

Beobachtungen über die Sterblichkeit bei den Einzel-Kapitalversicherungen der Schweizerischen Lebensversicherungs- und Rentenanstalt

Autor(en): **Wyss, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen / Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker = Bulletin / Association des Actuairees Suisses = Bulletin / Association of Swiss Actuaries**

Band (Jahr): **42 (1942)**

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-966918>

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.

Beobachtungen über die Sterblichkeit bei den Einzel-Kapitalversicherungen der Schweizerischen Lebensversicherungs- und Rentenanstalt.

Von *Hans Wyss*, Zürich.

Fortgesetzt verfolgen die Lebensversicherungsgesellschaften den Verlauf der Sterblichkeit in ihren Versicherungsbeständen, der neben dem Ertrag der Kapitalanlagen und der Gestaltung der Unkosten den Finanzhaushalt einer Versicherungseinrichtung beherrscht. Recht selten aber werden diese Sterblichkeitsbeobachtungen zusammengefasst und in Form von Sterbetafeln bekanntgegeben.

Die meisten veröffentlichten Sterbetafeln aus Versicherungsbeständen stammen aus weit zurückliegenden Beobachtungen, im Gegensatz zu den aus der Gesamtbevölkerung abgeleiteten Tafeln, von denen die neueste die schweizerischen Erfahrungen bis zum Jahr 1937 verwertet. Beispielsweise ist die noch häufig benützte Sterbetafel MWI der 23 deutschen Lebensversicherungsgesellschaften aus Beobachtungen abgeleitet, die vor 1876 gesammelt worden sind. Die Tafel AF der französischen Gesellschaften stützt sich auf Erfahrungen aus den Jahren vor 1888. Selbst die im Jahre 1926 veröffentlichte Abelsche Tafel (Tafel des Vereins Deutscher Lebensversicherungsgesellschaften) benützt noch verhältnismässig alte Beobachtungen aus den Jahren 1876 bis 1906.

Die seit Jahrzehnten festgestellte Abnahme der Volkssterblichkeit lässt vermuten, dass auch die Sterblichkeit in Versicherungsbeständen seit dem Abschluss der Beobachtungen für die erwähnten Versichertentafeln zurückgegangen ist. Doch dürfte nicht ohne weiteres der Schluss gezogen werden, dass sich die Sterblichkeitsverbesserung bei den Versicherten in gleicher Weise auswirkt wie in der Gesamtbevölkerung.

Bei der Aufstellung von Tarifen für Todesfallversicherungen mag die Verwendung veralteter Versichertentafeln oder von Volkssterbetafeln unbedenklich sein, weil für den technischen Voranschlag, aus

dem die Tarifprämie abgeleitet wird, ohnehin mit aller Vorsicht gerechnet werden muss. Durch die Annahme einer hohen Sterblichkeit, die zur Erwartung berechtigt, dass in Wirklichkeit die Belastung aus Sterbefällen hinter dem Voranschlag zurückbleibt, wird gewissermassen ein Sicherheitszuschlag einbezogen. Allerdings bringt dieses Vorgehen den Nachteil, dass das Ausmass dieses stillen Sicherheitszuschlages nicht einfach zu überblicken ist, weil er je nach der Versicherungsform, der Dauer der Versicherung und dem Alter des Versicherten verschieden ist. In dieser Hinsicht dürfte die Anwendung einer Sterbetafel, welche den neuesten Erfahrungen entspricht, in Verbindung mit bestimmten, genau bekannten Sicherheitszuschlägen verschiedene Vorteile bieten. Auf jeden Fall aber können bei der Aufstellung eines Tarifes für Todesfallversicherungen gewisse Vorprüfungen anhand von Sterbetafeln, die den neuesten Erfahrungen angepasst sind, kaum entbehrt werden, selbst wenn vorsichtshalber die Anwendung einer älteren Sterbetafel oder einer Volkstafel beabsichtigt ist.

Unerlässlich dürfte die Kenntnis neuer Erfahrungstafeln aus Versichertenbeständen sein für die Berechnung der technisch erforderlichen Überschussreserven und für die Bemessung der Überschussanteile, die für eine gerechte Festlegung des Kostenanteiles der einzelnen Versicherungen noch wichtiger ist als die Aufstellung des Prämientarifes.

Mit Rücksicht auf diese Aufgaben ist es für den Versicherungsmathematiker besonders wertvoll, dass in letzter Zeit neben den vom Eidgenössischen Statistischen Amt (1) ¹⁾ bearbeiteten Sterbetafeln aus der Schweizerbevölkerung (Beobachtungsabschnitte 1921 bis 1930, 1929 bis 1932, 1933 bis 1937) zwei Versicherten-Sterbetafeln aus neueren Beobachtungen bekanntgeworden sind:

die Tafel A 1924—29, abgeleitet aus den Beobachtungen der englischen Gesellschaften in den Jahren 1924 bis 1929 (3);

die Tafel GM_[7] 23/37, abgeleitet aus den Beobachtungen der Gothaer Lebensversicherungsbank in den Jahren 1923 bis 1937 (4).

Diese Tafeln stammen aus Beobachtungen bei vorwiegend ärztlich untersuchten Versicherten. In ihrer Festschrift zum fünfundsiebzehnjährigen

¹⁾ Die Nummern in Klammern verweisen auf das Literaturverzeichnis auf Seite 340.

Bestehen (5) hat die Basler Lebensversicherungsgesellschaft einen Bericht über ihre Sterblichkeitsmessung im Bestande der Volksversicherungen (ohne ärztliche Untersuchung abgeschlossene Kleinversicherungen) veröffentlicht. Diese aufschlussreiche Untersuchung zeigt, dass bei diesen Volksversicherungen, die alle Bevölkerungskreise zu erfassen vermögen, ähnliche Sterblichkeitsverhältnisse herrschen wie in der Gesamtbevölkerung. Diese unterscheiden sich je nach den weiteren Umständen deutlich von den Verhältnissen in Beständen von Gross-Lebensversicherungen, die mit ärztlicher Untersuchung abgeschlossen werden und naturgemäss nicht in alle Bevölkerungsschichten dringen.

Der Umfang ihrer Versicherungsbestände gestattet auch der Schweizerischen Lebensversicherungs- und Rentenanstalt, von Zeit zu Zeit ihre fortlaufend gesammelten Beobachtungen zusammenzufassen und daraus Erfahrungstabellen abzuleiten. Obwohl diese mit ansehnlichem Arbeitsaufwand beschafften Unterlagen zum wertvollsten technischen Werkzeug der Anstalt gehören, hat sie sich nicht ihre ausschliessliche Benützung vorbehalten. Seit jeher stellte sie ihre Erfahrungsgrundlagen der schweizerischen Aufsichtsbehörde zur Verfügung, die auch mehrmals in ihren Berichten (2) darauf Bezug genommen hat. Aber auch die Anstalt selbst hat den Fachleuten die Einzelheiten ihrer Untersuchungen durch verschiedene Veröffentlichungen zugänglich gemacht (6) (7). Dank der Erlaubnis der Rentenanstalt kann diese Tradition durch folgende Mitteilungen über die neueste Sterblichkeitsmessung in ihren Beständen von Einzel-Kapitalversicherungen fortgesetzt werden ¹⁾.

I. Beobachtungen in den Jahren 1930 bis 1940.

1. Abgrenzung der Beobachtungen.

Im wesentlichen ist die Untersuchung über den Sterblichkeitsverlauf bei den Kapitalversicherungen in den Jahren 1930 bis 1940 in gleicher Weise abgegrenzt und durchgeführt worden wie die Sterblichkeitsmessung im vorangegangenen Jahrzehnt, über die in der Festschrift der Rentenanstalt zum fünfundsiebzehnjährigen Bestehen (6)

¹⁾ Der Dank richtet sich auch an die Mitarbeiter, die unter Leitung der Herren Dr. Mösler und K. Berweger die statistischen Arbeiten durchgeführt haben.

ausführlich berichtet worden ist. Es hat sich seither kein Bedürfnis geltend gemacht, die damals gewählte Untersuchungsmethode zu ändern; ihre Beibehaltung bringt den Vorteil, dass die Gegenüberstellung der Ergebnisse erleichtert wird.

Wie in der vorangegangenen Messung werden die Beobachtungen getrennt durchgeführt für die beiden von der Rentenanstalt gesondert verwalteten Bestände von Einzel-Kapitalversicherungen:

a) Versicherungen des Hauptzweiges.

Nach der seit der letzten Veröffentlichung geänderten Terminologie in den Statuten der Rentenanstalt vom 31. Dezember 1939 umfasst der Hauptzweig die Einzel-Kapitalversicherungen, die mit ärztlicher Untersuchung und mit Anteil an den Überschüssen abgeschlossen und als Mitgliederversicherungen der Hauptabteilung zugewiesen werden. Die nähere Untersuchung beschränkt sich auf den schweizerischen Versicherungsbestand. Dieser umfasst am 31. Dezember 1940 81 026 Policen mit einer Versicherungssumme von rund 690 Millionen Franken; die durchschnittliche Versicherungssumme beläuft sich auf rund Fr. 8500. Obwohl man diese Versicherungen zum Unterschied von den Volksversicherungen oft als Gross-Lebensversicherungen bezeichnet, muss man sich bewusst bleiben, dass auch in diesem Bestand die wirklich grossen Versicherungen eine kleine Minderheit bilden und mehr als die Hälfte des Policenbestandes auf Summen von Fr. 5000 oder weniger lautet, also hinsichtlich der Summenhöhe in den Bereich fällt, der bei der Rentenanstalt den Volksversicherungen zugedacht ist. Es ist daher zu vermuten, dass ein grosser Teil der im Hauptzweig Versicherten aus den Bevölkerungsschichten stammt, die auch von der Volksversicherung erfasst werden.

Die Entwicklung des schweizerischen Versicherungsbestandes des Hauptzweiges ist während der Beobachtungszeit ziemlich stabil verlaufen. In seiner Zusammensetzung nach dem Alter, nach dem Geschlecht oder nach der abgelaufenen Versicherungsdauer haben sich keine auffälligen Verschiebungen gezeigt.

Für die Sterblichkeitsmessung werden alle Versicherungen von erhöhten Risiken, für die eine Alterserhöhung oder eine Staffelung der Todesfallsumme ausbedungen ist, beiseite gelassen. Die Versicherungen anormaler Risiken werden besonderen Untersuchungen

unterzogen, über die vielleicht bei anderer Gelegenheit berichtet werden kann. Da die weiblichen Versicherten im Hauptzweig weniger als einen Zehntel des Bestandes ausmachen, verspricht eine Trennung der Untersuchung nach dem Geschlecht keine brauchbaren Einblicke; die folgenden Feststellungen beziehen sich daher auf den Gesamtbestand von männlichen und weiblichen Versicherten. Die wenigen Versicherungen auf zwei Leben werden aus praktischen Erwägungen überhaupt nicht in die Messung einbezogen. Ebenso werden die wenigen vor 1894 abgeschlossenen Versicherungen beiseite gelassen.

b) Volksversicherungen.

Die Abteilung Volksversicherung umfasst nur Kapitalversicherungen, die in der Schweiz abgeschlossen sind. Die gesamte Versicherungssumme für einen Versicherten war während der Beobachtungszeit auf Fr. 5000 begrenzt. Weitaus die meisten Volksversicherungen sind ohne ärztliche Untersuchung abgeschlossen worden. Bis zum Ende des Jahres 1922 waren allerdings auch Tarife für Volksversicherungen mit ärztlicher Untersuchung in Kraft, die aber nicht häufig benützt worden sind. Ende 1940 erreichen die mit ärztlicher Untersuchung abgeschlossenen Versicherungen nur etwa 2 % des gesamten Volksversicherungsbestandes. Da diese zudem mindestens seit 1922 in Kraft stehen, dürfen sie ohne weiteres mit den ohne ärztliche Untersuchung abgeschlossenen Versicherungen zusammen verarbeitet werden, ohne dass eine einseitige Beeinflussung der Ergebnisse zu gewärtigen wäre. Die wenigen Volksversicherungen, die mit Erschwerungen abgeschlossen worden sind, werden, wie im Hauptzweig, von der Bearbeitung ausgeschlossen. Da rund 30 % der Volksversicherungen auf das Leben von weiblichen Versicherten abgeschlossen sind, kann eine besondere Untersuchung nach Geschlechtern durchgeführt werden.

Der Bestand der Volksversicherungen hat im letzten Jahrzehnt eine verhältnismässig starke Zunahme erfahren. Dadurch sind die letzten Eintrittsjahrgänge etwas stärker besetzt als bei den Beobachtungen im Jahrzehnt 1921 bis 1931.

Ende 1940 umfasst der Volksversicherungsbestand 206 216 Policen mit einer versicherten Summe von rund 380 Millionen Franken; die durchschnittliche Versicherungssumme beläuft sich somit auf rund Fr. 1850.

2. Grundlegende Festsetzungen.

Für die Begründung der getroffenen Festsetzungen, die im folgenden nur kurz wiederholt werden, sei auf den Bericht in der Jubiläumsschrift der Rentenanstalt (6) verwiesen.

a) Die Zählung stellt auf die Police ab; dadurch ergibt sich die Möglichkeit, die Bestände für die Untersuchung der Auslesewirkung ohne weiteres nach Eintrittsjahrgängen zu zerlegen.

b) Als Beobachtungsjahr gilt für jede einzelne Police das Versicherungsjahr.

c) Die Altersbestimmung geht vom Tarifalter x aus, das beim Abschluss in der üblichen Weise auf ganze Jahre auf- oder abgerundet wird. t ist die Zahl der ganz abgelaufenen Versicherungsjahre. Somit ist $(x + t)$ das Tarifalter am Anfang des $(t + 1)$ ten Beobachtungsjahres.

d) Die Beobachtung beginnt mit dem Versicherungsjahr, das im Laufe des Jahres 1930 seinen Anfang nimmt, also frühestens am 1. Januar 1930. Später abgeschlossene Versicherungen werden vom Abschluss hinweg verfolgt. Die Beobachtung erstreckt sich bis zum Ende des Versicherungsjahres, das im Jahre 1939 beginnt, längstens jedoch bis zur vorherigen Auflösung der Versicherung aus irgendeinem Grunde. Die Messung dauert also bis spätestens Ende November 1940. In diesem Sinne wird im folgenden von der Beobachtungszeit 1930 bis 1940 gesprochen.

Mit Rücksicht auf technische Bedürfnisse ist die Materialsammlung mit dem Jahr 1940 abgeschlossen worden. Diese Begrenzung bringt zugleich den Vorteil, dass die beobachteten Vorgänge von den Auswirkungen des Krieges noch nicht betroffen sind. Damit die Ableitung der neuen Sterbetafel trotzdem eine zehnjährige Beobachtungsperiode umfasst, werden auch die im Jahr 1930 beginnenden Versicherungsjahre einbezogen, die bereits für die Ableitung der Tafel RAH 1921/31 Berücksichtigung fanden. Insofern überdecken sich also die Grundmaterialien für diese frühere und die neue Tafel im Grenzzjahr 1930, woraus jedoch kein Hindernis für vergleichende Betrachtungen entsteht.

e) Risikoanfangsversicherungen bleiben für die Beobachtung unberücksichtigt. Rückdatierte Versicherungen werden erst vom tatsächlichen Abschluss an und ausgehend vom damals erreichten Tarifalter beobachtet.

f) Versicherungen, die während der Beobachtungszeit 1930 bis 1940 gänzlich erloschen, aber wieder in Kraft gesetzt worden sind, werden beobachtet, wie wenn die Risikodeckung keinen Unterbruch erfahren hätte. Das gleiche gilt für Versicherungen, die vor Beginn des Versicherungsjahres im Jahr 1930 erloschen und vor dem Ende des im Jahr 1939 beginnenden Versicherungsjahres wiederhergestellt worden sind.

g) Es bezeichnen:

- $[x]$ das Tarifalter beim Abschluss der Versicherung;
- $T_{[x]+t}$ die Zahl der im $(t + 1)$ ten Versicherungsjahr durch Tod erloschenen Versicherungen;
- $A_{[x]+t}$ die Zahl der im $(t + 1)$ ten Versicherungsjahr durch Verzicht, Rückkauf, Aufhebung, Umwandlung in eine andere Versicherungsart, Auswanderung in einen andern Versicherungsbestand oder Anormalerklärung aus der Beobachtung ausgeschiedenen Versicherungen. Mit negativem Vorzeichen werden die Policen mitgezählt, die erst im Laufe der Versicherungsdauer durch Einwanderung in den Versicherungsbestand oder Normalerklärung unter Beobachtung gestellt werden. Vereinfachend wird angenommen, dass diese vorzeitigen Abgänge und nachträglichen Zugänge gleichmässig über das Versicherungsjahr verteilt sind, also durchschnittlich auf die Mitte des Versicherungsjahres fallen;
- $L_{[x]+t}$ die Zahl der am Ende des $(t + 1)$ ten Versicherungsjahres abgelaufenen Versicherungen.

h) Der beobachtete Bestand am Anfang des $(t + 2)$ ten Versicherungsjahres von Policen, die seinerzeit auf das Leben von x -jährigen Personen abgeschlossen worden sind, lässt sich demnach aus dem Bestand am Anfang des Vorjahres wie folgt bestimmen:

$$B_{[x]+t+1} = B_{[x]+t} - A_{[x]+t} - L_{[x]+t} - T_{[x]+t}$$

Die Zahl der im $(t + 1)$ ten Versicherungsjahr unter einjährigem Risiko gestandenen Policen von Versicherten mit dem Abschlussalter $[x]$ wird berechnet aus

$$R_{[x]+t} = B_{[x]+t} - \frac{1}{2} A_{[x]+t}$$

Die einjährige Sterbenswahrscheinlichkeit für die mit dem Tarifalter $[x]$ aufgenommenen Versicherten im $(t + 1)$ ten Versicherungsjahr ist dann bestimmt aus

$$q_{[x]+t} = \frac{T_{[x]+t}}{R_{[x]+t}}$$

Lässt man die Klammern fallen, so ergibt sich die einjährige Sterbenswahrscheinlichkeit für die $(x + t)$ jährigen Versicherten.

3. Umfang des Beobachtungsmaterials.

Auf Grund der erwähnten Abgrenzungen steht folgendes Beobachtungsmaterial zur Verfügung:

a) Versicherungen des Hauptzweiges:			
unter einjährigem Risiko stehende Versicherungen	712 571		
durch Tod abgegangene Versicherungen	3 509		
b) Volksversicherungen:			
unter einjährigem Risiko stehende Versicherungen	Frauen 605 809	Männer 1 142 126	Zusammen 1 747 935
durch Tod abgegangene Versicherungen	1 829	4 812	6 641

Das neue Material ist für den Hauptzweig um rund 30 % grösser als im Jahrzehnt 1921 bis 1931. Für die Abteilung Volksversicherung beträgt die Ausdehnung des Beobachtungsmaterials rund 40 % des im vorangehenden Jahrzehnt verfügbaren.

Das Material aus dem Hauptzweig hat ungefähr die gleiche Ausdehnung wie die Unterlagen für die neue Gothaer Tafel, während das von den englischen Gesellschaften gesammelte Material einen viel grösseren Umfang aufweist:

Beobachtungsmaterial für die	Beobachtungszeit	Unter einjährigem Risiko stehende Zählheiten	Durch Tod abgegangene Zählheiten
Englische Tafel A			
1924—29	1924—1929	10 797 852	121 094
(alle Versicherungsjahre, alle Versicherungsarten)			
Gothaer Tafel GM _[7]			
1923/37	1923—1937	691 848	4 835
(Männer und Frauen, alle Versicherungsjahre)			

4. Beobachtungsergebnisse.

Das Beobachtungsmaterial ist für jeden Eintrittsjahrgang (ältester 1894, jüngster 1939) getrennt gesammelt worden. Für die vollständige Wiedergabe der Ergebnisse eignet sich indessen eine so weitgehende Unterteilung nicht. Vielmehr scheint es empfehlenswert, zunächst für den Hauptzweig eine einstufige Sterbetafel abzuleiten, indem die Beobachtungen nach dem erreichten Alter ($x + t$) zusammengefasst werden. Diese Beobachtungswerte sind auf Seite 341 zusammengestellt.

Da die Beobachtungen ganz überwiegend Versicherungen mit beschränkter Versicherungsdauer — hauptsächlich gemischte Versicherungen — umfassen, ist der Umfang des Beobachtungsmaterials in den höheren Altersstufen gering. Nach dem Alter von 60 Jahren steht weder im Hauptzweig noch in der Abteilung Volksversicherung eine genügende Zahl von Versicherungen unter Beobachtung, um zuverlässige Anhaltspunkte über den Sterblichkeitsverlauf zu bieten. Darauf wird bei der Ausgleichung der Beobachtungen Rücksicht zu nehmen sein. Im Hauptzweig fehlen auch vor dem Alter von 15 Jahren genügende Beobachtungen, während Kinderversicherungen in der Abteilung Volksversicherung häufiger sind.

Die Beobachtungsergebnisse sind auch in der Zeichnung 1 dargestellt. Trotz den Unebenheiten, die zur Hauptsache durch den nicht besonders grossen Umfang des Beobachtungsmaterials erklärt sein dürften, lassen die Beobachtungswerte den charakteristischen Verlauf der Sterblichkeit deutlich hervortreten. Das schon bei den letzten Messungen festgestellte Maximum in der Nähe des 20. Altersjahres tritt in den neuen Ergebnissen infolge einer stärker ausgeprägten Senkung der Sterblichkeit in der Altersstufe von 25 bis gegen 40 Jahren noch deutlicher in Erscheinung, und zwar sowohl für die Versicherungen des Hauptzweiges wie für die Volksversicherungen.

II. Sterbetafel für Einzel-Kapitalversicherungen RAH 1930/40.

Für die praktischen Bedürfnisse genügt es, eine ausgeglichene Sterbetafel für die Versicherungen des Hauptzweiges zu erstellen. Die Beobachtungsergebnisse aus dem Bestand der Volksversicherungen werden für einmal nicht ausgeglichen.

Eine befriedigende Darstellung der beobachteten Sterbenswahrscheinlichkeiten durch die Makehamsche Funktion könnte erst etwa

vom Alter von 40 Jahren an aufwärts erwartet werden, da ihre Struktur den durch zwei Extrema charakterisierten Verlauf der Sterblichkeit für die tieferen Altersstufen nicht wiederzugeben vermag. Die angestrebte Ausebnung der Beobachtungswerte wird dagegen in befriedigender Weise nach der Methode von King (8) (9) erreicht. Mit Rücksicht auf die erwähnten Extrema ist für die Anwendung dieses Verfahrens zu untersuchen, welche Zusammenfassung der Beobachtungswerte zu Fünfergruppen als Grundlage für die Bestimmung der Kardinalpunkte die beste Anpassung ergibt. Da je nach der Wahl der Intervalle das Maximum des Kurvenverlaufes etwas verschoben wird, empfiehlt sich die Benützung von zwei Kurvenzügen nach King, aus denen schliesslich das arithmetische Mittel gebildet wird. Die auf diese Weise ermittelten Werte werden für die Alter zwischen 17 und 59 Jahren übernommen.

Für die Altersstufen unter 17 Jahren müssen die Beobachtungen bei den Volksversicherungen herangezogen werden. Für die beiden ersten Altersjahre werden am besten die Beobachtungswerte unverändert übernommen. Das Zwischenstück bis zum Alter von 12 Jahren lässt sich durch eine Parabel vierten Grades darstellen. Der Übergang vom Alter von 12 bis 17 Jahren wird ebenfalls nach der Methode von King hergestellt.

Für die Altersstufen über 60 Jahren fehlen genügende Beobachtungen, um eine befriedigende Ausgleichung zu erreichen. Diese Schwierigkeit würde bei der Benützung der Makehamschen Funktion scheinbar vermieden. Doch bestünde dann die Möglichkeit, dass infolge einer Anpassung der Kurve an die starke Biegung der Wertereihe in den niedrigen Altersstufen der Verlauf für die höheren Alter, wo nur noch spärliche Beobachtungen als unsichere Kontrollwerte zur Verfügung stehen, zu steil ausfällt. Dieser Mangel scheint der Ausgleichung der Tafel RAH 1921/31 anzuhafte, wie eine Gegenüberstellung mit später bekanntgewordenen Tafeln, im besondern mit den Tafeln aus der Schweizerbevölkerung, vermuten lässt. Allerdings ergibt sich daraus für die praktische Anwendung dieser Tafel kein Nachteil, weil die Kapitalversicherungen in der Regel mit begrenzter Dauer abgeschlossen werden.

Für die Ausgleichung der neuen Tafel in den hohen Altersstufen mit unzureichenden eigenen Beobachtungen wird am besten eine Anlehnung an die neueste schweizerische Volkssterbetafel für Männer.

SM 1933/37 gesucht. Eine Gegenüberstellung zeigt allerdings, dass die im Versicherungsbestand des Hauptzweiges in den Jahren 1930 bis 1940 beobachtete Zahl der Sterbefälle in der Altersstufe von 60 bis 80 Jahren nur rund 80 % der für die gleiche Zeit nach der Tafel SM 1933/37 berechneten beträgt. Die Sterblichkeit wird also etwas zu hoch angenommen, wenn die ausgeglichenen Sterbenswahrscheinlichkeiten für $60 \leq x \leq 94$ nach folgender Beziehung bestimmt und in die Tafel SM 1933/37 übergeführt werden.

$$\bar{q}_x = [1 - (94 - x) 0,005] \cdot q_x \quad (q_x \text{ nach Tafel SM 1933/37})$$

Die Ausgleichung der Tafel RAH 1930/40 lässt sich somit wie folgt charakterisieren.

Altersjahre:	Ausgleichsmethode:
0—1	Beobachtete Werte aus dem Bestand der Volksversicherungen
2—11	Parabel vierten Grades
12—59	Nach King
60—93	Übergang auf SM 1933/37
Nach 94	SM 1933/37

Die in dieser Weise ausgeglichene Tafel RAH 1930/40 ist auf Seite 342 angeführt.

Die auf Grund der Tafel RAH 1930/40 berechnete Zahl der erwarteten Sterbefälle steht in befriedigender Übereinstimmung mit den Beobachtungen, wie die folgende Gegenüberstellung zeigt:

Versicherungen des Hauptzweiges, 1930 bis 1940.

Altersgruppe	Unter einjährigem Risiko stehende Versicherungen	beobachtet	Zahl der Sterbefälle	
			berechnet nach RAH 1930/40	beobachtete Zahl in % der berechneten
0—4	376	1	0,8	125,0
5—9	3 268	1	4,2	23,8
10—14	8 626	5	8,7	57,5
15—19	19 803,5	34	33,7	100,9
20—24	47 571	110	114,8	95,8
25—29	78 916	181	175,6	103,1
30—34	107 912	242	240,7	100,5
35—39	126 790	341	353,8	96,4
40—44	121 284	518	505,0	102,6

T. A.

Altersgruppe	Unter einjährigem Risiko stehende Versicherungen	beobachtet	Zahl der Sterbefälle	
			berechnet nach RAH 1930/40	beobachtete Zahl in ‰ der berechneten
45—49	94 262,5	578	583,1	99,1
50—54	60 331	588	591,2	99,5
55—59	30 247,5	511	502,1	101,8
60—64	9 518,5	220	233,6	92,2
65—69	2 534	99	98,8	100,2
70—74	766,5	38	47,2	80,5
75—79	277,5	23	27,6	83,3
80—84	84	19	12,9	147,3
85—89	3	—	0,6	0
20—59	667 314	3069	3066,3	100,1
0—89	712 571	3509	3539,4	99,1

In den für die Lebensversicherung wichtigen Altersstufen zwischen 20 und 59 Jahren ergibt sich also gegenüber der Tafel RAH 1930/40 eine unbedeutende Übersterblichkeit von 1 ‰. Im Verlauf der Unterschiede für jedes einzelne Altersjahr zwischen 20 und 60 Jahren ergeben sich 22 Zeichenwechsel, wodurch eine durchwegs nahe Anpassung der ausgeglichenen Tafel an die Beobachtungswerte bestätigt wird.

III. Besondere Untersuchungen.

Für die folgenden vergleichenden Betrachtungen über den Sterblichkeitsverlauf in verschiedenen Zeiten, in verschiedenen Beständen oder in Teilbeständen wird ein für Fünfergruppen des Alters bestimmter Vergleichsquotient benützt. Dieser wird für jede Altersgruppe berechnet als Prozentverhältnis zwischen der Zahl der im betrachteten Versicherungsbestand festgestellten Sterbefälle und der nach der Tafel RAH 1930/40 für den gleichen Bestand berechneten Zahl:

$$Q_x = \frac{\sum_x^{x+4} T_x}{\sum_x^{x+4} R_x \bar{q}_x} \cdot 100$$

wo \bar{q}_x der Tafel RAH 1930/40 entnommen ist. Der gewählte Vergleichsquotient gibt ein Mass für die beobachtete Unter- oder Über-

sterblichkeit gegenüber der Tafel RAH 1930/40. Da bei allen Vergleichsquotienten für die gleiche Altersgruppe im Nenner die gleichen Sterbenswahrscheinlichkeiten aus der Tafel RAH 1930/40 auftreten, werden alle angestellten Vergleiche praktisch auf eine einheitliche Grundlage gebracht und eine unmittelbare Gegenüberstellung der aus verschiedenen Beobachtungen abgeleiteten Vergleichsquotienten ermöglicht.

1. Die Sterblichkeit bei ärztlich untersuchten und ärztlich nicht untersuchten Versicherten.

Die Versicherten der unter Beobachtung gestellten Volksversicherungen sind mit wenigen Ausnahmen beim Abschluss nicht ärztlich untersucht worden. Schon die Gegenüberstellungen der in diesem Bestande beobachteten Sterbenswahrscheinlichkeiten mit den entsprechenden Beobachtungen im Hauptzweig anhand der Zeichnung 1 zeigen, dass die nicht ärztlich untersuchten Versicherten einer Sterblichkeit unterworfen sind, die nur um wenig höher ist als bei den ärztlich untersuchten Versicherten im Hauptzweig. Für die Beobachtungsjahre 1930 bis 1940 ergeben sich in der Abteilung Volksversicherung folgende Vergleichsquotienten:

*Beobachtungen bei den Volksversicherungen in den Jahren 1930 bis 1940;
Männer und Frauen.*

Altersgruppe	Unter einjährigem Risiko stehende Versicherungen	Beobachtete Zahl der Sterbefälle	Nach RAH 1930/40 berechnete Zahl der Sterbefälle	Vergleichsquotient (Beobachtete Zahl in % der berechneten)
0— 4 . . .	78 694	315	324,4	97,1
5— 9 . . .	118 719	165	155,2	106,3
10—14 . . .	130 371,5	130	128,2	101,4
15—19 . . .	152 853,5	276	253,8	108,7
20—24 . . .	204 229,5	524	489,9	107,0
25—29 . . .	220 827	518	493,6	104,9
30—34 . . .	226 722	546	503,5	108,4
35—39 . . .	200 930,5	646	557,0	116,0
40—44 . . .	155 607	565	645,0	87,6
45—49 . . .	113 224	749	700,6	106,9
50—54 . . .	77 034,5	762	759,7	100,3

Altersgruppe	Unter einjährigem Risiko stehende Versicherungen	Beobachtete Zahl der Sterbefälle	Nach RAH 1930/40 berechnete Zahl der Sterbefälle	Vergleichsquotient (Beobachtete Zahl in % der berechneten)
55—59 . . .	45 015	695	752,6	92,3
60—64 . . .	17 789	422	447,0	94,4
65—69 . . .	3 848,5	139	148,9	93,4
70—74 . . .	1 245,5	89	76,9	115,7
75—79 . . .	543,5	57	54,0	105,6
80—84 . . .	194	23	30,0	76,7
85—89 . . .	75	15	16,7	89,8
90—94 . . .	12	5	3,5	142,9
20—59 . . .	1 243 589,5	5005	4901,9	102,1
0—94 . . .	1 747 935	6641	6540,5	101,5

Diese Gegenüberstellung zeigt, dass die Gesamtsterblichkeit im Bestande der nicht ärztlich untersuchten Versicherten der Abteilung Volksversicherung während der Beobachtungszeit überraschend wenig grösser ist als bei den ärztlich untersuchten Versicherten des Hauptzweiges. Wird die Gegenüberstellung auf die wichtigen und genügend besetzten Altersgruppen beschränkt, so zeigt sich im Gesamtbestand der Volksversicherungen eine Mehrsterblichkeit, die im allgemeinen 10 % nicht erreicht. In der Altersgruppe von 35 bis 39 Jahren tritt allerdings die grösste Mehrsterblichkeit von 16 % auf; gleich in der folgenden Gruppe zeigt sich jedoch eine Mindersterblichkeit von 12 %, was vermuten lässt, dass sich trotz dem ansehnlichen Umfang des Beobachtungsmaterials noch Unregelmässigkeiten bemerkbar machen, aus denen wohl keine weitgehenden Schlüsse gezogen werden dürfen.

Im Durchschnitt über die für die Versicherung hauptsächlich in Betracht fallenden Altersstufen von 20 bis 59 Jahren ergibt sich bei den ohne ärztliche Untersuchung abgeschlossenen Volksversicherungen lediglich eine Mehrsterblichkeit von 2 % gegenüber den gleichzeitig im Hauptzweig beobachteten Versicherungen mit ärztlicher Untersuchung.

Nach den im Jahrzehnt 1921 bis 1931 gesammelten Beobachtungen waren die Unterschiede im Verlauf der Sterblichkeit noch grösser. Für die Altersgruppen von 20 bis 59 Jahren betrug die gesamte Mehrsterblichkeit gegenüber dem Hauptzweig damals rund 20 %.

Für eine genauere Beleuchtung der Wirkungen der ärztlichen Auslese ist allerdings eine Aufteilung der einander gegenübergestellten Versicherungsbestände nach abgelaufenen Versicherungsjahren und nach dem Geschlecht erforderlich, wodurch der Einfluss einer verschiedenen Bestandeszusammensetzung ausgeschaltet wird.

2. Zeitliche Wirkung der Auslese.

Um die Wirkung der Auslese mit oder ohne ärztlicher Untersuchung verfolgen zu können, werden die Vergleichsquotienten für die Versicherungen bestimmt, die gleich lange dem Bestand angehören. Da zu diesem Zwecke das Beobachtungsmaterial in Untergruppen zerlegt werden muss, weisen diese offenbar eine ungenügende Besetzung auf, so dass die Vergleichsquotienten für Fünfer-Altersgruppen einen sprunghaften Verlauf zeigen, der kein klares Bild mehr ergibt. Ausserdem ist zu bedenken, dass die Neuabschlüsse zum überwiegenden Teil vor dem Alter von 40 Jahren stattfinden, so dass das Beobachtungsmaterial in den ersten Versicherungsjahren für die Altersstufen über 40 Jahren zu gering ist, um Aufschlüsse zu vermitteln. Es erweist sich daher für die Betrachtung nach Versicherungsjahren als notwendig, die Gegenüberstellung in den ersten 5 Versicherungsjahren auf die Altersgruppe von 20 bis 39 Jahren zu beschränken.

Vergleichsquotienten für die Altersgruppen von 20 bis 39 Jahren. Sterbefälle nach den Beobachtungen von 1930 bis 1940 in % der nach RAH 1930/40 berechneten.

	Versicherungen des Hauptzweiges	Volks- versicherungen	Beobachtete Sterblich- keit bei den Volks- versicherungen in % der- jenigen im Hauptzweig
Im 1. Versicherungsjahr . .	68	77	113 %
» 2. » . .	62	89	144 %
» 3. » . .	82	98	120 %
» 4. » . .	113	97	86 %
» 5. » . .	102	119	117 %
Nach dem 5. Versicherungs- jahr	105	121	115 %
Nach dem 5. Versicherungs- jahr für die Altersgruppe von 20 bis 59 Jahren .	104	107	103 %

*Suche
zu
Klärung*

Im *Hauptzweig* stehen die ersten zwei Versicherungsjahre deutlich unter der Auswirkung der Auslese beim Abschluss. In den für Neuabschlüsse hauptsächlich in Betracht fallenden Altersstufen von 20 bis 39 Jahren tritt gegenüber der Tafel RAH 1930/40 eine Untersterblichkeit von rund einem Drittel auf. Auch im dritten Jahr zeigt sich noch eine gewisse Nachwirkung der Auslese, doch ist sie nur noch etwa halb so gross wie im ersten und zweiten Versicherungsjahr. Für das vierte und fünfte Versicherungsjahr ist jedoch kein Unterschied mehr feststellbar gegenüber den folgenden Versicherungsjahren. Wollte man aus dem Beobachtungsmaterial im Hauptzweig der Rentenanstalt eine abgestufte Tafel ableiten, so wären nicht mehr als drei Selektionsjahre zu berücksichtigen. Man könnte sich beispielsweise mit folgenden Festsetzungen begnügen:

$$q_{[x]} = 0,65 q_x \text{ nach RAH 1930/40}$$

$$q_{[x]+1} = 0,65 q_{x+1} \text{ nach RAH 1930/40}$$

$$q_{[x]+2} = 0,85 q_{x+2} \text{ nach RAH 1930/40}$$

$$q_{[x]+t} = 1,04 q_{x+t} \text{ nach RAH 1930/40 (für } t \geq 3)$$

Die Beobachtungen aus dem Jahrzehnt 1930/40 führen hinsichtlich der Nachwirkung der Auslese zu ähnlichen Ergebnissen wie die Messung im vorangehenden Jahrzehnt.

Auch bei den *Volksversicherungen* zeigt sich trotz dem Wegfall der ärztlichen Untersuchung eine gewisse Nachwirkung der Auslese, die im ersten Versicherungsjahr verhältnismässig fast gleich stark, im zweiten Jahr allerdings schwächer erscheint als im Hauptzweig. Im ersten Versicherungsjahr beträgt die Mindersterblichkeit gegenüber der Tafel RAH 1930/40 etwas mehr als 20 %, im zweiten Versicherungsjahr noch die Hälfte davon. Im dritten und vierten Versicherungsjahr verläuft die Sterblichkeit ungefähr nach der Tafel RAH 1930/40; schon vom fünften Versicherungsjahr an zeigt sich gegenüber dieser Tafel bis zum Alter von 40 Jahren eine Mehrsterblichkeit von etwa 20 %.

Werden die angeführten Vergleichsquotienten aus der Abteilung Volksversicherung mit denen aus dem Hauptzweig ins Verhältnis gesetzt, so ergibt sich die dritte Kolonne der letzten Aufstellung.

In der Mehrzahl der Fünfer-Altersgruppen ist bei den Volksversicherungen eine Sterblichkeit festzustellen, die etwa 10 bis 20 % grösser ist als bei den mit ärztlicher Untersuchung abgeschlossenen Versicherungen des Hauptzweiges. Immerhin tritt in einigen Altersgruppen sogar eine Mindersterblichkeit bei den Volksversicherungen in Erscheinung. In den ersten Versicherungsjahren mag dieses Ergebnis durch Zufälligkeiten bedingt sein, die sich aus dem beschränkten Umfang des Beobachtungsmaterials erklären lassen. Mehr Gewicht dürfte der Feststellung zukommen, dass die Sterblichkeit nach dem fünften Versicherungsjahr in den stärker besetzten Altersstufen von 40 bis 60 Jahren in beiden Versicherungsbeständen ungefähr gleich verläuft.

3. Unterschiede im Sterblichkeitsverlauf für die beiden Geschlechter.

Wird das Beobachtungsmaterial der Volksversicherungen für die beiden Geschlechter getrennt bearbeitet, so ergeben sich folgende Vergleichszahlen:

Vergleichsquotienten: Abteilung Volksversicherung. Sterbefälle nach den Beobachtungen 1930—1940 in % der nach RAH 1930/40 berechneten.

Altersgruppe	Frauen	Männer	Quotient für Frauen in % desjenigen für Männer
0— 4	87	107	81
5— 9	91	120	76
10—14	86	116	74
15—19	84	130	65
20—24	91	117	78
25—29	90	112	80
30—34	123	103	119
35—39	122	114	107
40—44	71	94	76
45—49	81	116	70
50—54	77	108	71
55—59	79	97	81
0—59	89	108	82
20—59	90	107	84

Nach diesen Beobachtungen ist die Sterblichkeit für die Frauen in den meisten Altersstufen um etwa 20 bis 30 % kleiner als für die

Männer. Nur für die Altersstufen von 30—39 Jahren zeigt sich eine Mehrsterblichkeit bei den Frauen von etwas mehr als 10 %. Diese Feststellung ist überraschend, da sich in der Schweizerbevölkerung keine ähnliche Überschneidung im Sterblichkeitsverlauf für die beiden Geschlechter ergeben hat. Allerdings nähert sich auch in der Schweizerbevölkerung die Sterblichkeit für die Frauen zwischen 30 und 39 Jahren derjenigen für die Männer mehr als in den Altersstufen von 40 bis 60 Jahren. Besonders auffällig ist die Feststellung, dass bei der Sterblichkeitsmessung im Bestande der Volksversicherungen der Rentenanstalt über das Jahrzehnt 1921 bis 1931 in den Altersgruppen von 25 bis 34 Jahren ebenfalls eine um fast 10 % grössere Sterblichkeit bei den Frauen aufgetreten ist als bei den Männern.

Vermutlich muss diese Erscheinung als Auswirkung eines zu geringen Umfanges des Beobachtungsmaterials bei den Volksversicherungen ausgelegt werden, obwohl die betreffenden Altersgruppen zu den am besten besetzten gehören. Doch ist vielleicht auch die Vermutung nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen, dass die Sterblichkeit bei den weiblichen Versicherten in der Altersstufe zwischen 30 und 39 Jahren unter dem Einfluss von besonderen Ursachen steht, die durch die Auslese beim Abschluss einer Versicherung nicht so weitgehend ausgeschaltet werden können wie die Auswirkungen anderer Todesursachen, denen in der Gesamtbevölkerung, und zwar namentlich bei den Männern, eine grössere Bedeutung zukommt. Für eine solche Vermutung würde die Feststellung sprechen, dass gerade in den betreffenden Altersstufen die Sterblichkeit bei den Männern aus dem Volksversicherungsbestand der Rentenanstalt am weitesten unter der in der Schweizerbevölkerung festgestellten Sterblichkeit liegt.

In den für die Versicherung wichtigen Altersstufen von 20 bis 59 Jahren liegt nach den neuen Beobachtungen bei den Volksversicherungen der Rentenanstalt die Sterblichkeit der Frauen im Durchschnitt 16 % unter derjenigen der Männer. Dieser Unterschied ist grösser als nach der Beobachtung von 1921 bis 1931, wo ein solcher von rund 9 % festgestellt worden ist. Nach den Beobachtungen in der Schweizerbevölkerung aus den Jahren 1933 bis 1937 verläuft die Sterblichkeit bei den Frauen in der Altersgruppe von 20 bis 59 Jahren durchschnittlich etwa 25 % tiefer als bei den Männern.

Aus der Gegenüberstellung in Abschnitt 2 lässt sich ableiten, dass die Sterblichkeit im Bestand der Volksversicherungen vor dem

Alter von 40 Jahren im Durchschnitt etwa um 15 % höher verläuft als im Hauptzweig. Nach der Feststellung, dass die Sterblichkeit bei den weiblichen Versicherten etwa um 15 % kleiner ist als bei den männlichen, kann nun auch die Auswirkung des bereits erwähnten Unterschiedes in der Zusammensetzung der Versicherungsbestände abgeschätzt werden. Dann zeigt sich, dass in den Altersgruppen zwischen 20 und 40 Jahren die Sterblichkeit für Versicherte vom gleichen Geschlecht, die gleichlange dem Bestand angehören, in der Abteilung Volksversicherung etwa um 20 % höher verläuft als im Hauptzweig. Dieser Unterschied dürfte in erster Linie auf den Wegfall der ärztlichen Untersuchung bei den Volksversicherungen zurückzuführen sein. Ausserdem wird sich wohl auch die Verschiedenheit in den Lebensumständen für die mit kleineren und die mit grösseren Summen versicherten Personen auf die Sterblichkeit auswirken.

4. Zeitliche Veränderung der Sterblichkeit.

Es ist bekannt, dass die Sterblichkeit seit längerer Zeit im allgemeinen abgenommen hat. Die folgenden Gegenüberstellungen sollen die zeitliche Sterblichkeitsveränderung in den Versicherungsbeständen der Rentenanstalt für einzelne Altersstufen beleuchten. Dabei wird wiederum der auf Grund der Tafel RAH 1930/40 berechnete Vergleichsquotient benützt. Im Hauptzweig beträgt er für das letzte Beobachtungsjahrzehnt durchwegs nahezu 100 %. Um zu untersuchen, ob sich im Laufe der letzten 10 Jahre eine weitere Veränderung geltend gemacht hat, wird diese Beobachtungszeit in zwei Jahrfünftel aufgeteilt.

In den beiden Versicherungsbeständen stehen für den Vergleich die Beobachtungen aus dem Jahrzehnt 1921 bis 1931 und aus dem Jahrzehnt 1911 bis 1921 zur Verfügung; für das letztere sind allerdings die von der Grippeepidemie betroffenen Beobachtungen während der in den Jahren 1917 und 1918 beginnenden Versicherungsjahre vollständig beiseite gelassen worden. Ferner wurden die Kriegssterbefälle nicht als Sterbefälle gezählt.

Im Hauptzweig stehen auch Beobachtungen zur Verfügung aus dem Jahrzehnt 1901 bis 1910. Weil jedoch damals für die Sterblichkeitsmessung eine Methode angewandt worden ist, die von der seit 1911 befolgten abweicht, kann der Vergleichsquotient für diese erste

Periode nicht in gleicher Weise bestimmt werden wie für die folgenden. Die Vergleichbarkeit bleibt indessen gewahrt, wenn der Quotient zwischen der auf Grund der im Jahrzehnt 1930 bis 1940 unter Beobachtung gestandenen Versicherungen mit der Tafel RAH 1900/10 berechneten Zahl der Sterbefälle und der Zahl der im letzten Jahrzehnt beobachteten benützt wird.

Vergleichsquotienten: Beobachtete Sterbefälle in % der nach RAH 1930/40 berechneten:

a) *Hauptzweig*

Altersgruppe	Beobachtung	Beobachtung	Beobachtung	Beobachtung	
	1900—1910	1911—1921 ohne Kriegs- sterbefälle, ohne Grippejahre	1921—1931	1930—1935	1935—1940
	%	%	%	%	%
20—24	115	82	109	90	103
25—29	122	113	93	98	108
30—34	159	129	108	105	96
35—39	181	146	107	106	86
40—44	166	136	101	122	87
45—49	165	138	116	107	94
50—54	145	127	117	99	100
55—59	119	108	115	101	102
20—59	151	127	109	105	96

b) *Abteilung Volksversicherung.*

Altersgruppe	Beobachtung	Beobachtung	Beobachtung	Beobachtung
	1911—1921 ohne Kriegssterbefälle ohne Grippejahre	1921—1931	1930—1935	1935—1940
	%	%	%	%
20—24	118	120	114	100
25—29	137	129	114	97
30—34	135	125	120	99
35—39	173	132	125	109
40—44	163	126	90	86
45—49	167	117	111	104
50—54	134	109	110	92
55—59	114	107	100	86
20—59	144	120	110	96

Die Übersicht wird durch eine gewisse sprunghafte Entwicklung der Vergleichsquotienten ein wenig gestört. Immerhin darf festgestellt werden, dass die Sterblichkeit im Hauptzweig im Laufe der rund dreissig Jahre, die zwischen dem Mittelpunkt der Messung von 1900/10 und der letzten liegen, um etwa einen Drittel abgenommen hat. Die Abnahme scheint ziemlich gleichmässig fortgeschritten zu sein, immerhin mag sie zwischen den Jahren 1905 und 1916 etwas stärker und zwischen den Jahren 1926 und 1932 etwas schwächer ausgeprägt sein als im Durchschnitt über die 30 Jahre. Am stärksten tritt die Sterblichkeitsabnahme in den mittleren Altersstufen, von etwa 30 bis 50 Jahren, in Erscheinung; schwächer für die unteren und oberen Altersgruppen von 20 bis 30 und von 50 bis 60 Jahren. Ganz ähnliche Verhältnisse zeigen sich bei den Volksversicherungen, für welche die Entwicklung nur seit der Beobachtung über die Jahre 1911 bis 1921 verfolgt werden kann. Während der 22 Jahre zwischen dem Mittelpunkt dieser Zeitspanne und der Beobachtungszeit 1935 bis 1940 hat sich bei den Volksversicherungen fast ein ebenso starker Rückgang der Sterblichkeit geltend gemacht wie im Hauptzweig in 30 Jahren. Auch bei den Volksversicherungen ist der Rückgang in den mittleren Altersstufen am stärksten ausgeprägt.

5. Todesursachen.

Es fällt auf, dass der im vorangehenden Abschnitt angeführte Vergleichsquotient nach den Beobachtungen bei den Versicherungen des Hauptzweiges aus den Jahren 1921 bis 1931 für die Altersgruppe von 20 bis 24 Jahren nur wenig über 100 % liegt und in der folgenden Altersgruppe sogar unter 100 % fällt. Nach dieser Feststellung hat also die Sterblichkeit für die Altersgruppe von 20 bis 29 Jahren im letzten Jahrzehnt praktisch nicht abgenommen, im Gegensatz zu allen übrigen, im besonderen zu den oberen Altersgruppen von über 45 Jahren. Um einige Anhaltspunkte über die Gründe dieser Unterschiede in der Sterblichkeitsentwicklung zu gewinnen, werden die im Hauptzweig beobachteten Sterbefälle aus den beiden letzten Jahrzehnten nach Todesursachen gegliedert.

In den für die Versicherung wichtigen Altersstufen von 20 bis 59 Jahren ergibt sich folgende Verteilung der beobachteten Sterbefälle nach den hauptsächlichsten Todesursachen:

Todesursache:	Gliederung der beobachteten Sterbefälle	
	im Jahrzehnt 1921 bis 1931	im Jahrzehnt 1930 bis 1940
Tuberkulose	15 %	10 %
Infektionskrankheiten	17 %	16 %
Krebs	12 %	13 %
Erkrankungen des Kreislaufapparates .	19 %	21 %
Erkrankungen des Ernährungsapparates	7 %	6 %
Erkrankungen des Harnapparates. . .	5 %	5 %
Unfall	13 %	11 %
Selbstmord	6 %	7 %
Übrige Ursachen	6 %	11 %
Zusammen	100 %	100 %

In beiden Jahrzehnten bilden die Erkrankungen des Kreislaufapparates bei den Versicherten des Hauptzweiges der Rentenanstalt die häufigste Todesursache, die zwischen 20 und 59 Jahren ungefähr den fünften Teil aller Opfer fordert. Fast ebenso stark wirken sich die Infektionskrankheiten aus. Im letzten Jahrzehnt folgt der Krebs bereits als dritte der wichtigen Ursachen in der betrachteten Altersstufe, während die Tuberkulose und die Unfälle etwas weniger Opfer gefordert haben. Durch Selbstmord sind mehr Versicherte gestorben als durch Erkrankungen des Ernährungsapparates oder des Harnapparates.

Bei der Gegenüberstellung der beiden Jahrzehnte fällt besonders der Rückgang des Anteiles der Tuberkulosesterblichkeit an der Gesamtsterblichkeit auf. Über die Veränderungen, die in der Sterblichkeit für die wichtigsten Ursachen in neuerer Zeit eingetreten sind, gibt die folgende Aufstellung noch eingehendere Auskunft.

Durch Tod abgegangene Versicherungen im Hauptzweig, bezogen auf 100 000 unter Risiko stehende Versicherungen der gleichen Altersgruppe.

Beobachtungszeit 1921/31

Altersgruppen	Sämtliche Ursachen	Tuberkulose	Unfall	Krebs	Erkrankungen des Kreislaufapparates	Selbstmord	Übrige
20—29	235	70	50	10	14	16	75
30—39	268	58	43	18	24	22	103
40—49	569	71	74	74	117	31	202
50—59	1529	92	83	274	529	58	493

Beobachtungszeit 1930/40

Altersgruppen	Sämtliche Ursachen	Tuberkulose	Unfall	Krebs	Erkrankungen des Kreislaufapparates	Selbstmord	Übrige
20—29	230	45	68	4	7	26	80
30—39	247	40	43	22	26	23	93
40—49	520	51	53	70	100	34	212
50—59	1332	58	61	244	457	65	447

Für sämtliche Ursachen zusammengenommen, zeigt sich in der Altersgruppe von 20 bis 29 Jahren nur eine verschwindend kleine Abnahme der auf die gleiche Zahl von Lebenden bezogenen Sterbefälle, im Gegensatz zu den folgenden Altersgruppen, für welche der Rückgang gegenüber dem Jahrzehnt 1921 bis 1931 etwa 10% beträgt.

Für die einzelnen Todesursachen zeigen sich jedoch ganz verschiedene Entwicklungen. Am stärksten ist der Rückgang bei den Tuberkulosesterbefällen ausgeprägt; für alle betrachteten Altersgruppen ist die Zahl der Todesfälle um etwa 30% zurückgegangen. Dagegen sind die Todesfälle durch Unfall nur in den oberen Altersstufen zurückgegangen; in der Altersgruppe von 20 bis 29 Jahren haben sie um rund 30% zugenommen. In allen Altersstufen haben die Selbstmordfälle ein wenig zugenommen.

Für die unterste der betrachteten Altersstufen scheinen diese Beobachtungen eine Erklärung zu bieten für den schwachen Rückgang der Gesamtsterblichkeit seit dem Jahrzehnt 1921 bis 1931: Die Tuberkulosesterblichkeit ist in der Altersstufe von 20 bis 29 Jahren wohl um einen Drittel zurückgegangen, dagegen haben die Fälle von Unfalltod fast im gleichen Masse zugenommen. Der Rückgang bei den übrigen Todesursachen ist durch die Zunahme der Selbstmordfälle fast aufgehoben worden.

Im Bestande des Hauptzweiges der Rentenanstalt treten zwischen 20 und 50 Jahren — bezogen auf die gleiche Zahl von Lebenden — nur rund zwei Fünftel der in der Gesamtbevölkerung festgestellten Sterbefälle durch Tuberkulose auf. Auch die Krebssterbefälle sind im Versichertenbestand verhältnismässig geringer als in der Gesamtbevölkerung. Dagegen scheint in den betrachteten Altersstufen kein grosser Unterschied bei den Todesfällen infolge von Erkrankungen des Kreislaufapparates zu bestehen.

IV. Gegenüberstellungen mit fremden Beobachtungen.

1. Vergleich mit der Volkssterblichkeit in der Schweiz.

a) Versicherungen des Hauptzweiges.

Es ist zu erwarten, dass die Sterblichkeit bei den ärztlich untersuchten Versicherten kleiner ist als in der gesamten Schweizerbevölkerung. Die folgende Gegenüberstellung sowie die Zeichnung 2 lassen die erheblichen Unterschiede und ausserdem die Auswirkung der Sterblichkeitsabnahme während der letzten vier Jahrzehnte erkennen.

1000fache einjährige Sterbenswahrscheinlichkeit.

Alter	Schweizerbevölkerung, Männer Beobachtungsjahre			Hauptzweig Rentenanstalt Beobachtungsjahre		
	1901/10	1921/30	1933/37	1900/10	1921/31	1930/40
20	5,16	3,65	3,26	2,67	2,33	2,20
25	5,56	3,94	3,47	2,64	2,29	2,43
30	6,20	4,12	3,43	3,16	2,25	2,08
35	7,54	4,86	4,33	4,24	2,65	2,49
40	9,83	6,43	5,50	6,03	3,47	3,46
45	13,08	9,21	7,86	8,91	5,73	5,36
50	17,88	13,44	11,67	12,31	9,58	7,95
55	24,85	19,50	17,47	17,68	16,13	14,06
60	35,43	28,43	26,11	25,52	27,26	21,67

Prozentverhältnis zwischen den Sterbenswahrscheinlichkeiten.

Alter	RAH 1900/10 in % von SM 1901/10	RAH 1930/40 in % von SM 1933/37	SM 1901/10 in % von SM 1933/37	RAH 1900/10 in % von RAH 1930/40
20	52	67	158	121
25	47	70	160	109
30	51	61	181	152
35	56	58	174	170
40	61	63	179	174
45	68	68	166	166
50	69	68	153	155
55	71	80	142	126
60	72	83	136	118

Im Jahrzehnt 1900 bis 1910 war die Sterblichkeit bei den Versicherten des Hauptzweiges der Rentenanstalt bis gegen das Alter von 35 Jahren nur etwa halb so gross wie in der männlichen Schweizerbevölkerung. Für höhere Altersjahre verringerte sich der Unterschied bis auf rund 30 % der Volkssterblichkeit im Alter von 60 Jahren. Im Jahrzehnt 1930 bis 1940 beträgt dagegen der Unterschied bis gegen das Alter von 35 Jahren nur noch 30 bis 40 % der Volkssterblichkeit, während er in den höheren Altersstufen ungefähr gleichgeblieben ist.

In den dreissig Jahren seit der Messung von 1901 bis 1910 ist die Sterblichkeit in der männlichen Schweizerbevölkerung bis gegen das Alter von 50 Jahren um etwa 30 bis 40 % zurückgegangen. In der Altersstufe von 50 bis 60 Jahren ist der Sterblichkeitsrückgang mit rund 25 % etwas weniger stark ausgeprägt. Im Versicherungsbestand des Hauptzweiges der Rentenanstalt ist dagegen der Sterblichkeitsrückgang seit der Messung im Jahrzehnt 1900 bis 1910 vor dem Alter von 35 Jahren und nach dem Alter von 55 Jahren kaum halb so gross wie in der Schweizerbevölkerung; in den Altersstufen zwischen 35 und 55 Jahren ist die Abnahme indessen bei den Versicherten ungefähr gleich gross wie in der Gesamtbevölkerung. Die Sterblichkeitsverbesserung ist also in der Schweizerbevölkerung insgesamt stärker in Erscheinung getreten als im Versichertenbestand der Rentenanstalt. Diese Feststellung kann nicht überraschen, wenn bedacht wird, dass es sich bei den beobachteten Versicherten schon vor 30 Jahren um ärztlich ausgelesene Risiken handelte, für deren Lebenskraft bereits damals Voraussetzungen bestanden haben, die durch die Fortschritte der Hygiene, der ärztlichen Kunst und der Lebenshaltung für die Gesamtbevölkerung erst seither — und noch nicht allgemein — erreicht werden konnten.

Nach den Angaben des Eidgenössischen Statistischen Amtes über die Sterblichkeit in der Schweizerbevölkerung (1) lässt sich vermuten, dass es sich in den unteren Altersstufen hauptsächlich um den Rückgang der Tuberkulosesterblichkeit, in den höheren Altersstufen um die Abnahme der Sterblichkeit durch Erkrankungen des Kreislaufapparates handelt. Es scheint, dass besonders diese Todesursachen schon vor Jahrzehnten durch die ärztliche Auslese vom Versichertenbestand zu einem grossen Teil ferngehalten werden konnten, während sie in der gesamten Schweizerbevölkerung erst in neuerer Zeit eine Eindämmung erfahren haben.

b) *Volkversicherungen.*

Es wäre zu erwarten, dass die Sterblichkeit im Bestande der Volksversicherungen nahezu die Sterblichkeit in der Gesamtbevölkerung erreicht. Die folgenden Gegenüberstellungen zeigen jedoch, dass dies für den Volksversicherungsbestand der Rentenanstalt nicht zutrifft. Dank der sorgfältigen Auslese auf Grund von Fragen über den Gesundheitszustand, die Vorerkrankungen, die Tätigkeit und die persönlichen Verhältnisse der zu versichernden Person ist die Sterblichkeit sowohl bei den männlichen wie bei den weiblichen Versicherten beträchtlich günstiger verlaufen als in der Gesamtbevölkerung.

Volkversicherungen: In den Jahren 1930 bis 1940 festgestellte Zahl der Todesfälle in Prozent der nach der Tafel SM 1933/37 oder SF 1933/37 berechneten Zahl:

Altersgruppe	Männer	Frauen
20—24	82 %	76 %
25—29	74 %	66 %
30—34	61 %	84 %
35—39	67 %	92 %
40—44	62 %	64 %
45—49	79 %	80 %
50—54	78 %	83 %
55—59	80 %	97 %
20—59	73 %	80 %

Bei den männlichen Versicherten ist im Jahrzehnt 1930 bis 1940 gegenüber der in der Mitte der gleichen Zeitspanne beobachteten Volkssterblichkeit eine Mindersterblichkeit von einem Viertel, in den mittleren Altersstufen sogar von einem Drittel festzustellen. Bei den weiblichen Versicherten sind die Unterschiede im allgemeinen etwas kleiner; im Durchschnitt beträgt die Mindersterblichkeit bei den weiblichen Versicherten immerhin einen Fünftel der Volkssterblichkeit.

2. Vergleich mit neuen Beobachtungen ausländischer Lebensversicherungsgesellschaften.

Vor kurzem sind die Erfahrungen der Gothaer Lebensversicherungsbank aus den Jahren 1923 bis 1937 veröffentlicht worden (4). Der beobachtete Bestand umfasst normal angenommene Versiche-

rungen mit ärztlicher Untersuchung. Die weiblichen Versicherten machen etwa einen Zehntel des Bestandes aus. Es handelt sich also um einen ähnlich zusammengesetzten Versichertenbestand wie im Hauptzweig der Rentenanstalt. Das Beobachtungsmaterial der Gothaer aus den 15 Beobachtungsjahren erreicht annähernd den Umfang des von der Rentenanstalt im letzten Jahrzehnt gesammelten. Die Gothaer Tafel GM_[7] 1923/37 berücksichtigt 7 Selektionsjahre; die Schlusstafel umfasst also das achte und die folgenden Versicherungsjahre.

Zweiundfünfzig englische Gesellschaften haben ein umfangreiches Beobachtungsmaterial über den Sterblichkeitsverlauf bei ihren Versicherten in den Jahren 1924 bis 1929 zusammengelegt. Daraus ist die vierstufige Sterbetafel A 1924—29 abgeleitet worden unter Anwendung eines mechanischen Ausgleichungsverfahrens. Das Grundmaterial umfasst etwa zu zwei Fünfteln Erfahrungen aus nicht ärztlich untersuchten Versicherungsbeständen. Allerdings stellt der Bericht (3) fest, dass nur ein geringer Unterschied im Sterblichkeitsverlauf zwischen den nicht ärztlich untersuchten und den ärztlich untersuchten Versicherten besteht.

Für eine Gegenüberstellung mit der Tafel RAH 1930/40 werden die in Abschnitt III eingeführten Vergleichsquotienten gebildet. Mit Rücksicht auf die verhältnismässig schwache Besetzung der oberen Altersgruppen in den ersten Versicherungsjahren empfiehlt es sich, die Gegenüberstellung mit den Beobachtungen der Rentenanstalt auf die Altersstufen unter 40 Jahren zu beschränken.

Vergleichsquotienten für die Altersgruppe von 20 bis 39 Jahren. Zahl der beobachteten Sterbefälle in Prozent der nach RAH 1930/40 berechneten.

	der Gothaer 1923—1937	Beobachtungen der englischen Gesellschaften 1924—1929	der Rentenanstalt 1930—1940
im 1. Versicherungsjahr . . .	79	65	68
» 2. » . . .	83	86	62
» 3. » . . .	83	95	82
» 4. » . . .	96	—	113
» 5. » . . .	93	—	102
» 6. » . . .	109	—	—
» 7. » . . .	144	—	—

	der Gothaer 1923—1937	Beobachtungen der englischen Gesellschaften 1924—1929	der Rentenanstalt 1930—1940
nach dem t -ten Versicherungs- jahr	111	111	105
nach dem t -ten Versicherungs- jahr für die Altersgruppe von 20 bis 59 Jahren	100	95	104
	$t = 7$	$t = 3$	$t = 5$

a) Ein Vergleich der *Erfahrungen der Gothaer* mit den Beobachtungen im Hauptzweig der Rentenanstalt zeigt eine gewisse Übereinstimmung. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Beobachtungen der Gothaer aus einer etwas früheren Zeitspanne stammen (1923 bis 1937; Mittelpunkt 1930) gegenüber den Beobachtungen der Rentenanstalt (1930 bis 1940; Mittelpunkt 1935). Andererseits ist aber auch zu beachten, dass in die Beobachtungen der Gothaer nur die seit 1923 abgeschlossenen Versicherungen einbezogen sind, also Versicherungen, die längstens seit 15 Jahren bestehen. Die Messung bei der Rentenanstalt enthält dagegen ansehnliche Bestände von älteren Versicherungen, da sie alle noch bestehenden, seit 1894 abgeschlossenen Versicherungen einschliesst. Diese beiden Verschiedenheiten in der zeitlichen Ausdehnung der Beobachtung und in der Bestandeszusammensetzung wirken sich auf die Höhe der beobachteten Sterblichkeit entgegengesetzt aus. Es darf somit festgehalten werden, dass die Sterblichkeit im Hauptzweig der Rentenanstalt im Gesamtbestand ähnlich verläuft wie bei der Gothaer.

b) Auch in den *englischen Versicherungsbeständen* sind während der Jahre 1924 bis 1929 ähnliche Sterblichkeitsverhältnisse beobachtet worden wie im Bestande der Rentenanstalt im Jahrzehnt 1930 bis 1940. Es scheint, dass im letzteren die Nachwirkung der Selektion eher noch etwas länger fühlbar ist als nach den englischen Beobachtungen, was damit im Zusammenhang stehen mag, dass diese auch Versicherungen ohne ärztliche Untersuchung einschliessen. Im vierten und den folgenden Versicherungsjahren verläuft die Sterblichkeit bei den englischen Versicherten vor dem Alter von 45 Jahren höher, in den oberen Altersstufen dagegen niedriger als beim Hauptzweig der Rentenanstalt. Diese Unterschiede stimmen mit den Feststellungen aus einem Vergleich zwischen der schweizerischen und der englischen Volkssterblichkeit überein.

Wenn berücksichtigt wird, dass der Mittelpunkt der englischen Beobachtungen rund 8 Jahre vor demjenigen der Sterblichkeitsmessung der Rentenanstalt liegt, kann festgestellt werden, dass der Sterblichkeitsverlauf bei den englischen Versicherten ein wenig günstiger ist als bei den schweizerischen. Im übrigen dürften die aus dem grossen englischen Beobachtungsmaterial abgeleiteten Feststellungen in mancher Hinsicht als Bestätigung der Ergebnisse aus der in einem wesentlich kleineren Versicherungsbestand durchgeführten Sterblichkeitsmessung der Rentenanstalt aufgefasst werden.

3. Gegenüberstellung neuer Versichertentafeln.

Die Gegenüberstellung der einjährigen Sterbenswahrscheinlichkeiten für die drei näher betrachteten neuen Versichertensterbetafeln zeigt folgendes Bild:

1000fache einjährige Sterbenswahrscheinlichkeit

Alter	RAH 1930/40 einstufig	Gothaer 1923/37 achtstufig		Englische Tafel A 1924—29 vierstufig	
		im 1. Ver- sicherungsjahr	Schluss- tafel	im 1. Ver- sicherungsjahr	Schluss- tafel
20	2,20	1,76	2,81	1,60	2,35
25	2,43	1,81	3,05	1,60	2,35
30	2,08	1,86	3,14	1,62	2,41
35	2,49	1,98	3,41	1,85	2,86
40	3,46	2,47	4,61	2,44	3,88
45	5,36	3,45	6,47	3,22	5,27
50	7,95	5,10	9,13	4,55	7,64
55	14,06	7,97	13,91	6,90	11,90
60	21,67	12,15	21,47	11,15	19,73

Die Gegenüberstellung wird durch die Zeichnung 3 veranschaulicht, in der ausserdem die noch öfters benützten veralteten Tafeln MWI der 23 deutschen Gesellschaften und AF der französischen Gesellschaften neben der Abelschen Aggregattafel (Sterbetafel 1926 des Vereins Deutscher Lebensversicherer) eingetragen sind.

Die recht nahe Übereinstimmung der drei neuen Tafeln wird auch bestätigt durch die Gegenüberstellung der künftigen mittleren Lebensdauer eines neu beigetretenen Versicherten.

Künftige mittlere Lebensdauer beim Versicherungsabschluss nach der Tafel:

Alter	RAH 1930/40 einstufig	Gothaer 1923/37 achtstufig	Englische Tafel 1924—29 vierstufig
20	49,5	48,6	49,8
25	45,0	44,3	45,3
30	40,5	39,9	40,9
35	35,9	35,6	36,4
40	31,4	31,3	31,9
45	27,0	27,1	27,6
50	22,8	23,0	23,4
55	18,8	19,2	19,4
60	15,3	15,8	15,7

Da bei der Bestimmung der mittleren Lebensdauer die bei den Selektionstafeln in Erscheinung tretende niedrige Sterblichkeit während der ersten Versicherungsjahre mit dem ihr für die praktische Anwendung der Tafeln zukommenden geringen Gewicht berücksichtigt ist, vermag diese Gegenüberstellung die Ähnlichkeit der drei Erfahrungstafeln noch besser zu belegen als die Vergleichung der Sterbenswahrscheinlichkeiten.

* * *

Die mitgeteilten Beobachtungen aus dem Versicherungsbestand der Rentenanstalt haben den Vorzug, dass sie aus der jüngsten Zeit stammen. Aus der Beschränkung der Beobachtungen auf ein Jahrzehnt haben sich allerdings gewisse Schranken ergeben für verschiedene nähere Untersuchungen, die eine Aufteilung des gesammelten Materials nach weiteren Gesichtspunkten erfordern würden; eine Zersplitterung der Unterlagen verleiht nämlich den Zufälligkeiten ein so starkes Gewicht, dass sie das Bild unter Umständen völlig verzerren und zuverlässige Einblicke in die Zusammenhänge verunmöglichen.

Durch eine Ausdehnung der Beobachtungszeit auf mehrere Jahrzehnte könnte allerdings das Beobachtungsmaterial entsprechend vermehrt werden. Doch brächte die Zusammenfassung langer Zeitspannen den Nachteil, dass die festgestellte zeitliche Veränderung der Sterblichkeit ein zu grosses Gewicht erhalten und die Ergebnisse störend beeinflussen würde. Die Zweifelsfrage, wie weit einerseits

die zeitliche Zusammenfassung von Beobachtungen beschränkt und andererseits die Ausdehnung des Materials angestrebt werden soll, kann wohl nicht anhand einfacher Kriterien gelöst werden.

Für die Ableitung von Versicherten-Sterbetafeln, die den augenblicklichen Sterblichkeitsverlauf möglichst nahe wiedergeben sollen, dürfte einer Beschränkung der zeitlichen Ausdehnung auf ein Jahrzehnt — oder auf eine noch kürzere Spanne — der Vorzug gegeben werden vor der Zusammenlegung eines grösseren Materials aus mehreren Jahrzehnten. Für die Untersuchung besonderer Einzelheiten über den Sterblichkeitsverlauf kann unter Umständen immer noch eine Ausdehnung der Beobachtungszeit in Betracht gezogen werden. Vorteilhafter wäre aber auch in diesen Fällen die Beibehaltung einer kurzen Beobachtungszeit und eine Verstärkung des Beobachtungsmaterials durch Vereinigung der Erfahrungen möglichst vieler Versicherungseinrichtungen, die ähnlichen Verhältnissen unterstehen. Wie notwendig eine solche Zusammenlegung der Erfahrungen ist, wird deutlich belegt durch die Zufälligkeitsschwankungen, die sogar im Grundmaterial der neuen englischen Tafel (3), das mehr als 10 Millionen einjährige Beobachtungen umfasst, zutage treten und den Anlass geben, dass die für den praktischen Gebrauch abgeleitete Tafel unter Verzicht auf Unterscheidungen nach der Versicherungsart oder nach der Auslese auf das gesamte zusammengelegte Material abstellt. Solche Erwägungen führen zur Überzeugung, die sich dem Bearbeiter der Beobachtungen der Rentenanstalt aufdrängen muss, dass in unserem Lande wohl nicht manche Versicherungseinrichtung besteht, deren Erfahrungsmaterial die Ableitung von zuverlässigen und den neuzeitlichen Verhältnissen genügend angepassten Rechnungsgrundlagen gestatten würde. Daher wäre jede Möglichkeit, neue Beobachtungen sämtlicher Schweizergesellschaften zusammenzufassen und in geeigneter Weise zu bearbeiten, ganz besonders zu schätzen.

Diese Hinweise dürften ferner auch die Vorbehalte ins richtige Licht rücken, die verschiedentlich an die mitgeteilten Untersuchungsergebnisse aus dem Beobachtungsmaterial der Rentenanstalt zu knüpfen sind. Um so wertvoller erscheint der Umstand, dass die aus diesem schweizerischen Versicherungsbestand abgeleiteten jüngsten Feststellungen im wesentlichen bestätigt werden durch die neuen Beobachtungen in einem deutschen und in den englischen Versicherungsbeständen.

Literaturverzeichnis.

- (1) *Schweizerische Volkssterbetafeln 1876—1932*,
Neue Schweizerische Sterbetafeln,
Eidgenössisches Statistisches Amt, Beiträge zur schweizerischen Statistik,
Heft 4 und 10, Bern 1935, 1942.
- (2) *Berichte des Eidgenössischen Versicherungsamtes*, 47. und 55. Jahrgang, Bern
1934, 1942.
- (3) *Mortality of assured lives 1924—1929*, Extracts and Discussions, Cambridge
1935.
- (4) *A. Andrae, Neue Sterblichkeitstafeln für Todesfallversicherungen* aus Er-
fahrungen der Gothaer Lebensversicherungsbank a. G., Veröffentlichungen
des Deutschen Vereins für Versicherungswissenschaft, Berlin 1941.
- (5) *Fünfundsiebenzig Jahre Basler Lebens-Versicherungs-Gesellschaft 1864—1939*.
- (6) *Fünfundziebzig Jahre Schweizerische Lebensversicherungs- und Rentenanstalt*,
Zürich 1857—1932.
- (7) *Wyss, Beobachtungen über die Sterblichkeit bei Gruppenversicherungen*, Mit-
teilungen der Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker, Heft 39.
- (8) *Simonett, Beiträge zur Ausgleichung von Massenerscheinungen nach der Methode*
von King, Mitteilungen schweizerischer Versicherungsmathematiker, Heft 28.
- (9) *King, On a New Method of Constructing and Graduating Mortality Tables*,
VI. Internationaler Kongress für Versicherungswissenschaft, Wien 1909.

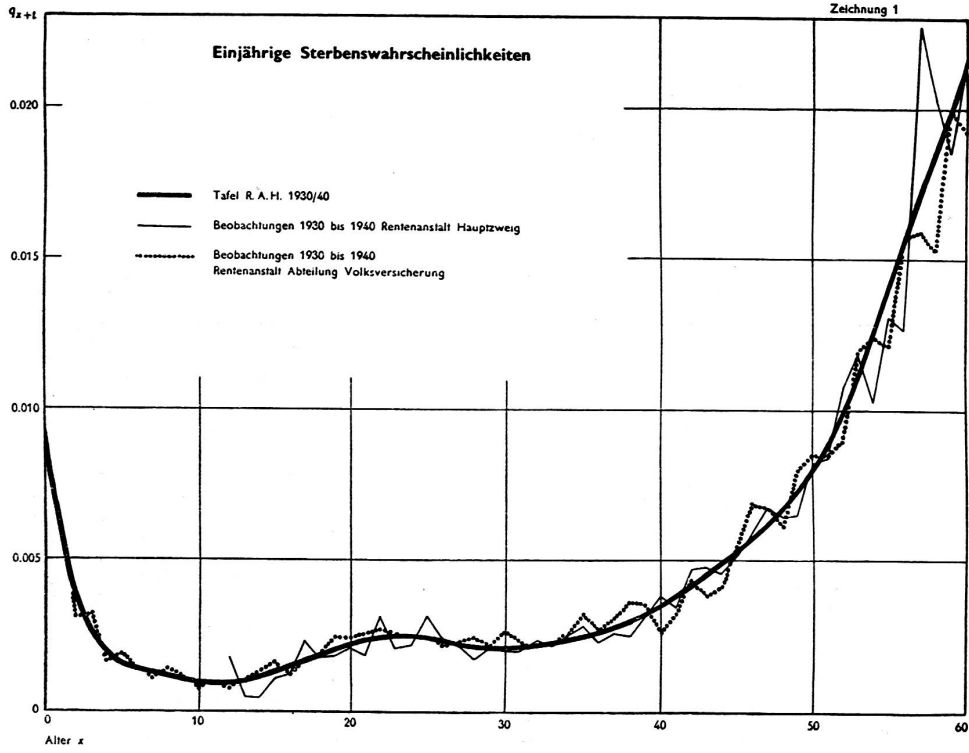
*Schweizerische Lebensversicherungs- und Rentenanstalt,
Hauptzweig Einzelkapitalversicherungen mit ärztlicher Untersuchung.*

Schweizergeschäft; Beobachtungszeit 1930 bis 1940; beide Geschlechter;
alle Versicherungsjahre.

Alter $x+t$	Ver- sicherungen unter einjährigem Risiko	Durch Tod abge- gangene Versi- cherungen	Beobachtete einjährige Sterbens- wahrschein- lichkeit in %	Alter $x+t$	Ver- sicherungen unter einjährigem Risiko	Durch Tod abge- gangene Versi- cherungen	Beobachtete einjährige Sterbens- wahrschein- lichkeit in %
0	—	—	—	45	21 307,5	110	5,16
1	—	—	—	46	20 040	119	5,94
2	1	—	0	47	18 941,5	129	6,81
3	127	—	0	48	17 635	114	6,46
4	248	1	4,03	49	16 338,5	106	6,49
5	355,5	—	0	50	14 645,5	121	8,26
6	478,5	—	0	51	13 319	112	8,41
7	629,5	—	0	52	12 028,5	129	10,72
8	808	—	0	53	10 759,5	128	11,90
9	996,5	1	1,00	54	9 578,5	98	10,23
10	1 226,5	—	0	55	8 006,5	105	13,11
11	1 469,5	—	0	56	6 967	88	12,63
12	1 682,5	3	1,78	57	5 992	137	22,86
13	1 979	1	0,51	58	5 058	103	20,36
14	2 268,5	1	0,44	59	4 224	78	18,47
15	2 667,5	3	1,12	60	2 819	61	21,64
16	3 263,5	4	1,23	61	2 264,5	53	23,40
17	3 870	9	2,33	62	1 837	35	19,05
18	4 543,5	8	1,76	63	1 448,5	41	28,31
19	5 459	10	1,83	64	1 149,5	30	26,10
20	6 693,5	14	2,09	65	782,5	22	28,12
21	8 154,5	15	1,84	66	596,5	19	31,85
22	9 630	31	3,22	67	467,5	15	32,09
23	10 877	23	2,11	68	385	21	54,55
24	12 216	27	2,21	69	302,5	22	72,73
25	13 348,5	42	3,15	70	207,5	13	62,65
26	14 638,5	36	2,46	71	174	5	28,74
27	15 755,5	35	2,22	72	146	6	41,10
28	17 012,5	30	1,76	73	130,5	7	53,64
29	18 161	38	2,09	74	108,5	7	64,52
30	19 360	39	2,01	75	78,5	11	140,13
31	20 552,5	42	2,04	76	57	2	35,09
32	21 677,5	51	2,35	77	56	4	71,43
33	22 651,5	50	2,21	78	48,5	4	82,47
34	23 670,5	60	2,53	79	37,5	2	53,33
35	24 513,5	70	2,86	80	30	6	200,00
36	25 034,5	58	2,32	81	20,5	5	243,90
37	25 555,5	66	2,58	82	13,5	3	222,22
38	25 820	65	2,52	83	9	—	0
39	25 866,5	82	3,17	84	11	5	454,55
40	25 654,5	99	3,86	85	1	—	0
41	25 139	87	3,46	86	1	—	0
42	24 429,5	116	4,75	87	1	—	0
43	23 602	113	4,79				
44	22 459	103	4,59				

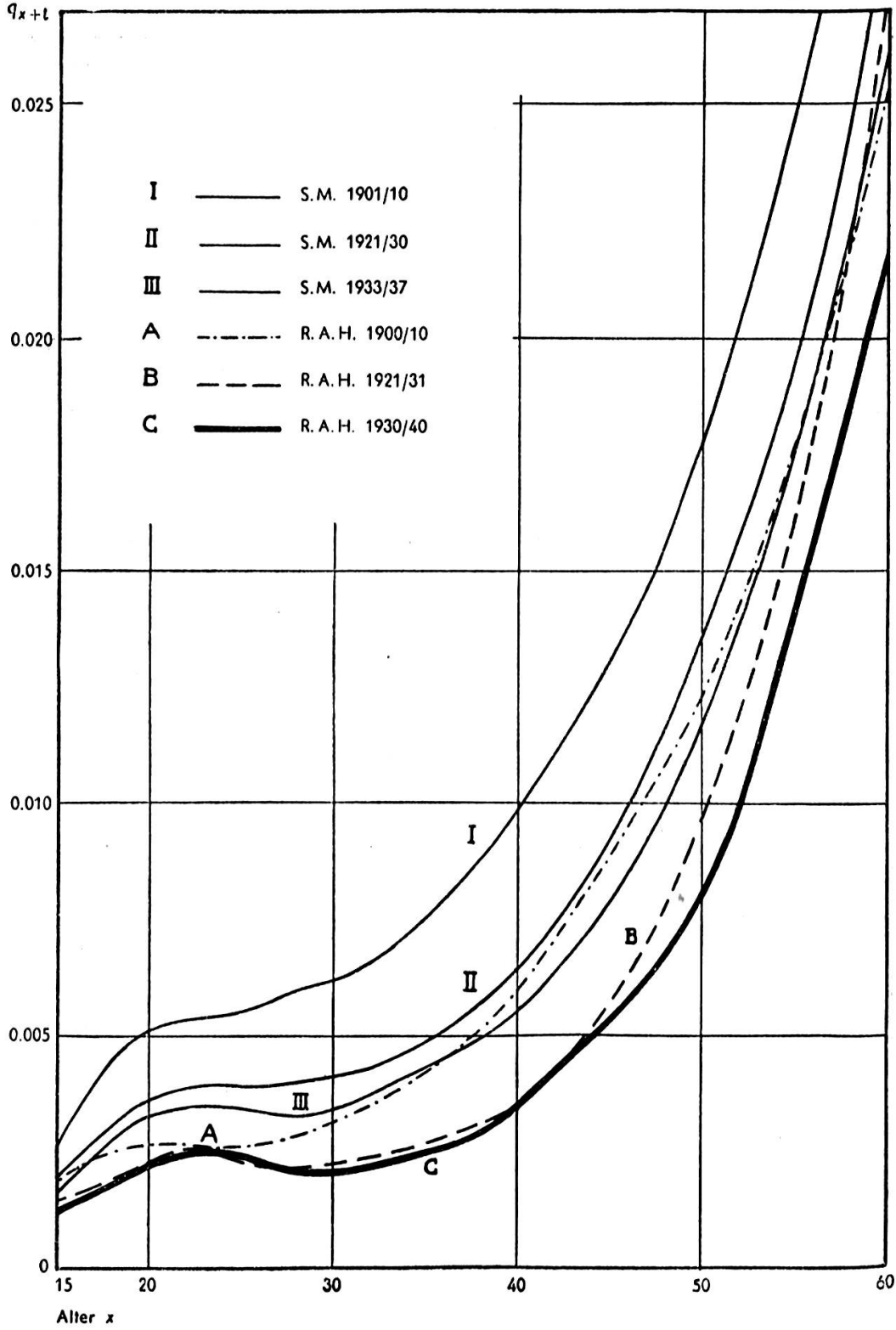
*Tafel RAH 1930/40 der Schweizerischen Lebensversicherungs- und
Rentenanstalt für Versicherungen mit ärztlicher Untersuchung.*

x	1000 q_x	l_x	x	1000 q_x	l_x
0	9,26	100 000	50	7,95	86 579
1	6,01	99 074	51	8,81	85 891
2	3,92	98 479	52	9,86	85 134
3	2,64	98 093	53	11,08	84 295
4	1,93	97 834	54	12,50	83 361
5	1,57	97 645	55	14,06	82 319
6	1,40	97 492	56	15,63	81 162
7	1,31	97 356	57	17,15	79 893
8	1,21	97 228	58	18,55	78 523
9	1,09	97 110	59	19,89	77 066
10	0,96	97 004	60	21,67	75 533
11	0,87	96 911	61	23,64	73 896
12	0,95	96 827	62	25,86	72 149
13	1,01	96 735	63	28,28	70 283
14	1,13	96 637	64	30,90	68 295
15	1,28	96 528	65	33,76	66 185
16	1,44	96 404	66	36,89	63 951
17	1,60	96 265	67	40,38	61 592
18	1,82	96 111	68	44,07	59 105
19	2,03	95 936	69	47,96	56 500
20	2,20	95 741	70	52,23	53 790
21	2,34	95 530	71	57,08	50 981
22	2,44	95 306	72	62,75	48 071
23	2,49	95 073	73	69,22	45 055
24	2,49	94 836	74	76,39	41 936
25	2,43	94 600	75	84,26	38 733
26	2,34	94 370	76	92,83	35 469
27	2,22	94 149	77	102,10	32 176
28	2,12	93 940	78	112,18	28 891
29	2,08	93 741	79	123,04	25 650
30	2,08	93 546	80	134,66	22 494
31	2,13	93 351	81	146,80	19 465
32	2,21	93 152	82	159,52	16 608
33	2,30	92 946	83	172,84	13 959
34	2,39	92 732	84	186,87	11 546
35	2,49	92 510	85	201,41	9 388
36	2,60	92 280	86	216,48	7 497
37	2,74	92 040	87	232,08	5 874
38	2,93	91 788	88	248,22	4 511
39	3,17	91 519	89	264,91	3 391
40	3,46	91 229	90	282,24	2 493
41	3,80	90 913	91	300,43	1 789
42	4,17	90 568	92	320,76	1 252
43	4,56	90 190	93	344,27	850
44	4,95	89 779	94	373,00	557
45	5,36	89 335	95	407,00	349
46	5,76	88 856	96	441,00	207
47	6,18	88 344	97	475,00	116
48	6,68	87 798	98	509,00	61
49	7,26	87 212	99	543,00	30



Einjährige Sterbenswahrscheinlichkeiten

Zeichnung 2



Einjährige Sterbenswahrscheinlichkeiten

Zeichnung 3

