildet hat. Zu beachten ist aber vor allem der Unter-

schied zwischen Männern und Frauen: bei den Frauen in allen drei Perioden ein ausgesprochenes Maximum der $q_x^{(t)}$, bei den Männern keines oder höchstens andeutungsweise.

Die Werte $q_x^{(-t)}$, $q_x^{(t)}$ und die q_x sind in bekannter Weise durch die Beziehung miteinander verknüpft

$$1 - q_x = (1 - q_x^{(t)}) (1 - q_x^{(-t)})$$

Für die Alter unterhalb 45 kann, besonders im Hinblick auf die übrigen erheblichen Ungenauigkeiten, das Produkt $q_x^{(t)} \cdot q_x^{(-t)}$ vernachlässigt werden, so dass für diese Altersstufen zur Berechnung der $q_x^{(-t)}$ die einfache Beziehung

$$q_x^{(-t)} = q_x - q_x^{(t)}$$

verwendet werden kann.

Vergleichen wir die so gewonnenen Kurven der $q_x^{(-t)}$ (Figuren 12 und 13) mit denjenigen der q_x (Figuren 3 und 4), so kommen wir zu folgenden *Feststellungen*:

1. Während die Tuberkulose als Todesursache bis zum Alter 12 (Minimum der q_x) nicht wesentlich ins Gewicht fällt, nimmt ihr Einfluss von hier an entsprechend dem starken Steigen der $q_x^{(t)}$ rasch zu und führt zu einem wesentlich langsameren Ansteigen der $q_x^{(-t)}$ als der q_x . Also: das ziemlich starke Ansteigen der q_x nach dem Minimum beim Alter 12 wird bei beiden Geschlechtern wesentlich durch das starke Ansteigen der $q_x^{(t)}$ in diesen Jahren veranlasst.

2. Bei den Männern verlaufen die Kurven der $q_x^{(-t)}$ und der q_x vom Alter 20 an entsprechend den fast konstanten $q_x^{(t)}$ im wesentlichen ähnlich, jedenfalls wird durch die Ausschaltung der $q_x^{(t)}$ die Schwankung um das Alter 25

herum *nicht* zum Verschwinden gebracht. Ihr Auftreten ist also nicht durch die Tuberkulose bedingt, und es müssen andere, uns noch unbekannte Ursachen sein, die das Absinken der q_x nach dem Alter 23 veranlassen.

3. Bei den Frauen hat die Ausschaltung der Tuberkulosesterblichkeit die Folge, dass die Reststerblichkeit die auffällige Schwankung zwischen 25 und 30 fast gar nicht mehr aufweist. Hier kann also nicht nur der starke Anstieg der q_x vor dem Alter 25, sondern auch das Absinken nachher als eine Einwirkung der Tuberkulosesterblichkeit angesehen werden.

Es besteht also ein wesentlicher Unterschied zwischen Männern und Frauen: Bei den Frauen kann die Schwankung in den q_x auf die Tuberkulose zurückgeführt werden, bei den Männern dagegen nicht. Dieses auffällige Verhalten hat uns veranlasst, der Einwirkung der Sterblichkeit an Tuberkulose noch etwas weiter nachzugehen und das Verhältnis der Sterblichkeit an Tuberkulose zur allgemeinen Sterblichkeit zu untersuchen. Wir können so feststellen, ob die Sterblichkeit an Tuberkulose rascher oder langsamer abnimmt als die allgemeine Sterblichkeit. Da zeigt sich nun wieder ein ganz wesentlicher Unterschied zwischen Männern und Frauen (Figur 14).

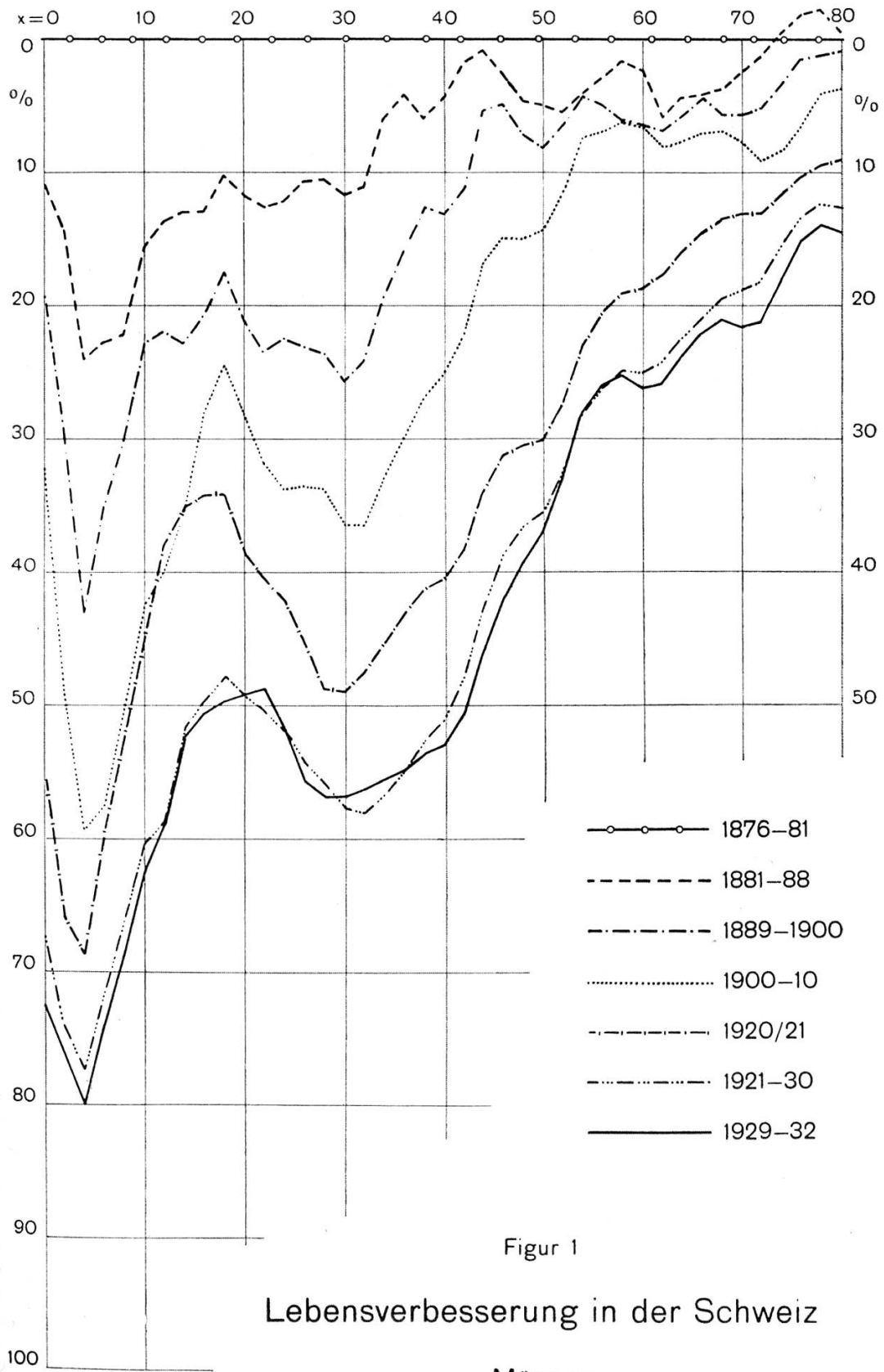
Trotzdem wir für 1929—1931 alle Tuberkulosesterbefälle in Rechnung stellen, für die frühern Perioden nur die an Lungen- und Kehlkopftuberkulose, ist das Verhältnis für 1929—1931 bei den Männern nicht unbeträchtlich günstiger geworden. Die Ausnahme für die jüngern Jahre fällt möglicherweise auf das Konto der Diagnosefortschritte, Unsicherheit in der Altersverteilung und der andern Rechnungsungenauigkeiten. Wir dürfen daher dieser Einzelheit nicht zuviel Bedeutung bei-

messen. Im übrigen hat sich das Verhältnis der $q_x^{(t)}$ zu den q_x im wesentlichen nicht verändert, wir haben in allen Perioden ein breites Maximum von rund 42 % zwischen den Altern 20 und 30, das bis 1929—1931 auf rund 35 % abgesunken ist. Vorher fällt das rasche Ansteigen des Verhältnisses auf, nachher erfolgt das Absinken bedeutend langsamer.

Bei den Frauen haben wir in der Periode 1881—1888 ähnlich wie bei den Männern ein breites Maximum zwischen den Altern 16 und 30 mit einem nur schwach ausgeprägten Höchstwert von 45 % beim Alter 20. In den folgenden Perioden zeichnet sich das Maximum um das Alter 20 herum immer deutlicher ab, 1901—1910 beträgt es schon 53 % und erreicht in der Periode 1929 bis 1932 mit 62 % beim Alter 19 einen ausserordentlich hohen Wert. Bei den Frauen ist also zwischen den Altern 13 und 30 die allgemeine Sterblichkeit bedeutend mehr zurückgegangen als die Sterblichkeit an Tuberkulose. Die wesentliche Ursache dieser auffälligen Erscheinung dürfte in der seit 1881—1888 stark vermehrten ausserhäuslichen Erwerbstätigkeit der Frauen zu suchen sein. Den gesundheitlichen Gefahren der Berufstätigkeit sind offenbar die Frauen um das Alter 20 herum am wenigsten gewachsen. In den Altern oberhalb 30 scheint keine wesentliche Änderung im Verhältnis der $q_x^{(t)}$ zu den q_x eingetreten zu sein, und ob das Ansteigen unterhalb des Alters 10 den Tatsachen entspricht oder den Rechnungsungenauigkeiten zuzuschreiben ist, möchten wir wiederum dahingestellt sein lassen.

Um einer falschen Auffassung der zuletzt genannten Zahlen vorzubeugen, sei bemerkt und hervorgehoben, dass sie nicht etwa besagen, dass heute mehr Frauen, insbesondere mehr 19jährige Frauen an Tuberkulose

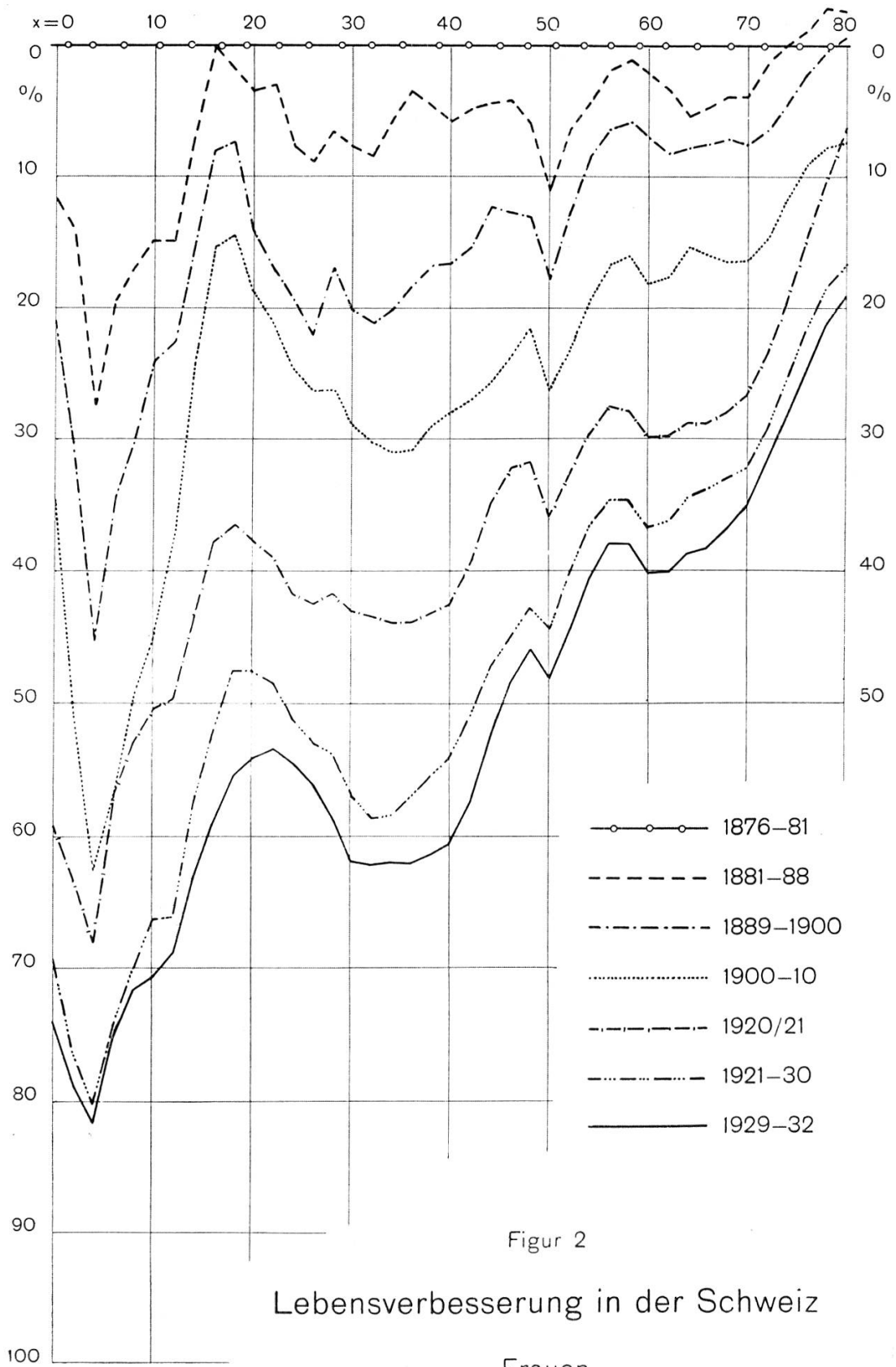
sterben als früher. Die Zahl der Sterbefälle an Tuberkulose ist auch bei den Frauen dieser Alter ganz wesentlich zurückgegangen; nur das Verhältnis der Zahl dieser Sterbefälle zur Gesamtzahl der Sterbefälle ist bei den Frauen dieser Alter beträchtlich ungünstiger geworden.



Figur 1

Lebensverbesserung in der Schweiz

Männer



Figur 2

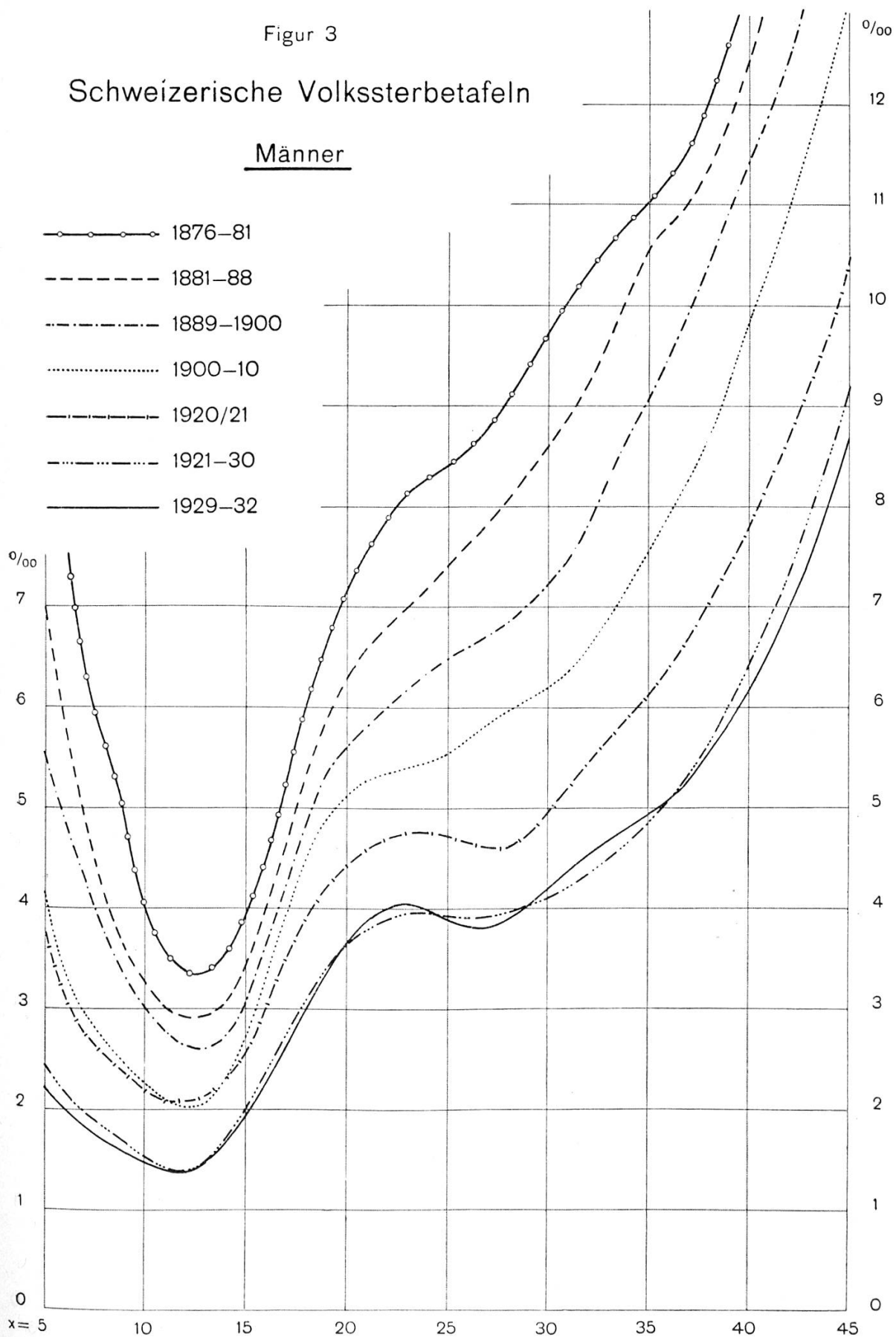
Lebensverbesserung in der Schweiz

Frauen

Figur 3

Schweizerische Volkssterbetafeln

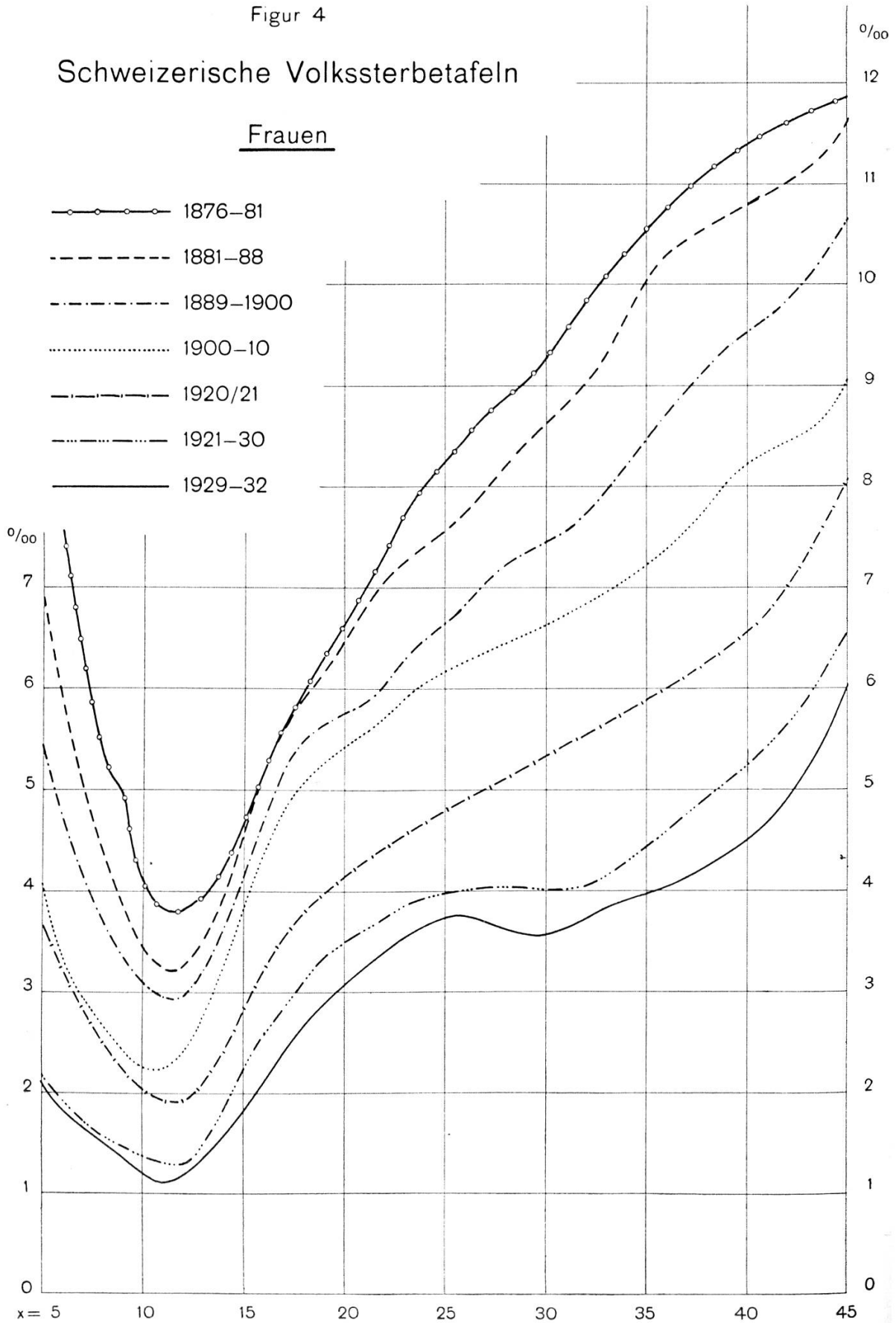
Männer



Figur 4

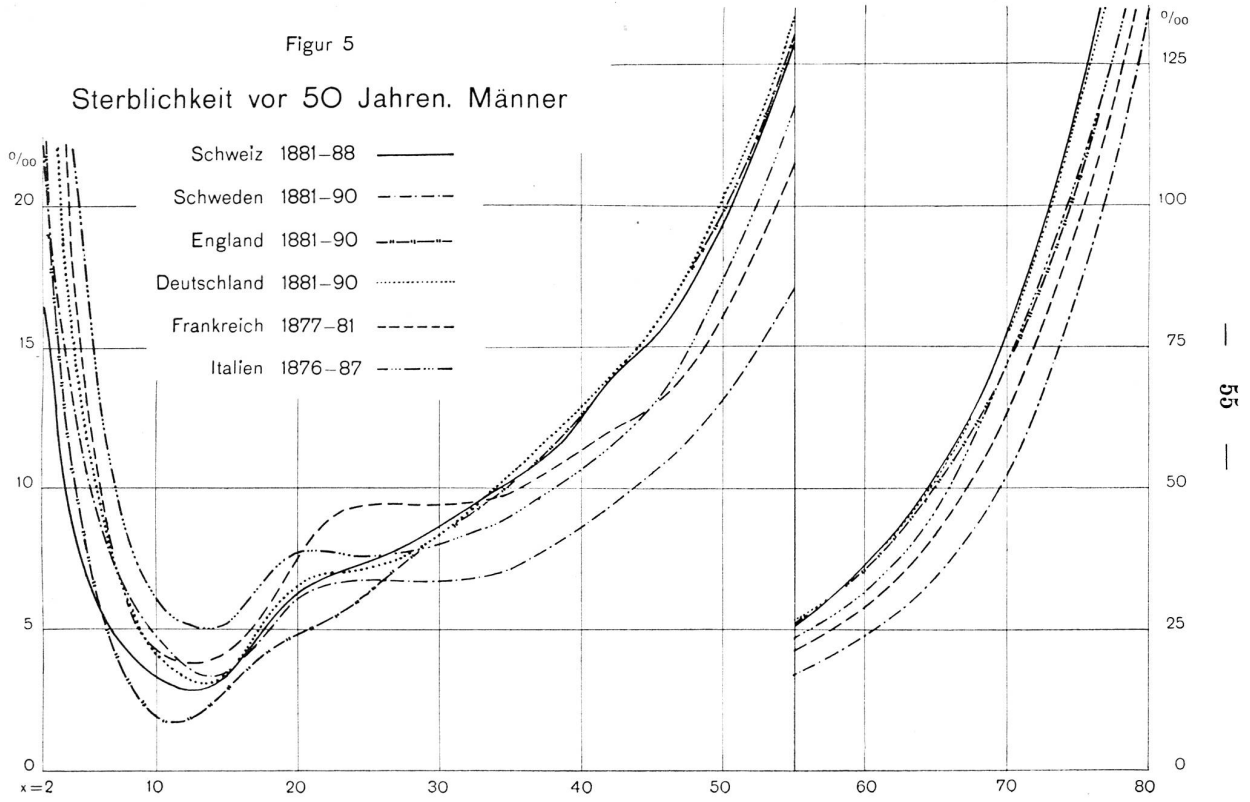
Schweizerische Volkssterbetafeln

Frauen



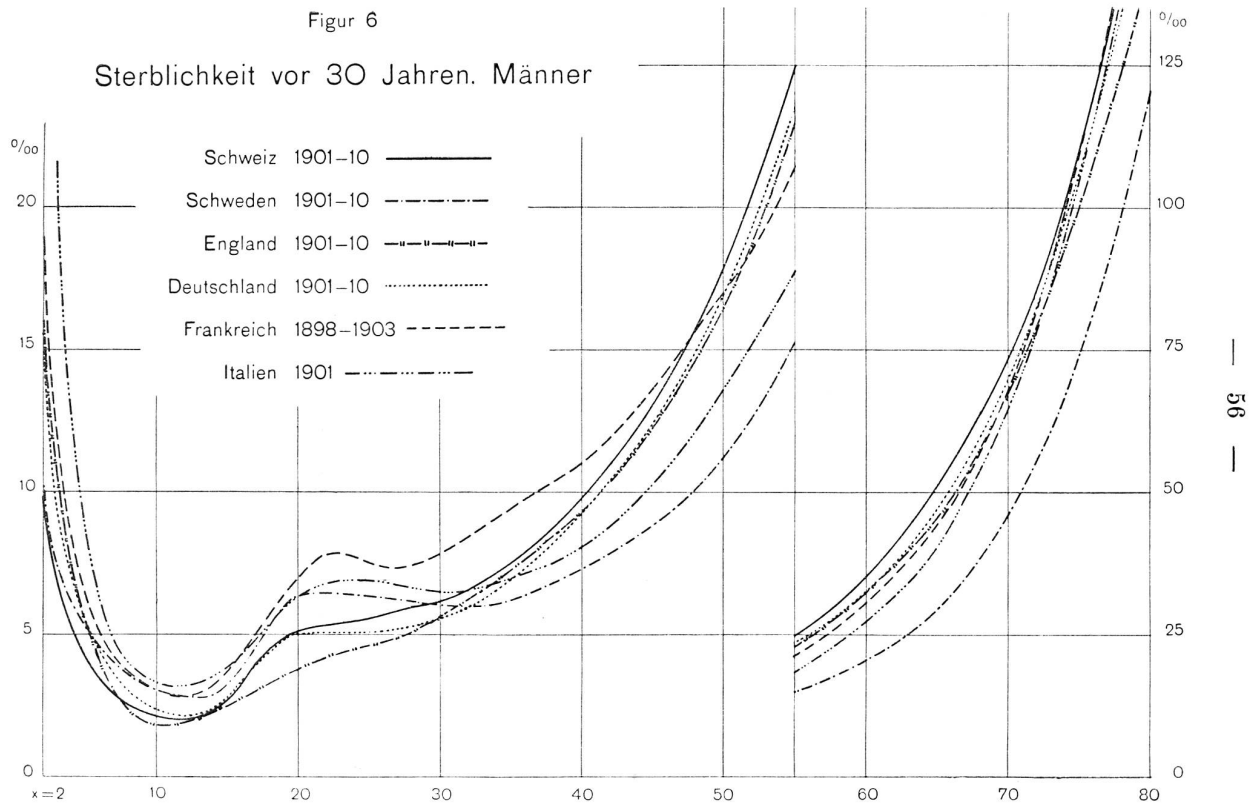
Figur 5

Sterblichkeit vor 50 Jahren. Männer



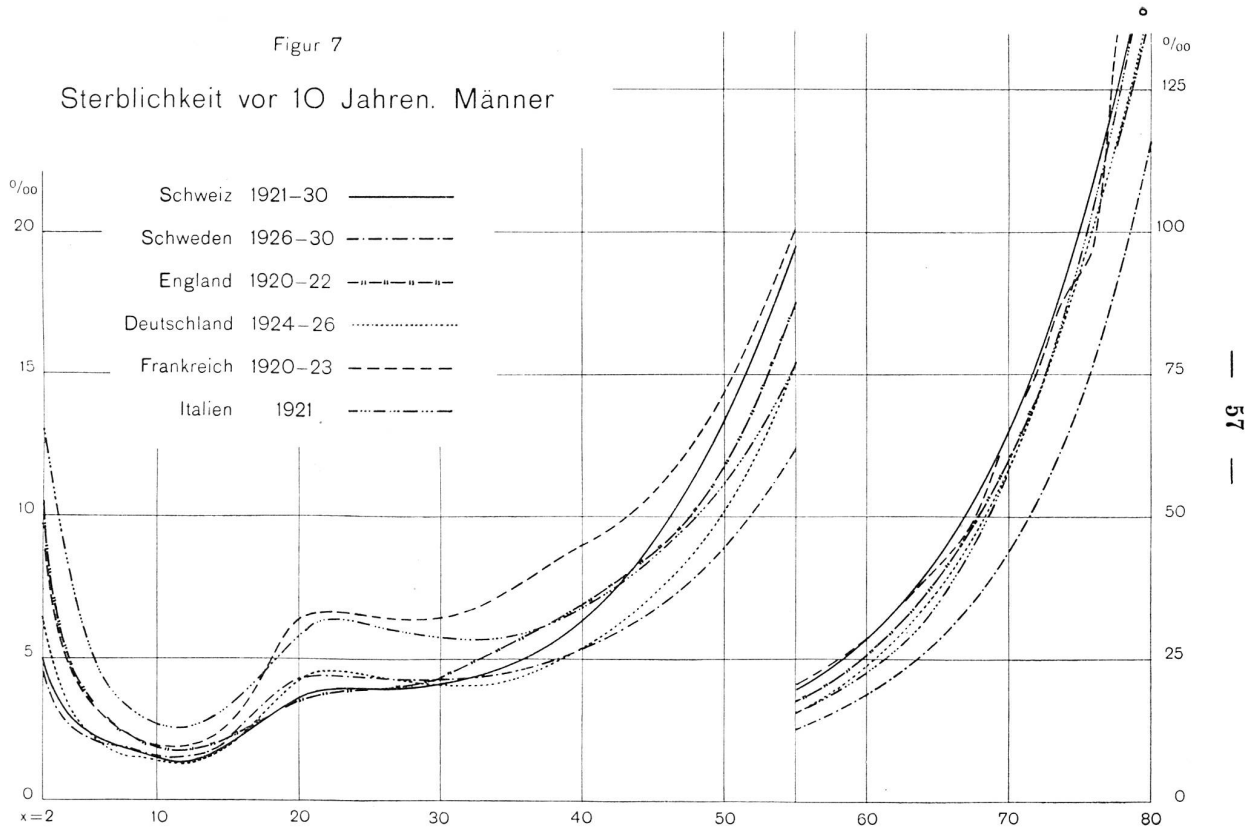
Figur 6

Sterblichkeit vor 30 Jahren. Männer

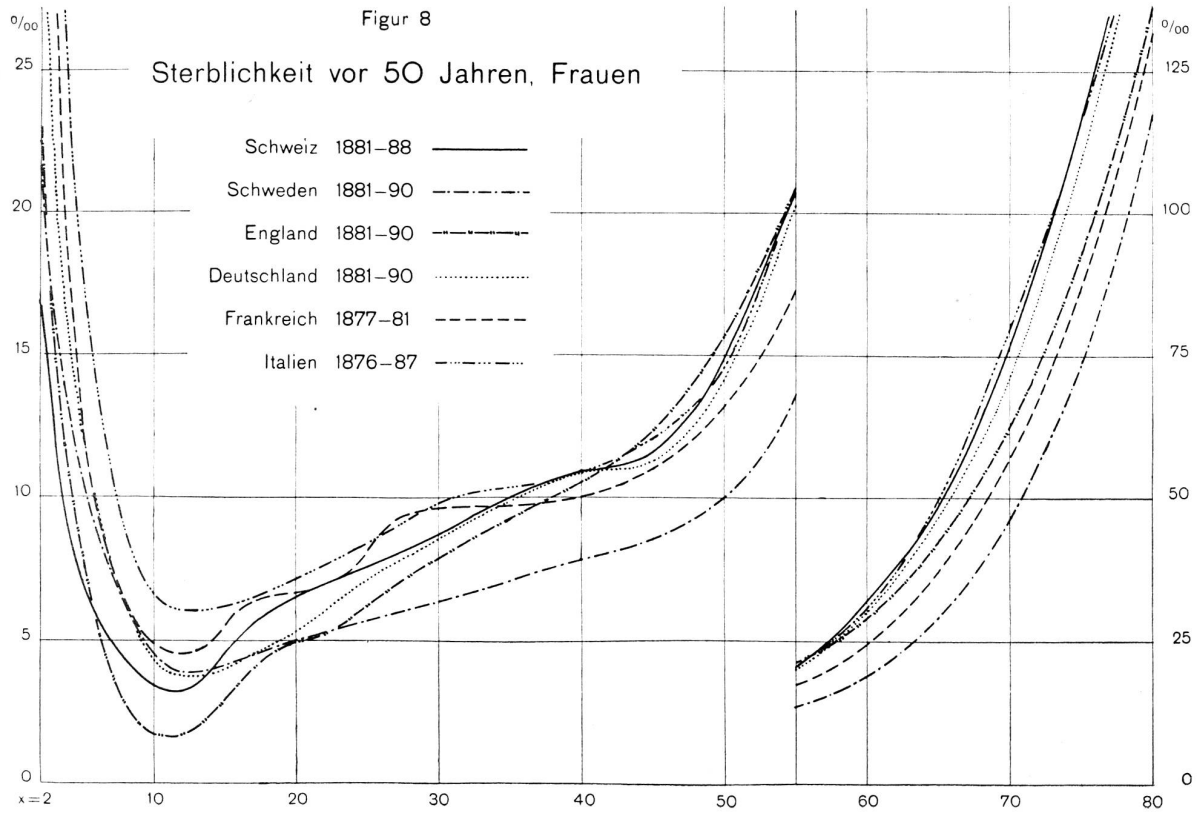


Figur 7

Sterblichkeit vor 10 Jahren. Männer

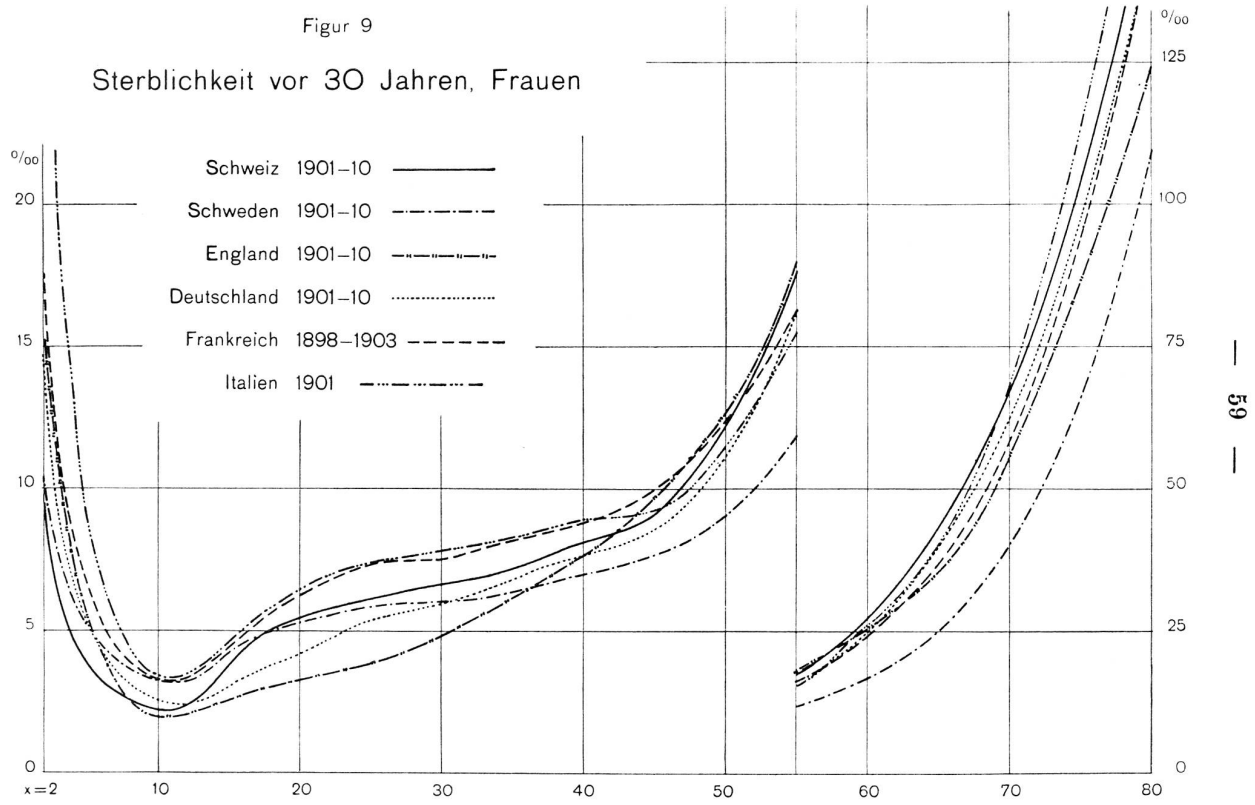


Figur 8



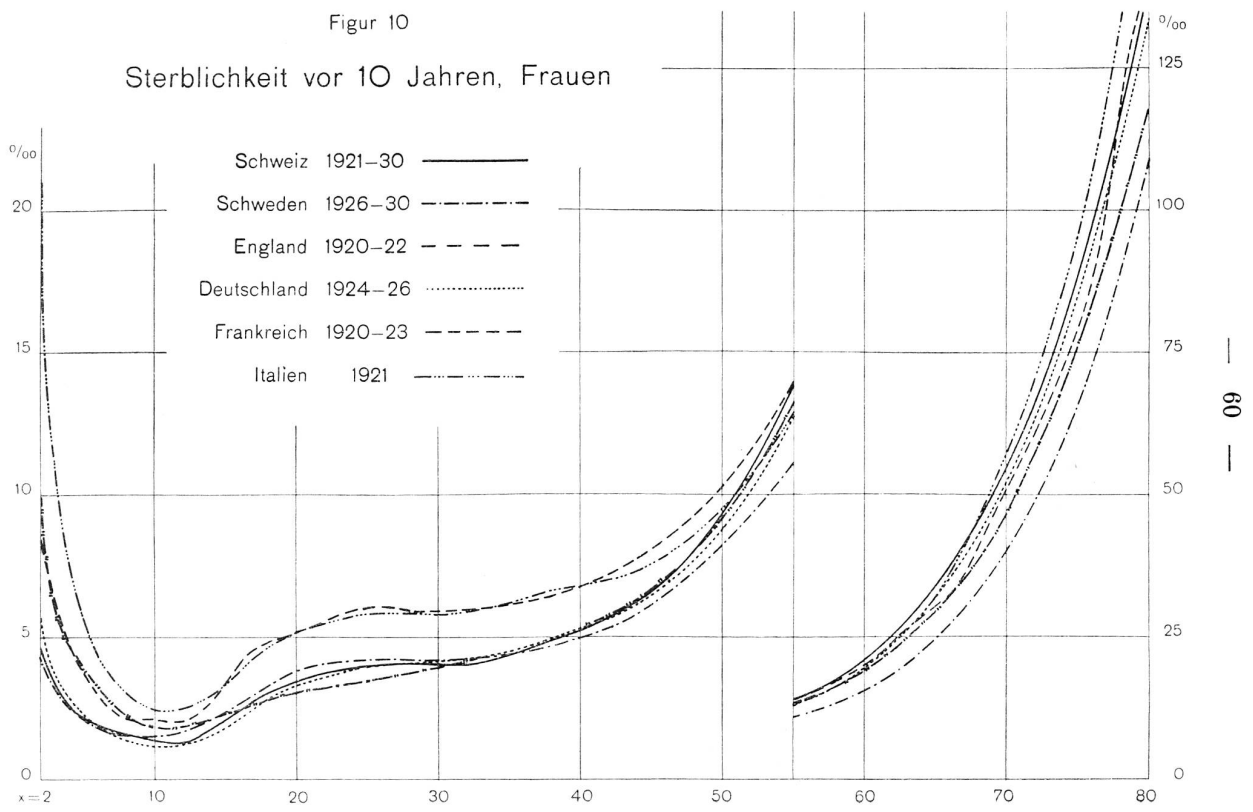
Figur 9

Sterblichkeit vor 30 Jahren, Frauen



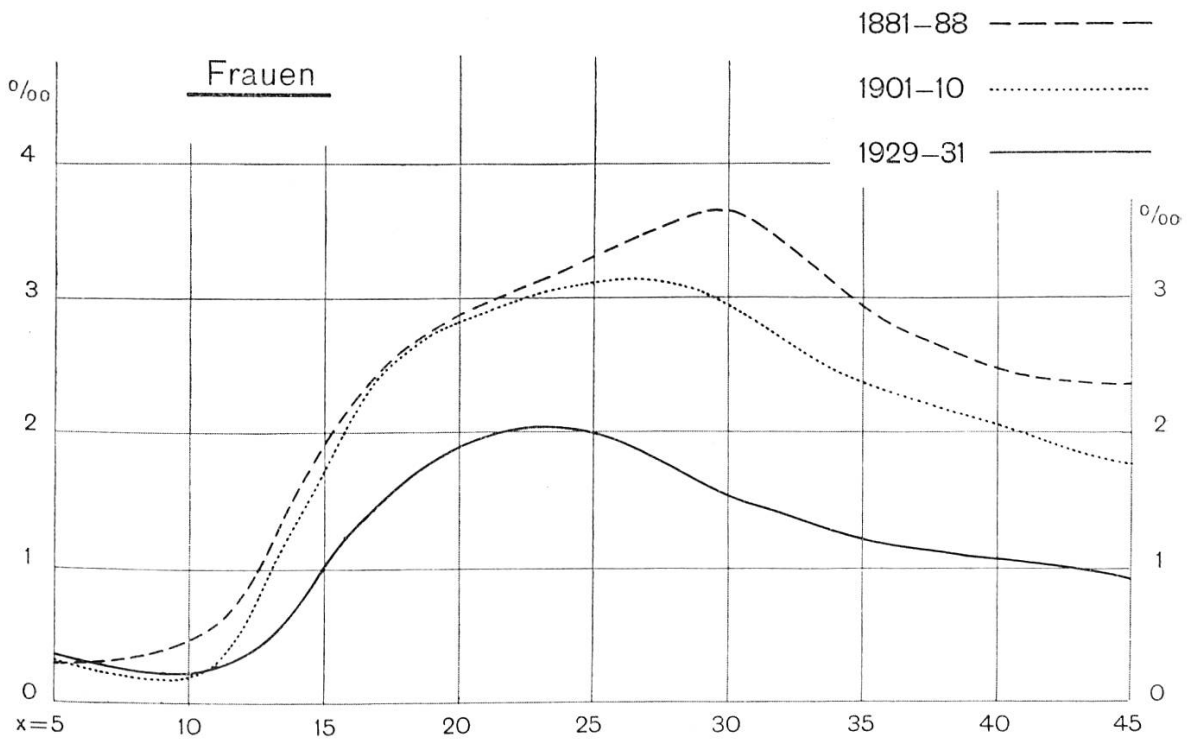
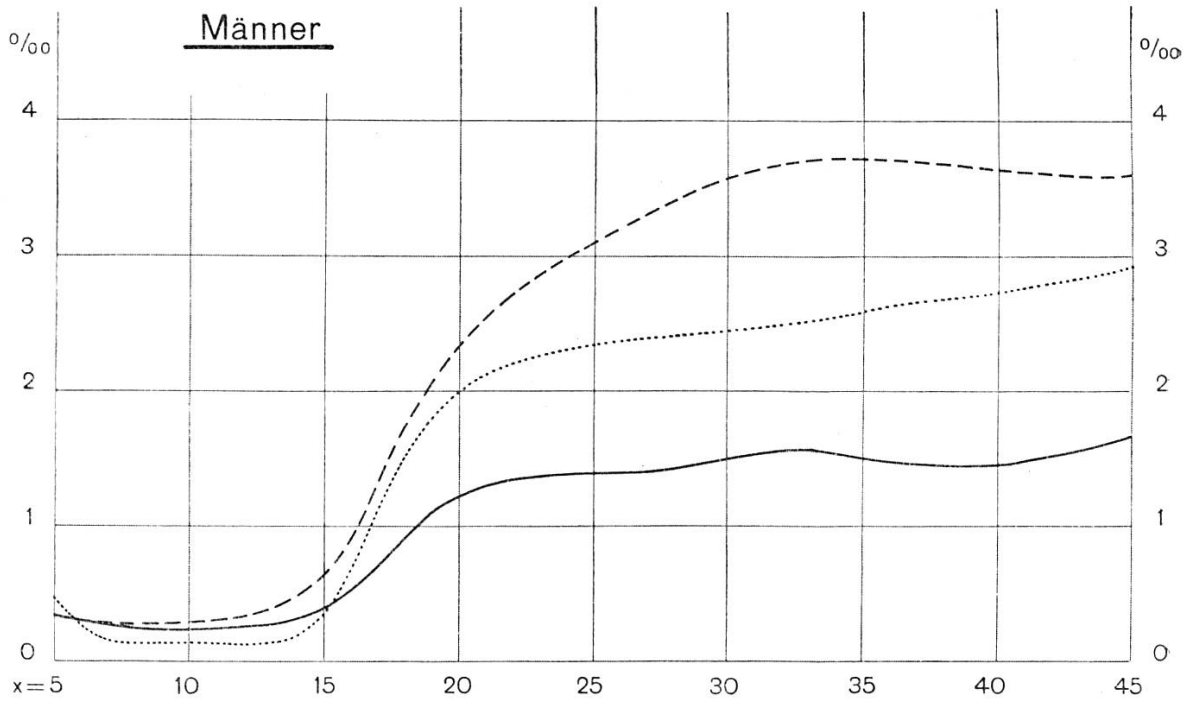
Figur 10

Sterblichkeit vor 10 Jahren, Frauen



Figur 11

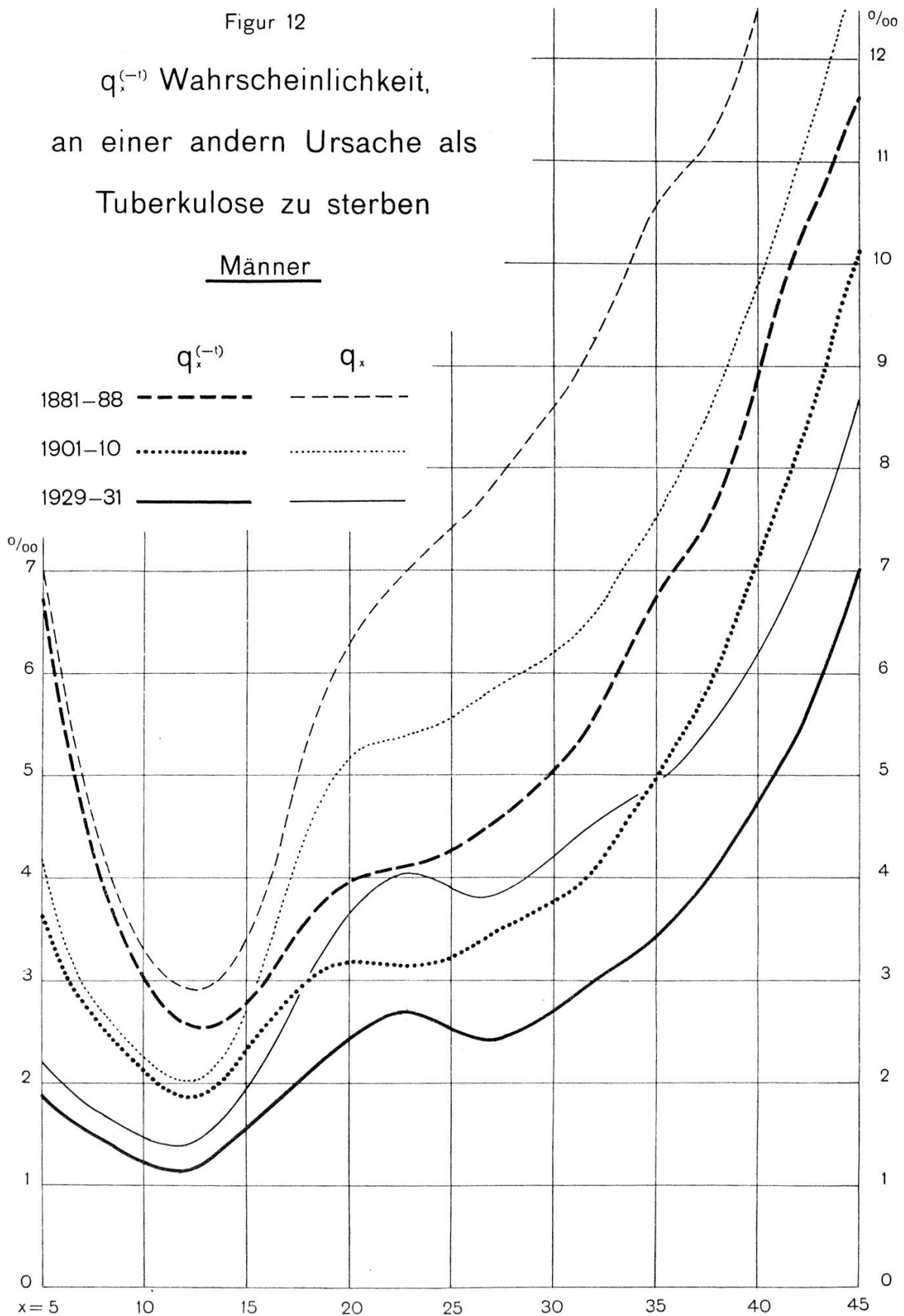
$q_x^{(1)}$ Wahrscheinlichkeit, an Tuberkulose zu sterben



Figur 12

$q_x^{(-)}$ Wahrscheinlichkeit,
an einer andern Ursache als
Tuberkulose zu sterben

Männer



Figur 13

$q_x^{(-)}$ Wahrscheinlichkeit,
an einer andern Ursache als
Tuberkulose zu sterben

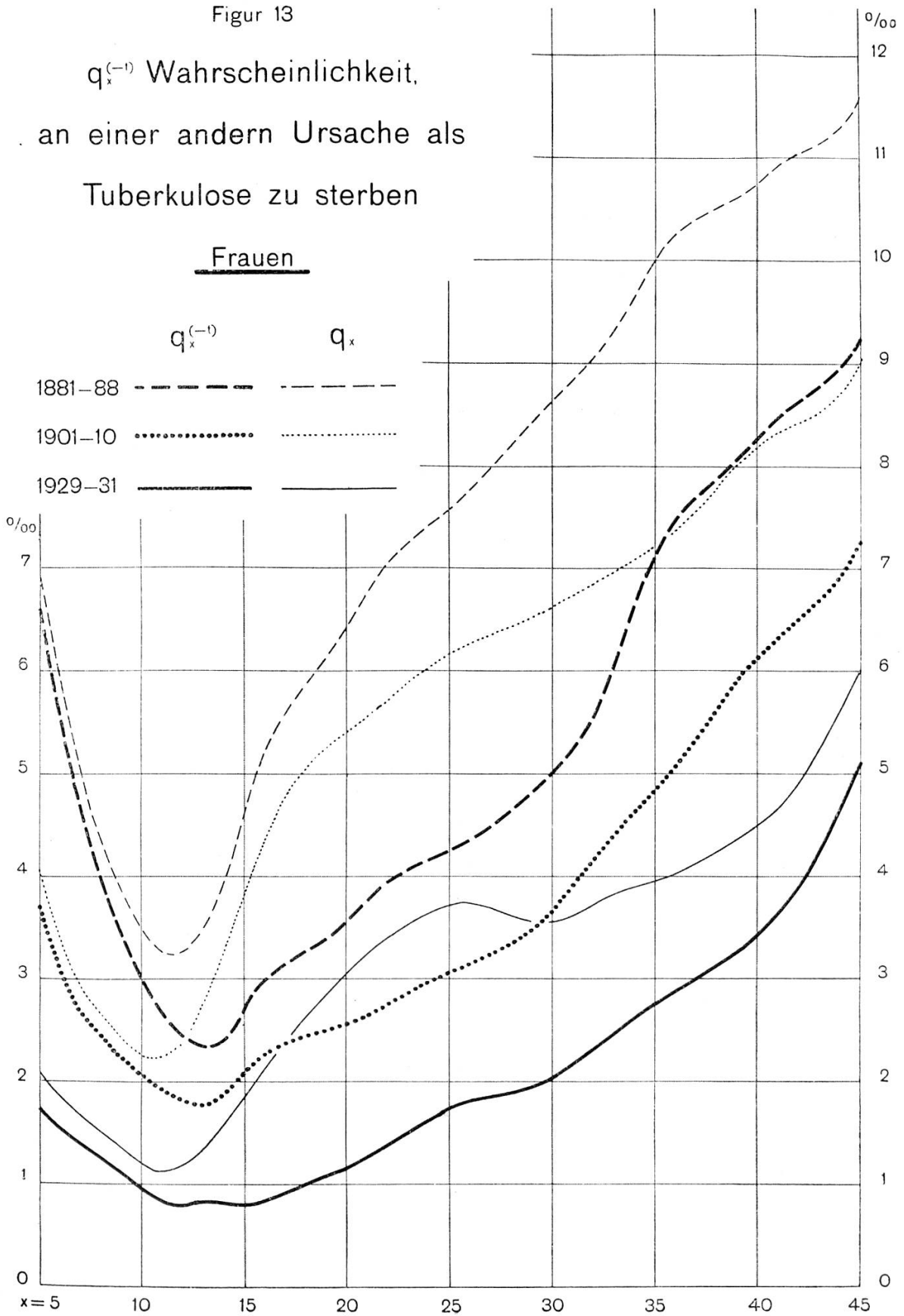
Frauen

$q_x^{(-)}$ q_x

1881-88 - - - - -

1901-10 ········

1929-31 —————



Figur 14

Verhältnis der Sterblichkeit an Tuberkulose
zur allgemeinen Sterblichkeit

$$100 \frac{q_x^{(t)}}{q_x}$$

