

Die Sterblichkeitsgrundlagen für die Kollektivversicherungstarife 1980

Autor(en): **Pfranger, Raeto / Popp, Otto**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): - **(1980)**

Heft 1

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-571099>

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.

RAETO PFRANGER, Zürich, und OTTO POPP, Winterthur

Die Sterblichkeitsgrundlagen für die Kollektivversicherungstarife 1980

Die Mitglieder der Vereinigung Schweizerischer Lebensversicherungs-Gesellschaften führen regelmässig statistische Erhebungen in der Kollektivversicherung ihrer Schweizer Bestände durch. Die letzten beiden Messperioden umfassten die Jahre

1961 bis 1965 und
1966 bis 1970.

Über die Ergebnisse dieser Erhebungen und über die weiteren Auswertungen der genannten Messungen wurde in früheren Mitteilungen von Frauenfelder¹ und Kupper² berichtet.

Für die Jahre 1971 bis 1975 haben die beteiligten Gesellschaften ihre Rohdaten wiederum an die Technische Kommission der Vereinigung Schweizerischer Lebensversicherungs-Gesellschaften eingereicht.

Die bisherige Subkommission, bestehend aus den Herren Crelier, Kellenberger, Kupper, Matt, Popp, Schaller, Studer und Thomann, unter der Leitung von Herrn Kupper, wurde wieder mit der Sichtung und Auswertung des Zahlenmaterials beauftragt.

1 Das Beobachtungsmaterial

Die Rohdaten wurden bei beiden Geschlechtern, wie bisher, getrennt nach «Todesfallversicherungen» und «Rentenversicherungen» erhoben, wobei als Rentenversicherter zählte, wer in seiner Tarifkombination eine anwartschaftliche oder laufende Altersrente eingeschlossen hatte. Wer nur für ein Kapital oder nur für eine nach dem Tod fällige Rente versichert war, wurde unter Todesfallversicherungen erfasst. Die Bestände der laufenden Witwenrenten wurden zum zweitenmal getrennt von den Rentenversicherungen der Frauen erfasst.

¹ Frauenfelder, W., Die technischen Grundlagen der Gruppenversicherungstarife 1970. Mitteilungen 71/1 (1971).

² Kupper, J., Die Entwicklung der Sterblichkeit in der schweizerischen Kollektivversicherung. Mitteilungen 74/2 (1974).

Mit Ausnahme des Bestandes der laufenden Witwenrenten dürfen alle Bestände – jedenfalls in den mittleren Altern – als repräsentativ gelten:

Tabelle 1: Anzahl Personen unter einjährigem Risiko

Alter	Todesfallversicherungen		Rentenversicherungen		Laufende Witwenrenten
	Männer	Frauen	Männer	Frauen	
– 34	649 791	100 059	126 963	48 911	240
35 – 49	748 186	92 947	159 095	41 096	1 490
50 – 64	487 474	61 286	105 149	29 281	5 121
65 – 79	13 740	1 755	48 057	16 783	10 100
80 –	502	124	5 768	2 692	2 808
Total (1) 1971/75	1 899 693	256 171	445 032	138 763	19 759
Total (2) 1966/70	1 440 702	146 570	342 512	105 841	14 242
(1)/(2)	1.32	1.75	1.30	1.31	1.39

Die Quotienten (1)/(2) deuten auf die Ausdehnung des Versicherungsschutzes im Bereich der Personalvorsorge hin.

Die von den einzelnen Gesellschaften eingereichten Rohdaten wurden von der Subkommission vorerst auf ihre Plausibilität geprüft und gegebenenfalls bereinigt. Diese bereinigten Daten sind in den Tabellen 10 bis 14 auf den Seiten 57 bis 71 zusammen mit der Anzahl der nach den Grundlagen 1970 erwarteten Sterbefälle aufgeführt.

2 Der Sterblichkeitstrend

Die Ergebnisse der neuen Messung wurden zuerst mit den Resultaten der früheren Messungen verglichen. Für die Beurteilung der Sterblichkeitstrends bei den Todesfall- und den Rentenversicherten wurden die Zusammenstellungen in der erwähnten Arbeit von Kupper mit den neuesten Resultaten ergänzt.

2.1 Todesfallversicherungen

Tabelle 2: Beobachtete Sterbefälle in % der nach GKM 70 bzw. GKF 70 zu erwartenden Sterbefälle

Altersgruppe	1950/54		1955/59		1961/65		1966/70		1971/75	
	Männer	Frauen								
15–29	96,	61	66,	32	68,	41	71,	28	83,	31
30–34	79,	124	86,	83	62,	66	82,	43	65,	41
35–39	84,	62	62,	74	78,	72	73,	68	69,	60
40–44	78,	57	65,	55	83,	103	68,	61	76,	46
45–49	86,	128	78,	82	75,	71	78,	74	78,	58
50–54	88,	99	82,	70	78,	89	78,	71	79,	66
55–59	108,	81	78,	90	82,	74	82,	73	80,	57
60–64	93,	83	85,	67	90,	87	84,	54	83,	49
65–79	95,	137	85,	80	84,	90	76,	70	67,	73
80–99	98,	140	96,	185	93,	118	91,	145	67,	98

Ein erster Vergleich der Männerstatistiken lässt in den verschiedenen Altersgruppen keine einheitliche Tendenz erkennen. Auffällig ist jedoch der Rückgang der Sterblichkeit ab Alter 55. In der Altersgruppe 15–29 macht sich der Anstieg der Unfalltodesfälle bemerkbar; dieses Phänomen wird in den letzten vier Erhebungen immer deutlicher.

Bei der Statistik der Frauen kann in den Altern 30 bis 64 eine weitere markante Abnahme festgestellt werden.

Im Rückblick auf die Überlegungen anlässlich der Konstruktion der Grundlagen 1970 haben sich die damaligen Annahmen bei den Geschlechtern unterschiedlich bewährt. Bei den Männern wurden die seinerzeit angestrebten Verhältnisse in den untersuchten Jahren 1971 bis 1975 etwa erreicht. Bei den Frauen dagegen hat sich die Sicherheitsmarge weiter vergrössert.

Als Masszahl für den Gesamtverlauf der Sterblichkeit wurde die Grösse K auch für die neue Messung errechnet:

$$K = \sum_i A_i B_i,$$

wobei

$$A_i = \frac{\text{Anzahl beobachteter Todesfälle}}{\text{Anzahl nach Grundlagen 70 erwarteter Todesfälle}} \text{ in der Altersgruppe } i,$$

$$B_i = \frac{\text{Anzahl Personen unter Risiko in der Altersgruppe } i}{\text{Gesamttotal der Personen unter Risiko}} \text{ der Messung 1961/65,}$$

und über alle Altersgruppen (gemäss Tabelle 2) zu summieren ist.

Tabelle 3: K in Prozenten

Messung	Männer	Frauen
1945/49	95	100
1950/54	88	85
1955/59	74	66
1961/65	76	73
1966/70	76	58
1971/75	76	50

Die Gewichte B_i wurden wiederum mit den Beständen der Messung 61/65 berechnet, um die neuen K -Werte mit den früheren vergleichbar zu machen. Eine Gewichtung mit den Beständen der Messung 71/75 ergäbe, für die Periode 71/75, bei den Männern denselben K -Wert von 76%, bei den Frauen jedoch statt 50% nur 48%.

Obschon die Darstellung durch nur eine Masszahl stark vergrößernd wirkt, erlaubt sie doch die obigen Tendenzaussagen in ihrer Gesamtwirkung zu zeigen.

2.2 Rentenversicherungen

Tabelle 4: Beobachtete Sterbefälle in % der nach GRM 70 bzw. GRF 70 zu erwartenden Sterbefälle

Altersgruppe	1950/54	1955/59	1961/65	1966/70	1971/75
	Männer, Frauen (inkl. laufende Witwenrenten)				
15–29	142, 88	110, 99	113, 38	85, 45	97, 50
30–39	69, 102	70, 132	61, 112	75, 104	68, 91
40–49	88, 176	81, 128	101, 121	98, 122	87, 123
50–54	113, 155	110, 159	124, 104	106, 153	108, 91
55–59	140, 195	122, 107	122, 119	114, 107	111, 84
60–64	152, 164	126, 138	135, 122	125, 101	116, 105
65–69	155, 127	139, 143	134, 126	133, 100	123, 106
70–74	161, 149	138, 146	132, 123	128, 95	128, 102
75–79	140, 156	134, 155	116, 130	124, 99	114, 93
80–84	162, 175	121, 145	121, 126	110, 117	107, 107
85–99	109, 161	128, 153	104, 110	107, 113	94, 96
K in %	110, 141	99, 129	104, 105	100, 102	94, 93

Bei den Männern können dieselben Tendenzaussagen gemacht werden wie in 2.1 über die Todesfallversicherungen. Die Gesamtwirkung dieser Tendenzen

ist aber bei den Rentenversicherungen eine ganz andere, liegt doch der neue K -Wert von 94% deutlich unter demjenigen der Messung 66/70, während der K -Wert bei den Todesfallversicherungen stagniert.

Bei den Frauen fällt der Anstieg der Sterblichkeit in den wichtigen Altersgruppen zwischen 60 und 74 auf. Gesamthaft jedoch ist ein weiterer deutlicher Rückgang der Sterbehäufigkeit festzustellen. Würden die laufenden Witwenrenten ausgeklammert, und würde mit den Altersrentenbeständen der Messung 71/75 gewichtet, so ergäbe sich ein neuer K -Wert von nur 83%.

3 Die Konstruktion der neuen Sterbetafeln

Die rohen Sterbehäufigkeiten der Messung 71/75 wurden zunächst graphisch ausgeglichen. In der Tabelle 5 sind diese ausgeglichenen Häufigkeiten für diejenigen Fünferalter zusammengestellt, bei welchen mindestens 1 000 einjährige Risiken beobachtet werden konnten. Die Sterbehäufigkeiten sind in Klammern gesetzt, falls weniger als 2 000 Risiken im entsprechenden Alter unter Beobachtung standen.

Tabelle 5: Ausgegliche Sterbehäufigkeiten in ‰, Tafeln II. Ordnung

Alter	Todesfall- versicherung	Renten- versicherung	Todesfall- versicherung	Renten- versicherung
	Männer	Männer	Frauen	Frauen (inkl. laufende Witwenrenten)
20	1.58	(0.52)	0.35	(0.37)
25	1.05	0.61	0.39	0.43
30	0.96	0.74	0.46	0.62
35	1.15	1.03	0.62	1.05
40	1.87	1.60	0.90	1.56
45	3.25	2.85	1.42	2.11
50	5.30	5.19	2.22	2.45
55	8.74	8.48	3.81	3.48
60	14.12	12.78	6.67	6.43
65	22.14	21.06		12.77
70		36.50		22.14
75		57.24		(38.37)
80		(89.78)		

Bei weiteren Überlegungen ist zu berücksichtigen, dass die im folgenden erwähnten Margen bei Inkraftsetzung der Tarife 80 nur bedingt gültig sind, weil sie sich auf den Zeitraum von 1971 bis 1975 beziehen.

3.1 Todesfallversicherungen

Für die Todesfalltafel der Männer hat die Subkommission das bisherige Margensystem beibehalten. Der Sicherheitszuschlag wurde also wieder proportional zur Quadratwurzel aus der Sterblichkeit II. Ordnung gewählt:

$$\Delta q_x^{\text{II}} = c \cdot \sqrt{q_x^{\text{II}}}$$

Die Konstante c soll derart bestimmt werden, dass sich an dem unter Beobachtung gestandenen Versicherungsbestand R_x die gewünschte Globalmarge m ergibt, welche wie folgt definiert ist:

$$m = \frac{\text{totale Anzahl Todesfälle, erwartet gemäss verstärkter Tafel II. Ordnung}}{\text{totale Anzahl Todesfälle (Tafel II. Ordnung)}} - 1,$$

so dass

$$c = m \cdot \frac{\sum_x (q_x^{\text{II}} \cdot R_x)}{\sum_x (\sqrt{q_x^{\text{II}}} \cdot R_x)}$$

Als Globalmarge wurde $m = 0.15$ gesetzt, womit $c = 0.011$ resultierte.

Die so berechneten Werte $q_x^{\text{II}} + \Delta q_x^{\text{II}}$ wurden dann durch eine explizite Funktion $q_x = q(x)$ mit drei analytischen Kurvenstücken möglichst gut angenähert, wobei aber zusätzliche Bedingungen zu berücksichtigen waren, wie stetige Tangenten, «vernünftige» Relationen zu den übrigen 80er Tafeln und den bisherigen Sterblichkeitsgrundlagen I. Ordnung, ebenso zu den Volkssterbetafeln SM 68/73.

Die endgültige Sterbetafel I. Ordnung für Kollektiv-Todesfallversicherungen der Männer (GKM 1980) wurde schliesslich wie folgt definiert:

GKM 1980:

$$x < 31 : 1000 q_x = a_0 + a_1 x$$

$$31 \leq x < 50 : 1000 q_x = b_0 + b_1 x + b_2 x^2 + b_3 x^3$$

$$x \geq 50 : 1000 q_x = \frac{c_0 + c_1 \cdot e^{x-65}}{1 + c_2 \cdot e^{x-65}}$$

Parameterwerte:

$$a_0 = 0.896 \quad a_1 = 0.0122$$

$$b_0 = 0.6970 \quad b_1 = 0.2638 \quad b_2 = -0.01571 \quad b_3 = 2.517 \cdot 10^{-4}$$

$$c_0 = 0.3790 \quad c_1 = 26.84 \quad c_2 = 0.03722 \quad c_3 = 1.108$$

Die entsprechende Frauentafel wurde zunächst analog berechnet und dann einer durch Altersverschiebung aus der Männertafel hergeleiteten gegenübergestellt. Die Vorteile der letzteren Tafel überwogen deren Unzulänglichkeiten, so dass beschlossen wurde, wie bei den Sterblichkeitsgrundlagen 1970, mit einer Altersverschiebung zu operieren, und zwar um 7 Jahre. In der Erhöhung von der bisherigen fünfjährigen auf die siebenjährige Verschiebung kommt die in Abschnitt 2 gezeigte unterschiedliche Sterblichkeitsentwicklung zum Ausdruck.

GKF 1980:

$$q_y^{\text{GKF 1980}} = q_x^{\text{GKM 1980}} \quad \text{mit} \quad x = y - 7$$

Die Sterbenswahrscheinlichkeiten der Tafel GKM 1980 sind auszugsweise in Tabelle 9 im Abschnitt 4 enthalten.

Tabelle 6: Globalmargen bezüglich Beobachtungen 71/75

	1970	1980
GKM	0.28	0.15
GKF	0.82	0.38

3.2 Rentenversicherungen

Auch für die Rententafeln hat die Subkommission das bisherige Margensystem beibehalten, d.h. die ausgeglichenen Sterbehäufigkeiten der Männer- und Frauenrenten (inkl. laufende Witwenrenten) wurden zunächst, zur Berücksichtigung des Abnahmetrends, gemäss der Prognose von Nolfi verkleinert und dann in den jungen Altern mit einem positiven Δq_x^{II} vergrössert.

Während in den Renten-Sterblichkeitsgrundlagen 1970 als Marge die «Nolfi-Abnahme³ in 30 Jahren» eingebaut war, wurden diesmal die Sterbehäufigkeiten II. Ordnung um 35 Jahre extrapoliert.

³ Gemäss Nolfi-Prognose fällt die Sterblichkeit auf die Hälfte

in 40 Jahren, falls $x \leq 40$

bzw.

in x Jahren, falls $x > 40$.

Bei der Auswertung der zukünftigen Messungen kann die Qualität der Nolfi-Näherung über sinnvolle Perioden überprüft werden.

Bei der Annäherung der so erhaltenen Sicherheitssterblichkeiten durch analytische Kurvenstücke waren, wie bei den Todesfalltafeln, optische Nebenbedingungen zu erfüllen, so dass die Tafeln I. Ordnung für Kollektiv-Rentenversicherungen von Männern (GRM 1980) und Frauen (GRF 1980) wie folgt definiert wurden:

GRM 1980:

$$\begin{aligned} x < 30 & \quad 1000 q_x = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 \\ 30 \leq x < 58 & \quad 1000 q_x = b_0 + b_1 x + b_2 x^2 + b_3 x^3 \\ x \geq 58 & \quad 1000 q_x = \frac{c_0 + c_1 \cdot c^{x-65}}{1 + c_2 \cdot c^{x-65}} \end{aligned}$$

Parameterwerte:

$$\begin{aligned} a_0 &= 0.8309 & a_1 &= -0.01734 & a_2 &= 0.7881 \cdot 10^{-3} \\ b_0 &= 1.271 & b_1 &= 0.08005 & b_2 &= -0.007171 & b_3 &= 0.1408 \cdot 10^{-3} \\ c_0 &= 3.159 & c_1 &= 13.40 & c_2 &= 0.0180 & c &= 1.1169 \end{aligned}$$

GRF 1980:

$$\begin{aligned} y < 43 & \quad 1000 q_y = a_0 + a_1 y + a_2 y^2 \\ 43 \leq y < 65 & \quad 1000 q_y = b_0 + b_1 y + b_2 y^2 + b_3 y^3 \\ y \geq 65 & \quad 1000 q_y = \frac{c_0 + c_1 \cdot c^{y-65}}{1 + c_2 \cdot c^{y-65}} \end{aligned}$$

Parameterwerte:

$$\begin{aligned} a_0 &= 0.6240 & a_1 &= -0.03203 & a_2 &= 0.001456 \\ b_0 &= -117.212 & b_1 &= 7.466 & b_2 &= -0.1561 & b_3 &= 0.001091 \\ c_0 &= -0.126 & c_1 &= 8.40 & c_2 &= 0.0126 & c &= 1.130 \end{aligned}$$

Die Sterbenswahrscheinlichkeiten der Tafeln GRM 1980 und GRF 1980 sind auszugsweise in Tabelle 9 im Abschnitt 4 enthalten.

Zur Übersicht über die in den Rententafeln I. Ordnung enthaltenen Sicherheiten, in Bezug auf die Situation der Jahre 1971 bis 1975, sind in der folgenden

Tabelle die Lokalmargen dieser Tafeln bezüglich der ausgeglichenen Beobachtungen 71/75 zusammengestellt, d. h. die Werte

$$\frac{\text{Anzahl im Alter } x \text{ erwartete Todesfälle}}{\text{Anzahl im Alter } x \text{ «beobachtete» Todesfälle}} - 1$$

Tabelle 7: Lokalmargen der Rententafeln

Alter	GRM 1970	GRM 1980	GRF 1970	GRF 1980
20	0.88	0.54	1.35	0.54
25	0.75	0.46	1.05	0.70
30	0.70	0.38	0.48	0.56
35	0.58	0.29	-0.05	0.23
40	0.43	0.26	-0.22	0.07
45	0.19	0.12	-0.22	-0.02
50	-0.02	-0.05	0.02	-0.10
55	-0.13	-0.13	0.16	-0.22
60	-0.10	-0.16	0.07	-0.31
65	-0.12	-0.23	-0.06	-0.36
70	-0.16	-0.30	-0.04	-0.32
75	-0.10	-0.28	-0.01	-0.29
80	-0.04	-0.25		

(Bei den Lokalmargen in den Frauenrententafeln sind die Todesfälle im Bestand 71/75 der laufenden Witwenrenten jeweils mitgezählt.)

Die Sterblichkeit bei den laufenden Witwenrenten und den Frauen-Altersrenten hat sich seit der Messung 66/70 stark verändert, und zwar gegenläufig bei Witwenrenten und Altersrenten, so daß auf die ursprünglich vorgesehene Trennung verzichtet wurde und für die Tarifierung beider Leistungen die gleiche Tafel akzeptiert wurde.

Tabelle 8: Lokalmargen in der Tafel GRF 1980

Alter	bez. der ausgegl. Beobachtungen 71/75	
	bei Altersrenten	bei laufenden Witwenrenten
40	0.16	-0.59
45	0.06	-0.54
50	-0.05	-0.57
55	-0.13	-0.56
60	-0.28	-0.46
65	-0.38	-0.33
70	-0.36	-0.25
75	-0.30	-0.23

Die Lokalmargen bei den laufenden Witwenrenten sind mit Vorsicht zu interpretieren, lagen doch gemäss Tabelle 14 in keinem Alter mehr als 753 ($= R_{73}$) Beobachtungen vor.

4 Zusammenfassung

Die Mitglieder der Vereinigung Schweizerischer Lebensversicherungs-Gesellschaften werden ihre Kollektivversicherungstarife 1980 mit den Sterblichkeitsgrundlagen GKM (F) 1980 und GRM (F) 1980 berechnen, welche in der folgenden Tabelle auszugsweise zusammengestellt sind. Die neuen Tarife treten auf den 1. Juli 1980 in Kraft.

Tabelle 9: Vergleich der neuen Sterblichkeitsgrundlagen mit der Volkssterbetafel 68/73 (q_x in ‰)

Alter	SM (F) 68/73	GKM (F) 1980	GRM (F) 1980
20	1.70 (0.51)	1.14 (1.05)	0.80 (0.57)
25	1.25 (0.47)	1.20 (1.12)	0.89 (0.73)
30	1.20 (0.59)	1.26 (1.18)	1.02 (0.97)
35	1.48 (0.84)	1.48 (1.24)	1.33 (1.29)
40	2.31 (1.32)	2.22 (1.34)	2.01 (1.67)
45	3.69 (2.16)	3.69 (1.85)	3.18 (2.07)
50	6.21 (3.47)	6.09 (3.00)	4.95 (2.21)
55	10.34 (5.39)	9.87 (5.00)	7.41 (2.73)
60	17.05 (8.38)	16.09 (8.13)	10.76 (4.44)
65	28.05 (13.88)	26.24 (13.23)	16.27 (8.17)
70	45.00 (24.77)	42.56 (21.59)	25.65 (15.00)
75	69.42 (45.24)	68.15 (35.11)	41.39 (27.22)
80	109.12 (81.49)	106.85 (56.56)	67.17 (48.58)
85	166.60 (138.90)	162.17 (89.55)	107.75 (84.41)
90	241.43 (218.04)	235.24 (137.89)	167.80 (140.60)

Dr. Raeto Pfranger
 VITA Lebensversicherungs-
 Aktiengesellschaft
 Postfach 764
 8022 Zürich

Dr. Otto Popp
 «Winterthur» Lebensversicherungs-
 Gesellschaft
 Postfach 300
 8401 Winterthur

Tabelle 10:
 Kollektivversicherung Männer
 Todesfallversicherungen, Beobachtungen 1971/75

Alter zu Beginn des Versicherungsjahres	Personen unter Risiko	Anzahl Sterbefälle	
		beobachtet	erwartet nach GKM 1970
15	373.50	0.50	0.45
16	1 043.75	1.50	1.26
17	2 052.50	2.00	2.51
18	3 468.25	8.00	4.30
19	5 770.50	13.00	7.24
15 – 19	12 708.50	25.00	15.77
20	7 459.25	10.00	9.47
21	14 294.50	20.50	18.37
22	19 749.75	33.50	25.67
23	26 023.50	34.00	34.22
24	32 795.25	36.50	43.62
20 – 24	100 322.25	134.50	131.35
25	39 459.25	48.00	53.07
26	45 571.00	42.50	61.98
27	50 606.50	47.00	69.58
28	54 415.75	46.50	75.64
29	56 826.50	58.50	79.84
25 – 29	246 879.00	242.50	340.11
30	58 401.25	62.00	83.16
31	58 851.75	63.00	86.69
32	58 356.75	52.50	89.40
33	57 431.00	53.50	92.06
34	56 840.25	61.00	96.00
30 – 34	289 881.00	292.00	447.32
35	56 266.25	58.50	100.72
36	55 583.00	63.50	106.22
37	54 659.75	83.50	112.16
38	53 880.25	82.00	119.45
39	52 976.50	100.50	127.51
35 – 39	273 365.75	388.00	566.06

Tabelle 10 (Fortsetzung)

Alter zu Beginn des Versicherungsjahres	Personen unter Risiko	Anzahl Sterbefälle	
		beobachtet	erwartet nach GKM 1970
40	52 057.50	87.50	136.60
41	50 931.00	88.50	146.22
42	49 972.75	137.00	157.41
43	48 877.75	140.00	169.31
44	47 963.25	151.00	182.88
40 – 44	249 802.25	604.00	792.43
45	46 790.75	152.00	196.61
46	45 650.75	167.50	211.41
47	44 804.25	175.50	228.64
48	44 219.00	193.00	248.51
49	43 553.75	210.50	269.38
45 – 49	225 018.50	898.50	1 154.55
50	42 942.75	230.50	292.10
51	41 619.25	241.50	310.98
52	39 668.25	259.00	325.68
53	37 450.50	262.00	337.88
54	35 107.25	285.00	348.09
50 – 54	196 788.00	1 278.00	1 614.72
55	33 107.25	285.50	360.74
56	32 211.00	297.00	385.76
57	32 122.75	324.50	422.83
58	32 275.00	398.50	466.95
59	31 796.25	416.00	505.62
55 – 59	161 512.25	1 721.50	2 141.91
60	30 336.50	424.50	530.22
61	28 966.25	465.00	556.41
62	27 198.00	504.50	574.20
63	24 642.25	486.50	571.72
64	18 030.75	343.50	459.69
60 – 64	129 173.75	2 224.00	2 692.26
65	6 243.25	115.00	174.89
66	1 893.00	27.50	58.26
67	1 286.00	31.00	43.48
68	1 119.00	32.50	41.55
69	973.75	30.50	39.70
65 – 69	11 515.00	236.50	357.88

Tabelle 10 (Fortsetzung)

Alter zu Beginn des Versicherungsjahres	Personen unter Risiko	Anzahl Sterbefälle	
		beobachtet	erwartet nach GKM 1970
70	622.75	18.50	27.88
71	315.75	10.00	15.52
72	256.50	7.00	13.83
73	218.50	8.00	12.93
74	180.25	5.00	11.70
70–74	1 593.75	48.50	81.85
75	158.75	5.50	11.29
76	133.25	10.50	10.39
77	119.00	7.00	10.17
78	114.25	12.50	10.69
79	105.75	8.00	10.83
75–79	631.00	43.50	53.37
80	76.25	3.50	8.54
81	72.50	5.50	8.88
82	70.50	7.50	9.43
83	57.50	5.00	8.40
84	49.25	7.50	7.85
80–84	326.00	29.00	43.10
85	41.00	5.50	7.12
86	33.50	5.00	6.34
87	26.50	6.00	5.46
88	18.25	3.00	4.09
89	12.00	1.50	2.92
85–89	131.25	21.00	25.93
90	8.25	1.00	2.18
91	6.75	1.00	1.93
92	5.25	0.50	1.62
93	4.50	0.50	1.50
94	5.25	1.00	1.89
90–94	30.00	4.00	9.12
95	5.50	1.00	2.13
96	3.50	0.50	1.46
97	2.00	0.00	0.90
98	2.25	0.50	1.08
99	1.75	0.50	0.90
95–99	15.00	2.50	6.46

Tabelle 11:
 Kollektivversicherung Frauen
 Todesfallversicherungen, Beobachtungen 1971/75

Alter zu Beginn des Versicherungsjahres	Personen unter Risiko	Anzahl Sterbefälle	
		beobachtet	erwartet nach GKF 1970
15	192.75	0.50	0.22
16	475.25	1.00	0.54
17	869.75	2.00	1.00
18	1482.75	1.50	1.73
19	2476.00	1.00	2.92
15 – 19	5496.50	6.00	6.40
20	3773.50	1.00	4.51
21	5091.00	3.00	6.16
22	6026.75	3.50	7.38
23	6550.50	3.00	8.12
24	6944.00	3.50	8.71
20 – 24	28385.75	14.00	34.89
25	7098.25	3.00	9.01
26	7193.00	1.00	9.24
27	7121.75	0.00	9.26
28	6927.25	0.50	9.11
29	6702.75	2.00	8.91
25 – 29	35043.00	6.50	45.54
30	6553.50	1.50	8.81
31	6427.25	5.50	8.74
32	6272.25	4.00	8.62
33	6051.25	3.00	8.41
34	5829.75	3.50	8.19
30 – 34	31134.00	17.50	42.78
35	5722.00	5.00	8.15
36	5791.75	5.00	8.53
37	5889.25	4.50	9.02
38	5972.50	5.50	9.57
39	6057.25	7.50	10.23
35 – 39	29432.75	27.50	45.51

Tabelle 11 (Fortsetzung)

Alter zu Beginn des Versicherungsjahres	Personen unter Risiko	Anzahl Sterbefälle	
		beobachtet	erwartet nach GKF 1970
40	6169.00	3.50	11.04
41	6186.25	3.00	11.82
42	6234.50	9.50	12.79
43	6242.50	7.00	13.84
44	6318.75	6.50	15.21
40 – 44	31151.00	29.50	64.71
45	6386.00	8.00	16.76
46	6471.75	9.50	18.58
47	6498.50	9.50	20.47
48	6506.75	15.50	22.54
49	6500.00	17.50	24.78
45 – 49	32363.00	60.00	103.13
50	6462.25	18.00	27.15
51	6339.25	19.50	29.36
52	5975.00	21.00	30.49
53	5616.75	21.50	31.57
54	5205.00	19.00	32.19
50 – 54	29598.25	99.00	150.76
55	4850.75	19.50	32.99
56	4667.50	20.00	34.88
57	4588.25	20.50	37.67
58	4483.50	23.00	40.45
59	4082.50	24.00	40.48
55 – 59	22672.50	107.00	186.47
60	3335.00	21.00	36.34
61	2459.75	14.50	29.46
62	1588.75	8.00	20.91
63	962.75	5.50	13.93
64	668.75	6.00	10.63
60 – 64	9015.00	55.00	111.27
65	394.00	5.00	6.89
66	265.75	5.50	5.10
67	226.00	5.00	4.77
68	206.50	3.50	4.79
69	214.75	1.00	5.48
65 – 69	1307.00	20.00	27.03

Tabelle 11 (Fortsetzung)

Alter zu Beginn des Versicherungsjahres	Personen unter Risiko	Anzahl Sterbefälle	
		beobachtet	erwartet nach GKF 1970
70	145.75	0.00	4.08
71	47.50	1.50	1.46
72	42.50	1.00	1.44
73	41.25	3.00	1.53
74	37.00	0.50	1.51
70–74	314.00	6.00	10.02
75	35.25	1.00	1.58
76	32.00	2.00	1.57
77	26.00	1.50	1.40
78	22.00	0.50	1.30
79	18.50	1.00	1.20
75–79	133.75	6.00	7.05
80	15.25	1.50	1.08
81	14.50	0.50	1.13
82	16.50	0.00	1.41
83	16.25	0.50	1.52
84	13.50	1.50	1.38
80–84	76.00	4.00	6.53
85	10.50	2.00	1.18
86	7.75	1.00	0.95
87	6.50	1.00	0.87
88	5.00	1.50	0.73
89	3.50	1.00	0.56
85–89	33.25	6.50	4.28
90	2.50	1.00	0.43
91	2.00	0.50	0.38
92	2.50	0.50	0.51
93	2.50	0.50	0.56
94	1.75	0.00	0.43
90–94	11.25	2.50	2.31
95	1.75	0.50	0.46
96	1.25	0.50	0.36
97	0.25	0.00	0.08
98	0.25	0.00	0.08
99	0.50	0.00	0.18
95–99	4.00	1.00	1.16

Tabelle 12:
Kollektivversicherung Männer
Rentenversicherungen, Beobachtungen 1971/75

Alter zu Beginn des Versicherungsjahres	Personen unter Risiko	Anzahl Sterbefälle	
		beobachtet	erwartet nach GRM 1970
15	77.50	0.00	0.07
16	116.75	0.00	0.11
17	196.50	0.00	0.19
18	317.50	0.00	0.31
19	578.00	0.50	0.56
15 – 19	1286.25	0.50	1.24
20	1244.75	0.50	1.22
21	2307.25	4.00	2.29
22	3359.25	6.50	3.39
23	4430.75	6.50	4.54
24	5815.50	8.00	6.08
20 – 24	17157.50	25.50	17.52
25	7330.00	6.50	7.84
26	8687.50	8.50	9.53
27	9865.25	8.00	11.14
28	10851.25	10.00	12.66
29	11544.50	13.00	13.98
25 – 29	48278.50	46.00	55.15
30	12002.00	7.50	15.13
31	12230.25	8.50	16.12
32	12182.50	10.50	16.85
33	11975.75	9.50	17.45
34	11850.75	10.50	18.25
30 – 34	60241.25	46.50	83.80
35	11762.50	12.50	19.21
36	11654.50	19.00	20.26
37	11546.75	21.50	21.42
38	11452.25	15.00	22.74
39	11309.75	15.00	24.10
35 – 39	57725.75	83.00	107.73

Tabelle 12 (Fortsetzung)

Alter zu Beginn des Versicherungsjahres	Personen unter Risiko	Anzahl Sterbefälle	
		beobachtet	erwartet nach GRM 1970
40	11 104.25	17.00	25.45
41	10 830.75	17.50	26.74
42	10 605.25	22.50	28.26
43	10 406.75	23.50	29.98
44	10 183.50	26.00	31.74
40 – 44	53 130.50	106.50	142.18
45	9 979.50	25.00	33.69
46	9 798.50	31.50	35.85
47	9 655.75	45.00	38.30
48	9 462.75	41.50	40.72
49	9 342.50	40.50	43.62
45 – 49	48 239.00	183.50	192.19
50	9 300.25	47.00	47.15
51	8 960.50	48.50	48.75
52	8 425.00	53.50	49.33
53	7 943.50	60.00	50.18
54	7 379.00	56.50	50.42
50 – 54	42 008.25	265.50	245.83
55	6 809.25	58.00	50.45
56	6 555.75	64.00	52.79
57	6 569.25	62.00	57.63
58	6 600.25	66.00	63.19
59	6 583.50	75.00	68.93
55 – 59	33 118.00	325.00	292.99
60	6 497.00	82.50	74.52
61	6 334.50	91.50	79.73
62	6 066.25	102.50	83.90
63	5 721.75	106.00	87.09
64	5 403.00	99.50	90.61
60 – 64	30 022.50	482.00	415.84
65	6 313.00	139.50	116.78
66	6 056.75	144.00	123.70
67	4 605.00	138.00	103.94
68	3 127.25	108.50	78.07
69	2 830.25	87.50	78.20
65 – 69	22 932.25	617.50	500.70

Tabelle 12 (Fortsetzung)

Alter zu Beginn des Versicherungsjahres	Personen unter Risiko	Anzahl Sterbefälle	
		beobachtet	erwartet nach GRM 1970
70	3 766.00	139.50	115.24
71	3 536.50	157.50	119.90
72	3 247.00	161.00	122.02
73	2 944.75	156.00	122.70
74	2 620.50	153.00	121.09
70 – 74	16 114.75	767.00	600.95
75	2 326.50	140.50	119.24
76	2 059.25	132.00	117.08
77	1 792.25	121.50	113.03
78	1 524.25	120.00	106.62
79	1 307.50	124.00	101.42
75 – 79	9 009.75	638.00	557.40
80	1 121.00	116.00	96.40
81	948.50	101.50	90.39
82	804.00	84.00	84.88
83	663.25	76.00	77.52
84	535.50	70.50	69.25
80 – 84	4 072.25	448.00	418.45
85	423.75	67.00	60.59
86	327.50	52.00	51.73
87	248.00	42.50	43.23
88	193.00	41.00	37.09
89	144.50	31.50	30.58
85 – 89	1 336.75	234.00	223.23
90	103.75	20.00	24.15
91	77.50	16.00	19.81
92	56.25	11.50	15.77
93	41.00	7.50	12.58
94	27.75	6.50	9.30
90 – 94	306.25	61.50	81.60
95	18.75	3.50	6.85
96	14.00	3.00	5.57
97	10.50	3.50	4.53
98	6.50	2.00	3.04
99	2.50	0.50	1.26
95 – 99	52.25	12.50	21.26

Tabelle 13:
 Kollektivversicherung Frauen
 Rentenversicherungen, Beobachtungen 1971/75
 (Altersrenten ohne laufende Witwenrenten)

Alter zu Beginn des Versicherungsjahres	Personen unter Risiko	Anzahl Sterbefälle	
		beobachtet	erwartet nach GRF 1970
15	75.00	0.00	0.07
16	132.25	0.00	0.12
17	245.75	0.00	0.21
18	406.25	0.00	0.35
19	712.75	0.50	0.62
15 – 19	1 572.00	0.50	1.37
20	1 354.25	1.00	1.18
21	2 248.50	1.00	1.97
22	3 001.75	2.00	2.63
23	3 472.25	1.50	3.05
24	3 755.00	1.00	3.30
20 – 24	13 831.75	6.50	12.12
25	3 897.50	1.00	3.44
26	3 870.25	1.50	3.43
27	3 766.50	2.00	3.36
28	3 634.75	0.50	3.26
29	3 452.25	1.00	3.13
25 – 29	18 621.25	6.00	16.63
30	3 256.50	2.00	2.98
31	3 102.25	2.50	2.88
32	2 950.75	1.50	2.78
33	2 827.00	0.50	2.71
34	2 748.75	2.00	2.69
30 – 34	14 885.25	8.50	14.03
35	2 724.00	3.50	2.73
36	2 726.50	2.50	2.81
37	2 715.00	4.00	2.90
38	2 692.75	3.50	2.98
39	2 725.50	1.50	3.15
35 – 39	13 583.75	15.00	14.57

Tabelle 13 (Fortsetzung)

Alter zu Beginn des Versicherungsjahres	Personen unter Risiko	Anzahl Sterbefälle	
		beobachtet	erwartet nach GRF 1970
40	2743.25	3.50	3.32
41	2732.75	4.50	3.48
42	2740.25	3.00	3.69
43	2762.25	6.00	3.96
44	2774.75	7.00	4.25
40 – 44	13753.25	24.00	18.69
45	2792.25	4.00	4.59
46	2805.00	3.50	4.97
47	2748.75	6.50	5.27
48	2709.25	7.50	5.65
49	2704.00	7.00	6.15
45 – 49	13759.25	28.50	26.63
50	2669.25	7.00	6.63
51	2584.75	6.00	7.05
52	2380.75	6.50	7.14
53	2205.25	5.50	7.29
54	2037.50	4.00	7.44
50 – 54	11877.50	29.00	35.54
55	1897.75	6.00	7.67
56	1841.00	8.00	8.25
57	1822.50	7.00	9.07
58	1818.75	4.50	10.06
59	1823.50	4.50	11.23
55 – 59	9203.50	30.00	46.27
60	1759.50	11.50	12.09
61	1680.50	17.00	12.89
62	1611.50	13.00	13.81
63	1575.25	15.50	15.09
64	1573.00	20.00	16.87
60 – 64	8199.75	77.00	70.74
65	1567.00	24.50	18.81
66	1553.00	24.50	20.89
67	1488.75	21.00	22.45
68	1409.50	22.50	23.83
69	1361.00	27.50	25.82
65 – 69	7379.25	120.00	111.81

Tabelle 13 (Fortsetzung)

Alter zu Beginn des Versicherungsjahres	Personen unter Risiko	Anzahl Sterbefälle	
		beobachtet	erwartet nach GRF 1970
70	1311.50	32.50	27.91
71	1222.50	32.50	29.19
72	1142.00	30.50	30.60
73	1073.25	31.50	32.28
74	988.00	30.50	33.34
70–74	5737.25	157.50	153.33
75	894.25	31.00	33.86
76	798.00	31.00	33.90
77	723.75	30.50	34.47
78	660.00	32.50	35.24
79	590.75	35.50	35.35
75–79	3666.75	160.50	172.82
80	512.00	35.50	34.31
81	438.00	37.00	32.85
82	375.50	37.50	31.50
83	312.00	35.00	29.25
84	254.75	31.00	26.66
80–84	1892.25	176.00	154.57
85	201.75	25.00	23.55
86	153.00	18.50	19.89
87	115.75	19.50	16.74
88	86.00	16.00	13.82
89	69.75	14.00	12.43
85–89	626.25	93.00	86.44
90	55.50	14.50	10.95
91	36.75	11.00	8.01
92	23.50	7.00	5.65
93	17.50	4.50	4.63
94	14.25	4.50	4.14
90–94	147.50	41.50	33.39
95	9.00	3.00	2.86
96	7.00	1.50	2.43
97	5.25	0.00	1.98
98	3.25	1.00	1.33
99	2.00	1.00	0.89
95–99	26.50	6.50	9.49

Tabelle 14:
 Kollektivversicherung Frauen
 Laufende Witwenrenten, Beobachtungen 1971/75

Alter zu Beginn des Versicherungsjahres	Personen unter Risiko	Anzahl Sterbefälle	
		beobachtet	erwartet nach GRF 1970
15	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00
15–19	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00
21	0.50	0.00	0.00
22	1.50	0.00	0.00
23	4.25	0.00	0.00
24	9.00	0.00	0.01
20–24	15.25	0.00	0.01
25	12.50	0.00	0.01
26	14.50	0.50	0.01
27	15.25	0.50	0.01
28	16.25	0.50	0.01
29	19.75	0.50	0.02
25–29	78.25	2.00	0.07
30	22.75	0.00	0.02
31	26.25	0.00	0.02
32	30.00	0.00	0.03
33	32.50	0.50	0.03
34	35.50	0.50	0.03
30–34	147.00	1.00	0.14
35	40.75	0.50	0.04
36	44.00	0.50	0.05
37	50.50	0.50	0.05
38	63.00	0.50	0.07
39	71.25	0.00	0.08
35–39	269.50	2.00	0.29

Tabelle 14 (Fortsetzung)

Alter zu Beginn des Versicherungsjahres	Personen unter Risiko	Anzahl Sterbefälle	
		beobachtet	erwartet nach GRF 1970
40	75.75	0.00	0.09
41	82.00	0.50	0.10
42	90.25	0.50	0.12
43	100.75	0.50	0.14
44	109.50	0.50	0.17
40 – 44	458.25	2.00	0.63
45	122.75	0.00	0.20
46	137.50	0.00	0.24
47	156.00	0.50	0.30
48	167.75	2.00	0.35
49	178.25	1.50	0.41
45 – 49	762.25	4.00	1.50
50	199.00	0.50	0.49
51	213.25	0.50	0.58
52	221.25	2.00	0.66
53	235.75	2.50	0.78
54	255.25	1.00	0.93
50 – 54	1 124.50	6.50	3.45
55	262.75	1.50	1.06
56	272.50	3.00	1.22
57	299.25	2.50	1.49
58	341.00	3.50	1.89
59	381.25	5.00	2.35
55 – 59	1 556.75	15.50	8.01
60	419.25	1.00	2.88
61	458.75	2.00	3.52
62	480.75	3.50	4.12
63	517.50	6.50	4.96
64	563.00	6.50	6.04
60 – 64	2 439.25	19.50	21.51
65	589.50	7.50	7.08
66	617.25	11.00	8.30
67	655.50	11.00	9.88
68	688.50	10.50	11.64
69	719.75	11.50	13.65
65 – 69	3 270.50	51.50	50.56

Tabelle 14 (Fortsetzung)

Alter zu Beginn des Versicherungsjahres	Personen unter Risiko	Anzahl Sterbefälle	
		beobachtet	erwartet nach GRF 1970
70	745.25	13.50	15.86
71	743.75	15.50	17.76
72	744.00	23.50	19.94
73	752.50	24.50	22.63
74	737.50	25.00	24.89
70 – 74	3 723.00	102.00	101.08
75	706.00	22.50	26.73
76	673.50	21.50	28.61
77	635.50	24.50	30.27
78	575.25	31.50	30.72
79	516.00	38.50	30.87
75 – 79	3 106.25	138.50	147.20
80	451.50	30.50	30.26
81	413.00	28.00	30.98
82	366.00	32.50	30.70
83	307.50	28.50	28.83
84	265.00	27.50	27.74
80 – 84	1 803.00	147.00	148.49
85	216.75	24.00	25.30
86	179.50	22.50	23.34
87	147.75	19.00	21.37
88	117.25	20.50	18.84
89	88.00	15.50	15.69
85 – 89	749.25	101.50	104.54
90	69.25	8.50	13.67
91	55.00	10.00	11.99
92	39.50	7.00	9.50
93	28.25	4.50	7.47
94	21.25	4.00	6.17
90 – 94	213.25	34.00	48.80
95	16.50	5.00	5.25
96	11.00	3.50	3.83
97	7.00	1.50	2.68
98	5.00	0.00	1.99
99	2.75	0.00	1.24
95 – 99	42.25	10.00	14.99

Zusammenfassung

Die Arbeit beschreibt das Beobachtungsmaterial der Erhebung 1971/75 und die Konstruktion der Sterblichkeitsgrundlagen für die Kollektivversicherungstarife 1980 der Vereinigung Schweizerischer Lebensversicherungs-Gesellschaften.

Résumé

L'article présente le matériel statistique enregistré durant la période d'observation 1971/75, de même que la construction des tables de mortalité qui sont utilisées dans le tarif 1980 des assurances collectives de l'Union de Compagnies Suisses d'Assurances sur la Vie.

Summary

The paper describes the statistical data collected during the period 1971/75 and the construction of the mortality tables which apply for the 1980 collective tariffs of the Association of Swiss Life Insurance Companies.