

<b>Zeitschrift:</b>	Mitteilungen / Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker = Bulletin / Association des Actuaires Suisses = Bulletin / Association of Swiss Actuaries
<b>Herausgeber:</b>	Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker
<b>Band:</b>	50 (1950)
<b>Artikel:</b>	Neue Rechnungsgrundlagen der Eidgenössischen Versicherungskasse
<b>Autor:</b>	Wegmüller, Walter
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-966860">https://doi.org/10.5169/seals-966860</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 19.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Neue Rechnungsgrundlagen der Eidgenössischen Versicherungskasse<sup>1)</sup>

Von *Walter Wegmüller*, Bern

Der soziale Gedanke hat in den letzten Dezennien einen mächtigen Aufschwung erfahren, wie der Ausbau der öffentlichen und privaten Versicherungskassen, die Entwicklung der Privatassekuranz und die Verwirklichung der eidgenössischen Alters- und Hinterlassenenversicherung deutlich zum Ausdruck bringen. Die Vorsorge gegen die wirtschaftlichen Folgen des Alters, der Invalidität und des Todes beschäftigt den Menschen; hiefür bestehen die verschiedensten Versicherungspläne. Den Versicherungsmathematikern obliegt die Pflicht, darüber zu wachen, dass das Ideal später auch verwirklicht werden kann; sie haben dafür Sorge zu tragen, dass die Versicherungsinstitutionen lebensfähig sind und auf gesunder Finanzbasis beruhen. Um aber über das Ausmass der zur Deckung laufender und anwartschaftlicher Verpflichtungen erforderlichen Mittel befinden zu können, bedarf es technischer Grundlagen. Da jedoch die Verzinsung der Kassengelder, der Verlauf der Sterblichkeit, der Invalidität und anderer Vorgänge im Versichertenbestand ständigen Wandlungen unterliegen, sind Rechnungsgrundlagen auf ihre Zuverlässigkeit periodisch zu prüfen und gegebenenfalls den neuesten Erfahrungen und Erkenntnissen anzupassen. Wie sich die Verhältnisse in Wirklichkeit gestalten, soll am Beispiel der Versicherungskasse für das Personal der allgemeinen Bundesverwaltung (Eidg. Versicherungskasse, EVK) dargelegt werden. Dies gibt uns Gelegenheit, Aufbau und Methodik der kürzlich veröffentlichten Tabellenwerke zu erläutern.

---

<sup>1)</sup> Erweiterte Fassung des an der Mitgliederversammlung 1949 gehaltenen Kurzreferates.

## 1. Alte Rechnungsgrundlagen, EVK 1922 und 1936

Das von *Grieshaber* im Jahre 1922 ausgearbeitete Tabellenwerk [1] bildete die ersten Rechnungsgrundlagen der Eidg. Versicherungskasse. Da es sich um eine neugegründete Versicherungsinstitution handelte, wurden damals fremde Beobachtungen, zum grössten Teil diejenigen der Pensions- und Hilfskasse für das Personal der SBB 1907/14, übernommen.

Kasseneigene Erfahrungen liegen dem zweiten Tabellenwerk, den «*Technischen Grundlagen für Pensionskassen EVK 1936*» [2], zugrunde. Diese beruhen auf der zwölfjährigen Beobachtungsperiode 1924/35. In der Folge wurde die Sammlung EVK 1936 häufig verwendet. Nach der schweizerischen Pensionskassenstatistik 1941/42 liess etwa ein Drittel aller Versicherungskassen, nämlich 124 öffentliche und private Versicherungsinstitutionen mit über 100 000 Versicherten (einschliesslich die Eidg. Versicherungskasse), ihre technischen Bilanzen mit diesen Rechnungsgrundlagen erstellen.

Seit einigen Jahren geben nun aber die technischen Elemente EVK 1936 den wirklichen Versicherungsablauf bei der Eidg. Versicherungskasse nicht mehr getreu wieder. Infolge fortschreitender Abnahme der Sterblichkeit und Invalidierung weichen erwartete und beobachtete Versicherungsfälle immer stärker voneinander ab.

*Erwartete und beobachtete Versicherungsfälle (Männer und Frauen)*  
*1943–1948*

1*	Risiko	Risikobestand	Versicherungsfälle			
			Erwartet <sup>1)</sup>	Beobachtet	Abweichung	
					Absolut	Prozentual <sup>2)</sup>
Sterblichkeit der						
Aktiven . . . . .	196 059	1087	785	— 302	—27,8	
Pensionierten . . . .	43 477	2767	2379	— 388	—14,0	
Witwen . . . . .	27 095	1250	1002	— 248	—19,8	
Invalidierung <sup>3)</sup> der						
Aktiven . . . . .	196 059	3901	2266	—1635	—41,9	

<sup>1)</sup> EVK 1936.

<sup>2)</sup> In Prozenten der erwarteten Versicherungsfälle.

<sup>3)</sup> Vor dem Rücktrittsalter 65.

Für die Periode 1943 bis 1948 betrug die Untersterblichkeit der Aktiven im Durchschnitt etwas mehr als ein Viertel. Diejenige der Rentenbezüger schwankte in den Grenzen von einem Siebentel bis einem Fünftel, während durchschnittlich zwei Fünftel weniger Leute pensioniert wurden als erwartet. Bilanzmässig führten die festgestellten Erscheinungen zu beachtlichen Risikogewinnen und -verlusten. *Die Unterschiede in den Invalidierungen wie auch in der Sterblichkeit der Aktiven und Rentenbezüger hatten ein solches Ausmass erreicht, dass sich eine Revision der technischen Grundlagen aufdrängte.*

## 2. Technische Grundlagen für Pensionskassen, EVK 1949

Die Aufgabe bestand darin, aus jüngeren Kassenerfahrungen neue versicherungstechnische Grundwerte herzuleiten. Im Gegensatz zu den bisherigen Grundlagen wurden die Untersuchungen sowohl bei den Aktivmitgliedern wie bei den Rentenbezügern getrennt nach Geschlecht durchgeführt. Das Tabellenwerk EVK 1949 [3] ist in enger Zusammenarbeit zwischen den versicherungsmathematischen Organen des Bundesamtes für Sozialversicherung, der Eidgenössischen Versicherungskasse und des Eidgenössischen Statistischen Amtes entstanden.

### *Beobachtungsintervall*

Um wirklich repräsentative Bestände zu erhalten, wurden die Beobachtungen mehrerer Jahre zusammengelegt. Als Zeitraum fiel die *Periode 1932/46* in Betracht. Unter einjährigem Risiko standen insgesamt 435 000 Aktivmitglieder, 93 000 Pensionierte (Alters- und Invalidenrentner) und 53 000 Witwen. Für die Abgrenzung der Gesamtheiten war die Forderung nach möglichst homogenen Beständen bestimmend. Erfahrungsgemäss ist die Sterblichkeit merklichen Schwankungen unterworfen; insbesondere sind die grossen Unterschiede in den Grippe-Todesfällen sowie die damit verbundenen Ausstrahlungen auf die Gesamtmortalität beachtenswert. Unsere Beobachtungsperiode umfasst neben sieben «Grippejahren» acht «grippeschwache Jahre». Da im übrigen kein besonders auffallendes Ereignis den Verlauf der Sterblichkeit beeinflusst hat, dürfte das Postulat der Homogenität weitgehend erfüllt sein. Hinsichtlich der Invalidierungen entfällt die eine Hälfte des Beobachtungsintervalles auf die Vorkriegszeit, die

andere Hälfte auf Kriegs- und Nachkriegsjahre. Damit wird auch dem unterschiedlichen Anfall von Pensionierungen in den beiden Teilperioden angemessen Rechnung getragen. Gesamthaft betrachtet bildet das ausgewählte Beobachtungsintervall eine tragfähige Basis zur Herleitung neuer Grundlagen.

### *Grundlagen der Ausgleichung*

Bei der Berechnung der massgebenden Ausscheidenswahrscheinlichkeiten hat der Bearbeiter darüber zu befinden, ob auf eine wirklichkeitsgetreue Wiedergabe der Kassenerfahrungen zu achten ist oder ob auch künftigen Entwicklungen Rechnung getragen werden soll. Im vorliegenden Fall gebührt dem ersten Moment der Vorzug, da die Kassenverwaltung Rechnungsgrundlagen zu besitzen wünscht, die den beobachteten Vorgängen im Versichertengenstand möglichst gerecht werden. Zur Hauptsache beruht die Ausgleichung auf folgenden Ansätzen.

Die *mechanische Ausgleichung nach King* wurde dann bevorzugt, wenn hinreichend grosse Risikobestände vorlagen. Als zweckmäßig hat sich der Durchschnitt der fünf Kardinalpunktfolgen erwiesen; mit dieser Mittelbildung wird eine zusätzliche Glättung erzielt. Der praktischen Bedeutung wegen soll das verwendete Verfahren kurz erläutert werden. Der klassische Ansatz von *King* setzt sich aus zwei Schritten zusammen. In einer ersten Stufe werden isoliert ausgeglichene Werte, die sogenannten *Kardinalpunkte*, aufgesucht. Abgesehen von den Randintervallen kann grundsätzlich in jedem Argument ein Kardinalpunkt errichtet werden; die entsprechende Bestimmungsgleichung lautet<sup>1)</sup>:

$$\begin{aligned} q_{x+7} &= 0,200 \bar{w}_x + 0,200 \Delta \bar{w}_x - 0,008 \Delta^2 \bar{w}_x & (1) \\ \bar{w}_x &= \bar{q}_x + \bar{q}_{x+1} + \bar{q}_{x+2} + \bar{q}_{x+3} + \bar{q}_{x+4} \\ \Delta \bar{w}_x &= \bar{w}_{x+5} - \bar{w}_x \\ \Delta^2 \bar{w}_x &= \Delta \bar{w}_{x+5} - \Delta \bar{w}_x. \end{aligned}$$

Der Kardinalpunkt liegt um sieben Argumente vom Ausgangsalter  $x$  entfernt. In Abständen von fünf Einheiten greifen wir jetzt eine bestimmte Kardinalpunktfolge  $q_u$ ,  $u = x + 7, x + 12, x + 17 \dots$  auf; diese Wahl kann auf fünf verschiedene Arten getroffen werden, eine Eigenschaft, die besonders hervorzuheben ist.

<sup>1)</sup> Mit einem Querstrich versehene Grundgrößen beziehen sich auf die unausgeglichenen Werte.

Durch die isolierten Kardinalpunkte  $q_u$  werden in einer zweiten Stufe durch Differenzenaufteilung Parabelstücke dritter Ordnung so eingeflochten, dass sie in den Anschlußstellen gemeinsame Richtungsgrößen besitzen. Für diese vier *Zwischenwerte* lautet die Interpolationsformel

$$q_{u+\tau} = q_u + \tau \delta q_u + \binom{\tau}{2} \delta^2 q_u + \binom{\tau}{3} \delta^3 q_u, \quad \tau = 1, 2, 3, 4 \quad (2)$$

$$\text{mit } \delta q_u = 0,200 \Delta q_{u-5} + 0,120 \Delta^2 q_{u-5} - 0,016 \Delta^3 q_{u-5}$$

$$\delta^2 q_u = 0,040 \Delta^2 q_{u-5} - 0,016 \Delta^3 q_{u-5}$$

$$\delta^3 q_u = 0,024 \Delta^3 q_{u-5}$$

$$\text{und } \Delta q_{u-5} = q_u - q_{u-5}$$

$$\Delta^2 q_{u-5} = \Delta(\Delta q_{u-5}) = q_{u+5} - 2q_u + q_{u-5} \text{ usw.}$$

Infolge der Argumentverschiebung um fünf Einheiten setzt die oskulatorische Interpolation erst beim zweiten Kardinalpunkt ein.

Die numerische Auswertung lässt sich wohl auf Grund eines Rechenschemas vollziehen; für praktische Zwecke jedoch ist eine weitere Transformation der Ausgleichsansätze (1) und (2) vorteilhaft. Diese sind als gewogene Mittel der rohen Beobachtungsdaten darstellbar.

$$\left. \begin{aligned} q_x &= 0,216 (\bar{q}_x + \bar{q}_{x+1} + \bar{q}_{x+2}) \\ &\quad - 0,008 (\bar{q}_{x+3} + \bar{q}_{x+4} + \bar{q}_{x+5} + \bar{q}_{x+6} + \bar{q}_{x+7}) \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

mit  $x = u$  und  $\bar{q}_{x \pm i} = \bar{q}_{x+i} + \bar{q}_{x-i}$ .

Zur Berechnung der Kardinalpunkte werden insgesamt 15 Beobachtungswerte verwendet, sieben auf jeder Seite des gesuchten Wertes.

Die interpolierten Werte bestimmen sich zu

$$\left. \begin{aligned} q_x &= g_{\tau 1} (\bar{q}_{x-12} + \bar{q}_{x-11} + \bar{q}_{x-10} + \bar{q}_{x-9} + \bar{q}_{x-8}) \\ &\quad + g_{\tau 2} (\bar{q}_{x-7} + \bar{q}_{x-6} + \bar{q}_{x-5} + \bar{q}_{x-4} + \bar{q}_{x-3}) \\ &\quad + g_{\tau 3} (\bar{q}_{x-2} + \bar{q}_{x-1} + \bar{q}_x + \bar{q}_{x+1} + \bar{q}_{x+2}) \\ &\quad + g_{\tau 4} (\bar{q}_{x+3} + \bar{q}_{x+4} + \bar{q}_{x+5} + \bar{q}_{x+6} + \bar{q}_{x+7}) \\ &\quad + g_{\tau 5} (\bar{q}_{x+8} + \bar{q}_{x+9} + \bar{q}_{x+10} + \bar{q}_{x+11} + \bar{q}_{x+12}) \\ &\quad + g_{\tau 6} (\bar{q}_{x+13} + \bar{q}_{x+14} + \bar{q}_{x+15} + \bar{q}_{x+16} + \bar{q}_{x+17}), \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

$\tau = 1, 2, 3, 4.$

Dabei bedeutet  $x = u + \tau$ ,  $u$  ist der zu dem Argument  $x$  benachbarte linksseitige Kardinalpunkt und  $\tau = 1, 2, 3$  oder  $4$ , je nachdem ob es sich bei  $q_x$  um den ersten, zweiten, dritten oder vierten interpolierten Wert handelt. Dabei gelten für die Gewichte folgende Ansätze:

${}^{2^*} \tau$	$g_{\tau 1}$	$g_{\tau 2}$	$g_{\tau 3}$	$g_{\tau 4}$	$g_{\tau 5}$	$g_{\tau 6}$
1	0,000 512	—0,021 120	0,196 160	0,029 120	—0,004 800	0,000 128
2	0,000 576	—0,021 120	0,147 520	0,086 400	—0,013 760	0,000 384
3	0,000 384	—0,013 760	0,086 400	0,147 520	—0,021 120	0,000 576
4	0,000 128	—0,004 800	0,029 120	0,196 160	—0,021 120	0,000 512

Nach (4) hängen die interpolierten Werte von insgesamt 30 Beobachtungen ab. Im Gegensatz zu den Kardinalpunkten sind die interpolierten Werte tiefer mit der auszugleichenden Wertereihe verbunden und tragen ihrem besondern Charakter besser Rechnung. Indirekt erkennt man hieraus, dass der sorgfältigen Wahl der Kardinalpunktfolge grösste Aufmerksamkeit zu schenken ist; sie kann den Verlauf der ausgeglichenen Wahrscheinlichkeiten entschieden beeinflussen.

Bei grossen Risikoschwankungen vermag die einfache Ausgleichung nach der Methode *King* nicht vollständig zu befriedigen, da sie den Schwingungen der rohen Daten zu nahe folgt. Eine zusätzliche Glättung wird mit der Mittelbildung der fünf möglichen Kardinalpunktfolgen erzielt. Zu diesem Zwecke sind die Ansätze (3) und (4) passend miteinander zu kombinieren. Wir suchen der Reihe nach für jede Kardinalpunktfolge den Funktionswert für dasselbe Argument  $x$  auf und erklären als ausgeglichenen Wert das arithmetische Mittel aus den fünf derart berechneten Werten; formelmässig also:

$$q_x = 0,180\,6720 \bar{q}_x + 0,168\,4480 \bar{q}_{x \pm 1} + 0,135\,0400 \bar{q}_{x \pm 2} + 0,090\,2400 \bar{q}_{x \pm 3} \\ + 0,046\,7840 \bar{q}_{x \pm 4} + 0,013\,0560 \bar{q}_{x \pm 5} - 0,006\,9760 \bar{q}_{x \pm 6} \\ - 0,013\,7600 \bar{q}_{x \pm 7} - 0,012\,1600 \bar{q}_{x \pm 8} - 0,007\,8336 \bar{q}_{x \pm 9} \\ - 0,003\,4944 \bar{q}_{x \pm 10} - 0,000\,6656 \bar{q}_{x \pm 11} + 0,000\,3200 \bar{q}_{x \pm 12} \\ + 0,000\,3200 \bar{q}_{x \pm 13} + 0,000\,2176 \bar{q}_{x \pm 14} + 0,000\,1024 \bar{q}_{x \pm 15} \\ + 0,000\,0256 \bar{q}_{x \pm 16} \quad \text{mit } \bar{q}_{x \pm i} = \bar{q}_{x+i} + \bar{q}_{x-i}. \quad \left. \right\} (5)$$

Bei der Durchschnittsbildung der fünf Kardinalpunktfolgen berechnet sich der ausgeglichene Zentralwert aus 33 Beobachtungen, 16 auf jeder Seite des gesuchten Wertes. Die Gewichte der einzelnen Beobachtungen liegen symmetrisch zu dem Argument  $x$  und fallen mit wenigen Ausnahmen absolut um so kleiner aus, je weiter die Beobachtungswerte vom auszugleichenden Zentralwert entfernt sind.

Formel (5) liegt den Ausgleichungen zugrunde und verbürgt bei ausreichend glattem Verlauf eine getreue Wiedergabe der Beobachtungen. Besonders einfach ist der Rechnungsgang; man kommt mit einer additiven Multiplikation aus, und die numerische Auswertung ist mit einem Minimum von Fehlern behaftet.

Die *analytische Ausgleichung* wurde dann angewandt, falls es sich bei kleinen Risikobeständen der grossen Zufallsschwankungen wegen nur darum handeln konnte, den allgemeinen Verlauf der Ereignisse wiederzugeben. Als Ansätze fanden Parabeln, die grösstenteils mittels orthogonaler Polynome berechnet wurden, sowie die *Makeham*-Formel Verwendung. Für letztere erwies sich die Grundform

$$\log(1 - q_x) = a + b c^x$$

als vorteilhaft. Der Parameter  $c$  wird sukzessive verbessert; zudem ist es angezeigt, die Grösse

$$G_x = \frac{R_x(1 - q_x)}{q_x}, \quad (R_x = \text{Risikobestand})$$

als Gewicht einzuführen.

### Technische Elemente

Wenden wir uns vorerst den *grundlegenden Ausscheidenswahrscheinlichkeiten* zu, die wir anhand einiger Graphiken<sup>1)</sup> beurteilen. Die zugehörigen Zahlenwerte sind den Anhangtabellen 1 und 2 zu entnehmen. Für den Vergleich dürfte es belanglos sein, dass es sich bei den Grundwerten der verschiedenen Tabellenwerke teils um abhängige, teils um unabhängige Wahrscheinlichkeiten handelt. Da die Grössenordnung ohnehin erhalten bleibt, erübrigt sich die Umwertung auf einheitliche Ansätze. Ferner begnügen wir uns, auf die Männer-

<sup>1)</sup> Die graphischen Darstellungen stammen von Herrn Huguenin, Zeichner des Eidgenössischen Statistischen Amtes; ihm gebührt für die wertvolle Mitarbeit verbindlichster Dank.

Grundlagen hinzuweisen. Beim weiblichen Geschlecht liegen die Verhältnisse ähnlich, mit dem einzigen Unterschied, dass hier die Abweichungen von Tafel zu Tafel oft ausgeprägter ausfallen.

#### *Sterblichkeit der Aktiven (Graphik 1)*

Gegenüber den alten Grundlagen EVK 1936 ist bei EVK 1949 ein merklicher Sterblichkeitsrückgang in fast allen Altersstufen erkennbar. Demzufolge gelangen immer mehr Aktivmitglieder in höhere Altersstufen und werden Anwärter auf Alters- und Invalidenrenten.

Eine Bemerkung drängt sich noch auf bezüglich des besondern Verlaufes der ausgeglichenen Sterbenswahrscheinlichkeiten. Die beiden Schwankungen in der mittleren Altersstufe sowie um das 60. Altersjahr herum liegen in der wirklichkeitsgetreuen Wiedergabe der gemachten Erfahrungen begründet. Im Alter 60 bis 65 dürfte die vorzeitige Pensionierung die Aktivensterblichkeit günstig beeinflussen. Das Ausscheiden gesundheitlich gefährdeter Personen führt zwangsläufig zu einer Selektion der verbleibenden Aktivmitglieder.

Um sich ein Bild über die Größenordnung der EVK-Sterbenswahrscheinlichkeiten machen zu können, wurde als Vergleichstafel die Aktivensterblichkeit nach den Technischen Grundlagen für Gruppenversicherungen 1938 [6] aufgeführt<sup>1)</sup>. Die Erfahrungen der Eidg. Versicherungskasse liegen also durchwegs und zum Teil recht erheblich unter diesen Ansätzen.

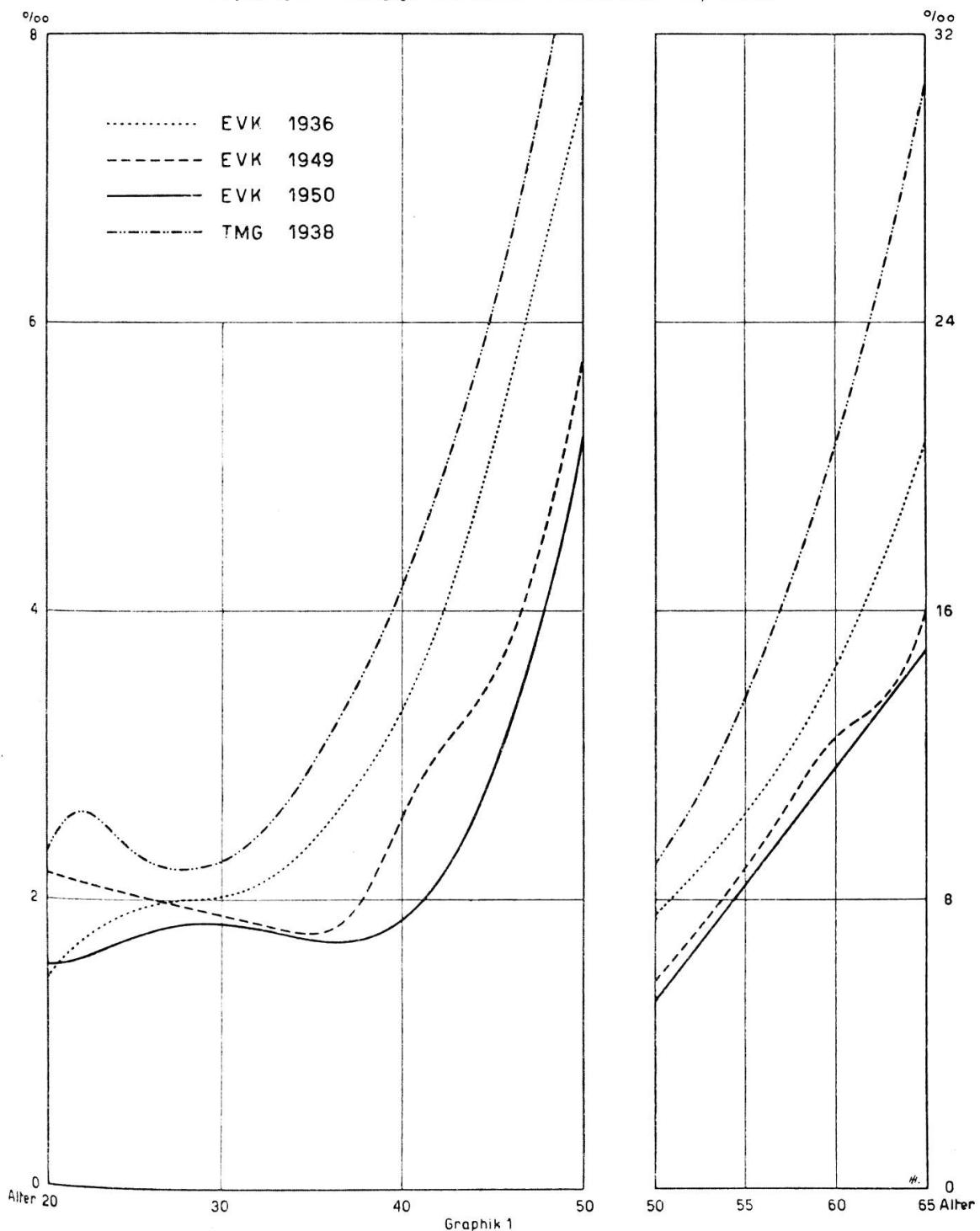
#### *Invalidierung der Aktiven (Graphik 2 und 3)*

Wie zu erwarten war (Graphik 2), verlaufen die Invalidierungswahrscheinlichkeiten EVK 1949 unterhalb den bisherigen Ansätzen EVK 1936, Sammlungen I und III. Die niedrigen Invalidierungssätze im Altersintervall 25 bis 45 sind weitgehend eine Folge der statutarischen Bestimmungen. Eine Invalidierung im Sinne der Eidg. Versicherungskasse findet erst dann statt, wenn das Dienstverhältnis eines Beamten aufgelöst wird. Nun sieht das Beamten gesetz bei Krankheit zunächst eine Fortdauer der Besoldung vor, so dass praktisch

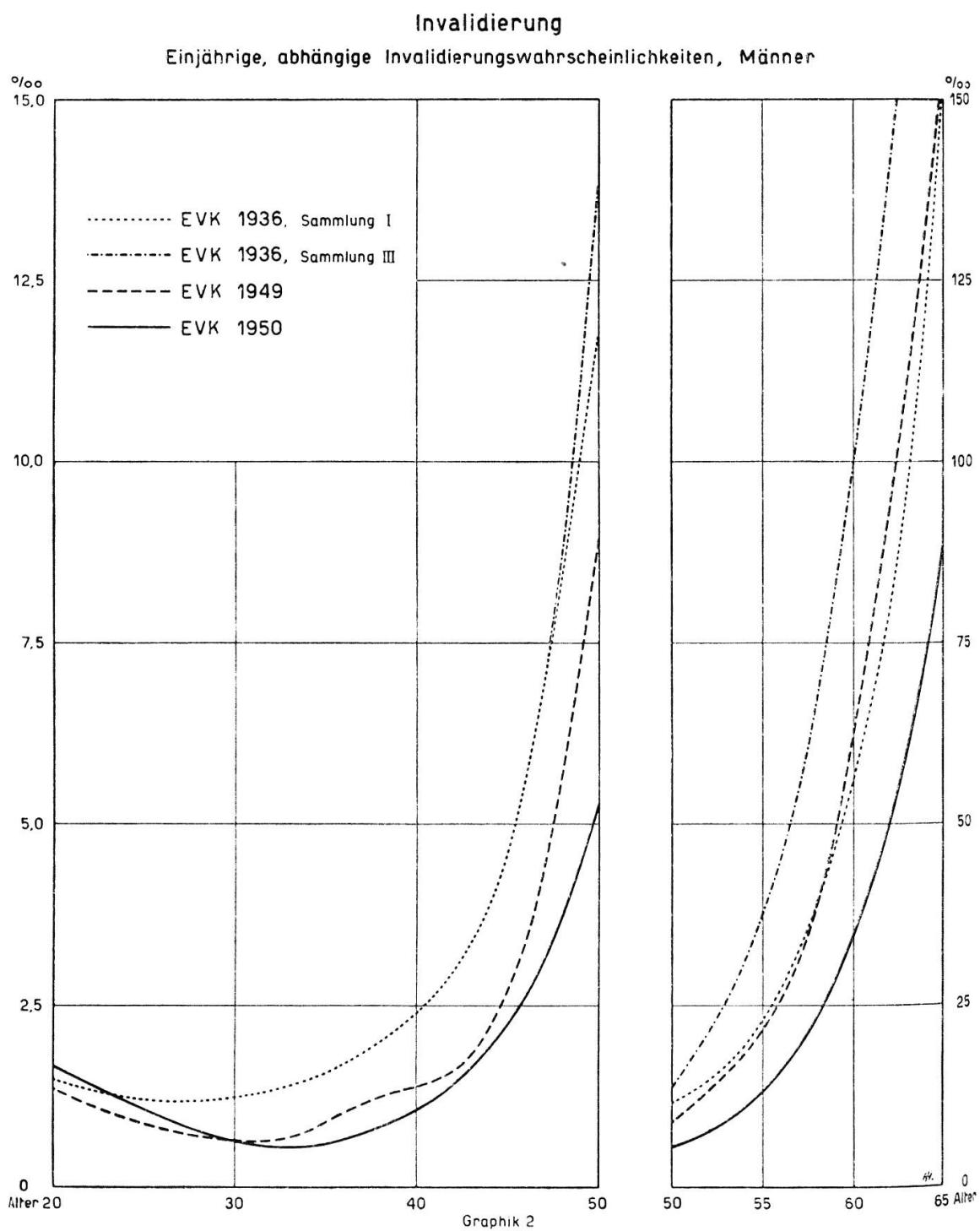
---

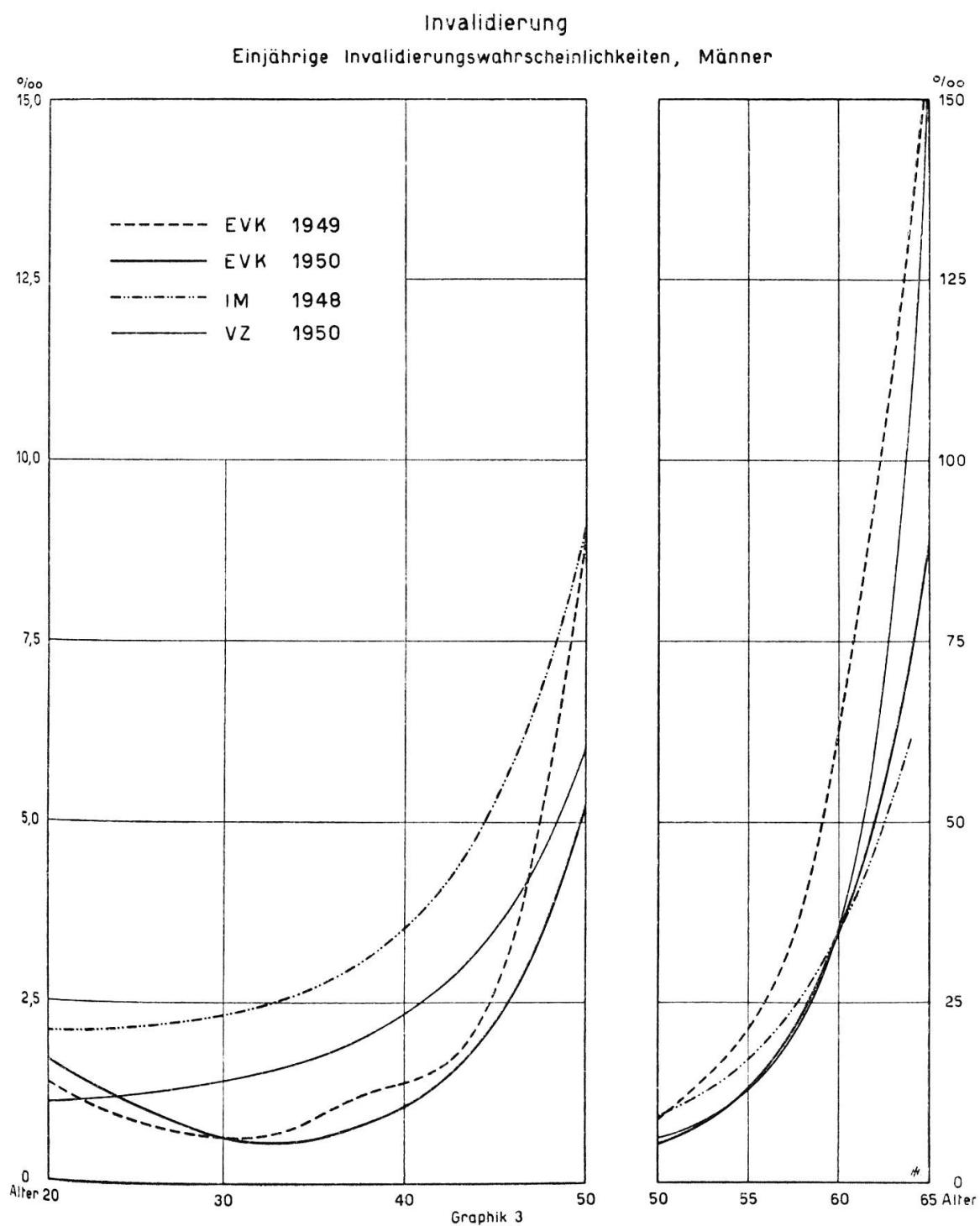
<sup>1)</sup> Neuere Tabellenwerke — wie die Technischen Grundlagen für Gruppenversicherungen 1948 [7] oder die Technischen Grundlagen für Pensionsversicherungen VZ 1950 [5] — eignen sich für den Vergleich nicht, da diese nur den Begriff der Gesamt mortalität kennen.

Aktiven – Sterblichkeit  
Einjährige abhängige Sterbenswahrscheinlichkeiten, Männer



Graphik 1





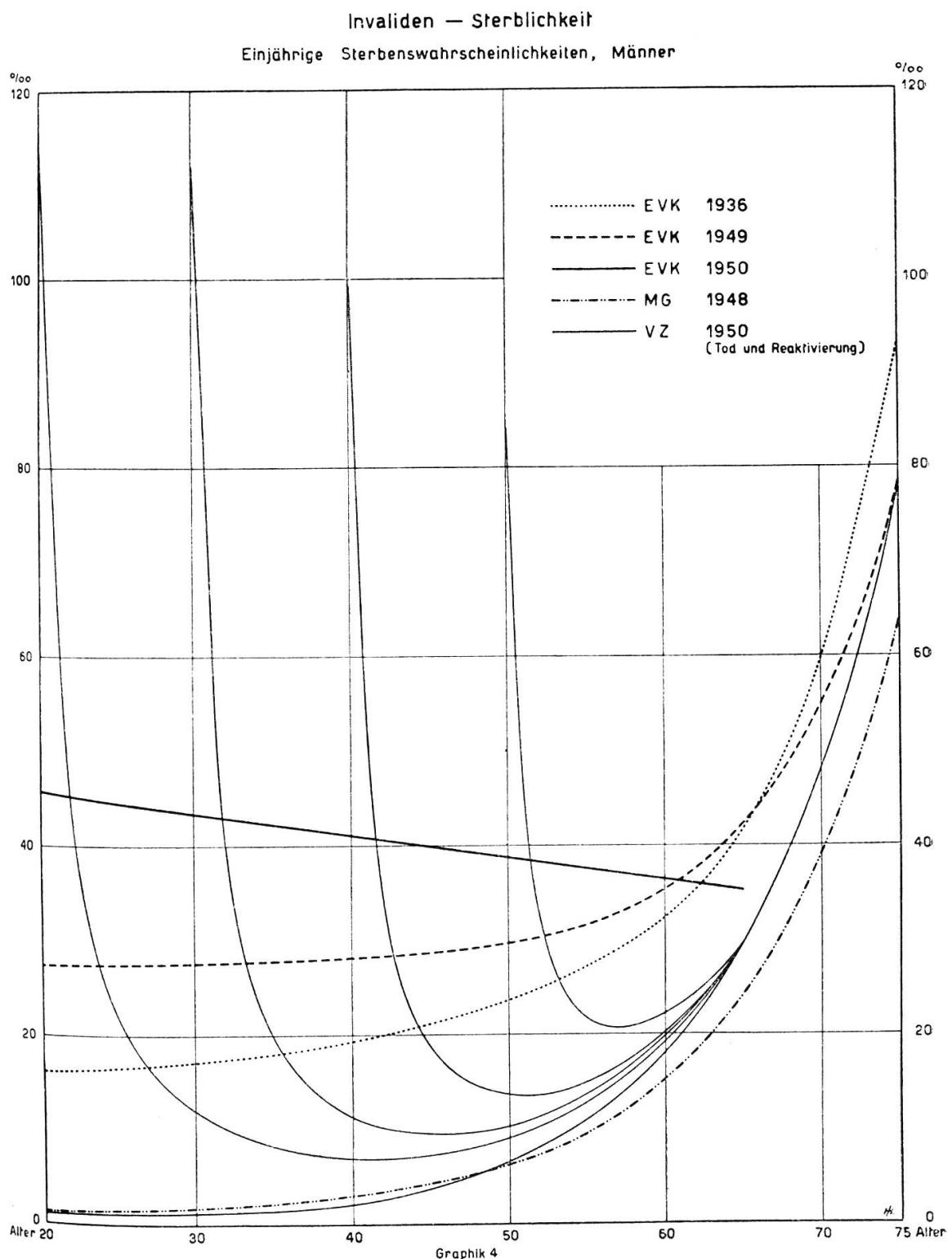
ein Versicherter erst invalid erklärt wird und aus dem Bestand der Aktiven ausscheidet, wenn er vorher ein ganzes Jahr krank war. Diese Karenzzeit von einem Jahr beeinflusst die Invalidierung ausserordentlich. Stirbt beispielsweise der Versicherte während des ersten Krankheitsjahres, so zählt dieser Versicherungsfall als Aktiventod; die Zwischenstufe der Invalidität wird gar nicht erfasst.

Den Vergleich mit andern Rechnungsgrundlagen liefert Graphik 3. Bis zum 47. Altersjahr weist EVK 1949 die niedrigsten Invalidierungswahrscheinlichkeiten auf, um dann später sowohl IM 1948 [7] wie VZ 1950 [5] zu übertreffen. Beachtenswert ist die schwache Invalidierung bei der Städtischen Versicherungskasse Zürich im Altersintervall 50 bis 60, eine Erscheinung, die zum Teil auf das Bestreben zurückzuführen sein dürfte, gesundheitlich gefährdete Personen durch Umschulung oder Versetzung in andere Verwaltungszweige weiterhin im Arbeitsprozess zu belassen. Vom 60. Altersjahr an macht sich dann allerdings ein gewisser Nachholbedarf geltend. Wie wir noch sehen werden, weist die Eidg. Versicherungskasse neuerdings ähnliche Verhältnisse auf.

#### *Sterblichkeit der Rentner*

Im allgemeinen liegt die Rentnersterblichkeit EVK 1949 unter den früheren Ansätzen EVK 1936. Dies ist auch eine Bestätigung dafür, warum der Versicherungskasse bisher auf den laufenden Renten ständig erhebliche technische Verluste erwuchsen. Inskünftig ist mit einer längeren Rentenbezugsdauer und damit auch mit höhern bilanzmässigen Belastungen zu rechnen.

Speziell hervorzuheben ist das besondere Verhalten der *Invalidensterblichkeit* vor dem Rücktrittsalter (Graphik 4). In diesem Altersintervall macht sich sogar im Vergleich zu EVK 1936 eine höhere Sterblichkeit bemerkbar. Zunächst ist zu beachten, dass die Vergleichstafel 1936 auf Beständen beruht, die nicht nach Geschlecht getrennt sind; die niedrige Frauensterblichkeit dürfte sich mildernd ausgewirkt haben. Die Unterschiede liegen aber vor allem in der vorsichtigen Invalidierungspraxis begründet. Jede Pensionierung wird vom Vertrauensarzt sorgfältig erwogen. Nur wirklich gesundheitlich gefährdete Personen werden vorzeitig pensioniert, für welche die Sterblichkeit erfahrungsgemäss gerade zu Beginn der Invalidität sehr hoch ist.



Diese Verhältnisse geben die von *Nolfi* für die Städtische Versicherungskasse Zürich berechneten doppelt abgestuften Ausscheidenswahrscheinlichkeiten für Invaliden augenfällig wieder; hier handelt es sich um das Ausscheiden zufolge Tod und Reaktivierung. Die Invalidensterblichkeit ist zu Beginn der Invalidität — namentlich, wenn diese in jüngeren Altern eintritt — sehr gross und gleicht sich dann allmählich der normalen Sterblichkeit an. Diese Erscheinung führt naturgemäß bei der Aggregat-Sterblichkeit zu einer Aufwertung der Sterbenswahrscheinlichkeiten; die Berechnungen der Eidg. Versicherungskasse stellen tatsächlich nur auf das erreichte Alter ab und lassen die abgelaufene Invaliditätsdauer unberücksichtigt.

Als weitere Vergleichstafel wurde die Sterbetafel nach den Gruppenversicherungstarifen 1948 aufgeführt. Wohl werden die Anwartschaften auf Invalidenrenten auf Grund doppelt abgestufter Ausscheidenswahrscheinlichkeiten berechnet (analog zu VZ 1950); die Bewertung laufender Renten erfolgt jedoch aus Sicherheitsgründen mittels der Tafel MG 1948.

Was die weitern für die *Hinterlassenenversicherung erforderlichen Rechnungselemente* anbetrifft — wie die Wahrscheinlichkeit, beim Ableben verheiratet zu sein, die durchschnittliche Zahl der rentenberechtigten Kinder sowie deren Durchschnittsalter —, merken wir uns vor, dass diese Hilfsgrössen zweiter Ordnung durchwegs aus kasseneigenen Erfahrungen abgeleitet wurden. Für die Berechnung der durchschnittlichen Altersdifferenz der Ehepaare stellte man auf die Ergebnisse einer Erhebung des Eidgenössischen Personalamtes ab, welche auch das nichtversicherte Personal umfasst. Die Sterblichkeit der Waisen wird anhand der Volkssterbetafeln 1939/44 beurteilt und gleich dem Mittel aus der Knaben- und Mädchensterblichkeit gesetzt.

Hinsichtlich des *technischen Zinsfußes* wurden die Sätze 4,  $3\frac{1}{2}$ , 3 und  $2\frac{1}{2}\%$  berücksichtigt, um den Wünschen und Ansprüchen der verschiedenen Versicherungskassen nachzukommen.

#### *Methodische Besonderheiten*

Methodisch liegen dem Tabellenwerk folgende Merkmale inne.

Die Rechnungsgrundlagen beruhen auf der *kollektiven Methode*. Nur die Anwartschaft eines verheirateten Invaliden auf Witwenrente wurde zusätzlich nach der individuellen Methode berechnet.

Für die Anordnung der Sammlung war ferner das Bestreben wegweisend, die Grundlagen möglichst allgemein zu halten und sich den Bedürfnissen im schweizerischen Pensionskassenwesen anzupassen. Alle praktisch erforderlichen Kommutationszahlen und Versicherungsbarwerte sind daher tabelliert vorzufinden. *Der Aufbau der Rechnungsgrundlagen lässt den Versicherungsexperten hinsichtlich des zu verwendenden Bilanzierungsverfahrens vollständig freie Wahl.*

Um im weitern auch technische Fragen abklären zu können, die sich aus den *wechselseitigen Beziehungen zwischen den Versicherungskassen und der AHV* ergeben, mussten die Rechnungsgrundlagen erweitert werden. So kann es erstrebenswert sein, die Anwartschaft auf Alters- und Invalidenrenten bilanztechnisch in zwei Komponenten aufzuteilen, nämlich in die *vor* und *nach* dem Terminalter fälligen Zahlungen. In Anlehnung an die gesetzlichen Bestimmungen (AHVG, Art. 21), wonach die Altersrente auf den Beginn des Kalenderhalbjahres festgelegt wird, welches der Vollendung des 65. Altersjahres folgt, gilt als Schlussalter  $s = 65\frac{1}{4}$ .

Für den Nachweis der theoretischen Beziehungen setzen wir vereinfachend voraus, es handle sich um eine feste Invaliden- und Altersrente vom Betrage 1; auf den Fall variabler Rentenskalen weisen wir in Abschnitt 4 (Seite 103) hin.

Die erste Komponente ist eine *temporäre Anwartschaft auf temporäre Invalidenrente*:

$$a_{x:s-x}^{ai} = \frac{N_{x:s-x}^{ai}}{D_x^a} \quad \text{mit} \quad D_{x:s-x}^{ai} = v^{x+\frac{1}{2}} l_x^a * i_x a_{x+\frac{1}{2}:s-(x+\frac{1}{2})}^i.$$

Mehr Schwierigkeiten bietet das Aufsuchen der zweiten Komponente, der sogenannten *Gesamtaaltersrente*. Begrifflich handelt es sich um eine vom Schlussalter  $s$  an fällige Altersrente, zahlbar an alle Personen, unberücksichtigt ob die Versicherten das Terminalter als Aktive oder als Invalide erleben. Für die heutige Aktivengeneration ist demnach die ab Alter 65 massgebende Gesamtsterblichkeit richtig zu werten. Diese ist ein gewogenes Mittel aus der Aktiven- und Invalidensterblichkeit, wobei die Bestände der Aktiven und Invaliden als Gewicht eingehen. Theoretisch sollte für jedes Ausgangsalter  $x$  der Aktiven die zugehörige Gesamtordnung konstruiert werden. Dieses umständliche Verfahren kann unter gewissen Voraussetzungen umgangen werden, und man kommt mit einer einzigen Bestandesentwicklung aus.

Für das *Ausgangsalter* 20 lauten die Ordnungen und Bestände:

$$\left. \begin{array}{l}
 \text{Grundwahrscheinlichkeiten: } *q_x^a, *i_x^i, q_x^i, \\
 \text{Ordnung der Aktiven: } l_{20}^a = 100\,000 \\
 \quad l_x^a = l_{x-1}^a (1 - *q_{x-1}^a - *i_{x-1}^i), \\
 \text{Bestand der Invaliden: } I_{20} = 0 \\
 \quad I_x = l_{x-1}^a p_{x-1}^{ai} + I_{x-1} (1 - q_{x-1}^i) \\
 \quad \text{mit } p_{x-1}^{ai} = *i_{x-1} \left[ 1 - \frac{q_{x-1}^i}{2} \right], \\
 \text{Bestand der Überlebenden: } l_{20}^* = l_{20}^a \\
 \quad l_x^* = l_x^a + I_x.
 \end{array} \right\} \quad (6)$$

Die Aktivengeneration mit dem *Ausgangsalter*  $x_0 > 20$  unterliege nun ebenfalls der für vorstehende Bestandesentwicklung gültigen Mortalität und Invalidierung. Damit treffen wir eine Vereinfachung, die sich gleichzeitig aus technischen Gründen aufdrängt. Streng genommen sollten Selektionstafeln verwendet werden, ist doch bei Versicherungsabschlüssen mit gesundheitlicher Auslese das Ausscheiden der Versicherten auch von der abgelaufenen Versicherungsdauer abhängig. Ähnlich verhält es sich beim Abgang aus dem Invalidenbestand. Man sah jedoch davon ab, aus den Erfahrungen der Eidg. Versicherungskasse doppelt abgestufte Ausscheidenswahrscheinlichkeiten zu berechnen und begnügte sich mit der Herleitung von Aggregattafeln.

Für das Ausgangsalter  $x_0 > 20$  gelten die vorstehenden Beziehungen über die Ordnungen und Bestände sinngemäss, nur ist jetzt das Ausgangsalter in eckige Klammern zu setzen und das jeweilen erreichte Alter mit  $x = [x_0] + t$  zu bezeichnen. Bemerkenswert sind aber die Zusammenhänge mit den primär abgeleiteten Beziehungen, deren Bedeutung ohne weiteres erkennbar ist.

$$\left. \begin{array}{l}
 \text{Ordnung der Aktiven: } l_{[x_0]}^a = 100\,000 \\
 \quad l_{[x_0]+t}^a = c l_{x_0+t}^a \text{ mit } c = \frac{100\,000}{l_{x_0}^a} > 1, \\
 \text{Bestand der Invaliden: } I_{[x_0]} = 0 \\
 \quad I_{[x_0]+t} = c \left( I_{x_0+t} - I_{x_0} - \frac{l_{x_0+t}^i}{l_{x_0}^i} \right), \\
 \text{Bestand der Überlebenden: } l_{[x_0]+t}^a = l_{[x_0]+t}^a + I_{[x_0]+t} \\
 \quad l_{[x_0]+t}^* = c \left( l_{x_0+t}^* - I_{x_0} - \frac{l_{x_0+1}^i}{l_{x_0}^i} \right).
 \end{array} \right\} \quad (7)$$

Der Barwert der gesuchten Gesamtaltersrente  $s-(x_0+t) | a_{[x_0]+t}$  bestimmt sich jetzt aus folgender Äquivalenzgleichung

$$\bar{l}_{[x_0]+t} \cdot s-(x_0+t) | \bar{a}_{[x_0]+t} = l^a_{[x_0]+t} \cdot s-(x_0+t) | a_{[x_0]+t} + I_{[x_0]+t} \cdot s-(x_0+t) | a^i_{x_0+t}. \quad (8)$$

Die anwartschaftliche Gesamtaltersrente aller Lebenden  $\bar{l}_{[x_0]+t}$  setzt sich aus den beiden Teilanwartschaften der Aktiven  $l^a_{[x_0]+t}$  und Invaliden  $I_{[x_0]+t}$  zusammen.

Substituiert man in (8) die vom Ausgangsalter  $[x_0]$  abhängigen Größen durch die entsprechenden Bestandeszahlen für das Ausgangsalter 20 (Formelgruppe 7) und beachtet, dass die vorgemerkteten Beziehungen ebenfalls für die Kommutationszahlen

$$\left. \begin{aligned} D^a_{[x_0]+t} &= c D^a_{x_0+t} & \text{bzw. } N^a_{[x_0]+t} &= c N^a_{x_0+t} \\ \bar{D}_{[x_0]+t} &= c D^*_{x_0+t} - c I_{x_0} \frac{D^i_{x_0+t}}{l^i_{x_0}} & \text{bzw. } \bar{N}_{[x_0]+t} &= c N^*_{x_0+t} - c I_{x_0} \frac{N^i_{x_0+t}}{l^i_{x_0}} \end{aligned} \right\} (7')$$

richtig sind, so folgt

$$c \left( N^* - I_{x_0} \frac{N^i_s}{l^i_{x_0}} \right) = c D^a_{x_0+t} \cdot s-(x_0+t) | a_{[x_0]+t} + c \left[ I_{x_0+t} - I_{x_0} \frac{l^i_{x_0+t}}{l^i_{x_0}} \right] \frac{N^i_s}{l^i_{x_0+t}}.$$

Weiter umgeformt ergibt

$$s-(x_0+t) | a_{[x_0]+t} = \frac{1}{l^a_{[x_0]+t}} (l^*_{x_0+t} \cdot s-(x_0+t) | a^*_{x_0+t} - I_{x_0+t} \cdot s-(x_0+t) | a^i_{x_0+t}). \quad (9)$$

Mit (9) ist der Nachweis erbracht, dass für jedes Bilanzalter  $x = [x_0] + t$  die Anwartschaft der Aktiven auf die Gesamtaltersrente in Versicherungsgrößen darstellbar ist, die nur auf das Ausgangsalter 20 zurückgehen; man kommt also tatsächlich mit einer Bestandessentwicklung aus. Formel (9) liegt den numerischen Bewertungen zugrunde und vereinfacht diese ausserordentlich.

Einer Abklärung bedarf noch die Frage, welches die *finanziellen Auswirkungen der neuen Rechnungsgrundlagen EVK 1949* sind. Wir ziehen es vor, hierzu erst später Stellung zu nehmen und verweisen auf die entsprechenden Ausführungen unter «Variation der Rechnungsgrundlagen».

### 3. Technische Grundlagen für die Eidgenössische Versicherungskasse, EVK 1950

Rechnungsgrundlagen, die auf Beobachtungen in der Vergangenheit beruhen, unterliegen immer der Gefahr, bald einmal durch das wirkliche Geschehen überholt zu werden. Untersuchungen, die sich auf die jüngsten Erfahrungen der Versicherungskasse stützen, bestätigen, dass der bereits für EVK 1949 ausgewiesene Rückgang in der Sterblichkeit und in der Invalidierung noch keineswegs zum Stillstand gelangt ist.

#### *Erwartete und beobachtete Versicherungsfälle (Männer und Frauen) 1943–1948*

3* Risiko	Risiko- bestand	Versicherungsfälle			
		Erwartet <sup>1)</sup>	Beobachtet	Abweichung	
				Absolut	Prozentual <sup>2)</sup>
Sterblichkeit der Aktiven . . . . .	196 059	862	785	— 77	—8,9
Pensionierten . . . . .	43 477	2530	2379	—151	—6,0
Witwen . . . . .	27 095	1076	1002	— 74	—6,9
Invalidierung <sup>3)</sup> der Aktiven . . . . .	196 059	2505	2266	—239	—9,5

<sup>1)</sup> EVK 1949.  
<sup>2)</sup> In Prozenten der erwarteten Versicherungsfälle.  
<sup>3)</sup> Vor dem Rücktrittsalter 65.

Wie die zusätzliche Ausgliederung nach den beiden Teilintervallen 1943/45 und 1946/48 zeigt, sind die Abweichungen zwischen Erwartung und Erfahrung besonders in der zweiten Hälfte des Beobachtungszeitraumes ausgeprägt. Dies hat die Kassenverwaltung bewogen, weitere, den wirklichen Versicherungsablauf möglichst getreu wiedergebende Rechnungsgrundlagen aufzustellen.

Das gewählte *Intervall 1942/48* schliesst keine weit zurückliegenden Beobachtungen in sich und umfasst folgende Hauptgesamtheiten:

	Risikobestand	Todesfälle	Invalidierungen
Aktive . . . . .	223 996	897	1618
Pensionierte			
Invalidenrentner . . . . .	13 874	476	.
Altersrentner . . . . .	38 175	2254	.
Witwen . . . . .	31 107	1130	.

Die neue Sammlung EVK 1950 [4] wurde von der mathematischen Abteilung des Eidgenössischen Statistischen Amtes nach den gleichen Grundsätzen bearbeitet wie die Grundlagen EVK 1949. Es erübrigt sich daher, auf Detailangaben einzutreten, und wir begnügen uns damit, einige Besonderheiten und charakteristische Merkmale aufzugreifen.

### *Methodische Besonderheiten*

Die siebenjährige Periode 1942/48 erstreckt sich über gleichviel Kriegs- und Nachkriegsjahre und zeichnet sich insbesondere durch einheitliche Bestimmungen aus, da die Statuten der Kasse im betrachteten Zeitraum keine Veränderungen erfahren haben. Mit der durchwegs gleichen Handhabung des Altersrücktrittes (Männer 65, Frauen 60 oder vollendete 35. Versicherungsjahr) war es erstmals möglich, die Pensionierungen in die vorzeitigen Invalidierungen und die statutarischen Altersrücktritte (Erreichen der Altersgrenze) aufzuteilen. Als Invalidierung gelten demnach ausschliesslich die Fälle medizinischer Invalidierung, während die administrativen Pensionierungen ausgeschieden wurden.

Die Einführung eines festen Rücktrittsalters ermöglicht die Dreiteilung der Bestände in Aktive, Invaliden- und Altersrentner.

Als *Aktive* gelten jene Personen, die im aktiven Dienst stehen und das Rücktrittsalter (Männer 65, Frauen 60) noch nicht erreicht haben.

Als *Invalidenrentner* gelten jene Personen, die im Genuss einer Invalidenrente sind und das Grenzalter (Männer 65, Frauen 60) noch nicht überschritten haben. Frauen, die bereits nach Vollendung des 35. Versicherungsjahres pensioniert werden, zählen im Alter 55 bis 60 als Invalidenrentnerinnen.

Als *Altersrentner* gelten jene Personen, die das Grenzalter (Männer 65, Frauen 60) zurückgelegt haben; dabei bleibt unberücksichtigt, ob es sich um vorzeitig Pensionierte oder um Zurückgetretene handelt.

Zufolge dieser Abgrenzung bricht die Ordnung der Aktiven beim Alter  $65\frac{1}{4}$  für Männer und 60 für Frauen ab; dadurch wird die Ermittlung anwartschaftlicher Leistungen bei steigendem Rentenbetrag vereinfacht. Sodann ist es methodisch und rechnerisch vorteilhaft, die Ordnung der Invalidenrentner derart zu definieren, dass sie beim Rücktrittsalter in die Ordnung der Altersrentner übergeht.

Die Grundlagensammlung EVK 1950 beruht auf der kollektiven Methode. Zusätzlich wurden nach der individuellen Methode die Barwerte der temporären Renten für verheiratete Invaliden- und Altersrentner sowie deren Anwartschaften auf Witwenrenten berechnet (Altersdifferenzen der Ehegatten:  $\Delta = 0, \pm 3, \pm 6, \pm 9, + 12, + 15$  und  $+ 20$ ).

### *Technische Elemente*

Nehmen wir gleich vorweg, dass die aus den Erfahrungen der Jahre 1942/48 abgeleiteten Ausscheidenswahrscheinlichkeiten und Durchschnittswerte alle *analytisch ausgeglichen* sind. Die Methode der kleinsten Quadrate bildet die Grundlage, und als Ausgleichsfunktionen werden Parabeln oder die *Makeham-Kurve* verwendet. Im Bestreben, den Versicherungsfachmann ebenfalls über die Ausgleichsprinzipien zu orientieren, wurden in einem separaten Bericht<sup>1)</sup> die Einzelheiten der Ausgleichung sowie die Gegenüberstellung der erwarteten und beobachteten Ereignisse zusammengestellt.

Den Verlauf der *grundlegenden Ausscheidenswahrscheinlichkeiten* beurteilen wir wiederum anhand der Graphiken (siehe auch Anhangtabellen 1 und 2).

### *Sterblichkeit der Aktiven (Graphik 1)*

Gegenüber EVK 1949 macht sich bei EVK 1950 in allen Altersstufen eine niedrigere Mortalität bemerkbar; die Abweichungen liegen in der zeitlichen Verschiebung der Beobachtungsintervalle begründet und bestätigen die allgemein nachgewiesene Sterblichkeitsverbesserung.

### *Invalidierung der Aktiven (Graphik 2 und 3)*

Auffallend ist der beachtliche Rückgang der Invalidierungswahrscheinlichkeiten EVK 1950 vom 45. Altersjahr an. Zweifelsohne dürfte sich hier die klare Abgrenzung des Invaliditätsbegriffes ausgewirkt haben, fällt doch in den oberen Altersstufen die zusätzliche Belastung durch administrative Pensionierungen dahin. Medizinische Fortschritte haben wohl auch die Aktivitätsaussichten der Versicherten

---

<sup>1)</sup> Technische Grundlagen für die Eidg. Versicherungskasse, EVK 1950, Grundlagen der Ausgleichung, herausgegeben von der Eidg. Finanzverwaltung, Bern 1950.

günstig beeinflusst. Vor allem ist jedoch beachtenswert, dass die niedrigen Invalidierungssätze — wie auf Seite 84 erwähnt — weitgehend eine Folge der besondern Invalidierungspraxis der Eidg. Versicherungskasse sind und geradezu die Rechnungsgrundlagen EVK 1950 kennzeichnen. Dass aber die Eidg. Versicherungskasse nicht einzig dasteht mit ihren Erfahrungen, haben wir bei der Besprechung der von der Städtischen Versicherungskasse Zürich abgeleiteten Invalidierungswahrscheinlichkeiten gesehen (Seite 88); diese sind im Altersintervall 50 bis 60 von derselben Größenordnung (Graphik 3).

#### *Sterblichkeit der Invalidenrentner (Graphik 4)*

Im Vergleich zu den Grundlagen EVK 1936 und 1949 zeichnet sich jetzt bei den Invalidenrentnern für EVK 1950 eine höhere Mortalität ab. Eine sich von einer Geraden nur wenig unterscheidende *Makeham-Kurve* gibt die Erfahrungen getreu wieder. Die Invalidensterblichkeit nimmt mit zunehmendem Alter ab, eine Erscheinung, die schon früher wiederholt am Versichertenbestand beobachtet wurde. Der eigenartige Verlauf erklärt sich im wesentlichen dadurch, dass in jungen Jahren wirklich nur gesundheitlich gefährdete Personen vorzeitig pensioniert werden, deren Lebenskraft herabgesetzt ist.

#### **4. Variation der Rechnungsgrundlagen**

Abzuklären bleibt, wie sich die neuen Rechnungsgrundlagen EVK 1949 und 1950 finanziell auswirken. In welchem Ausmass die versicherungstechnische Bilanz einer Kasse variieren wird, ist schwierig vorauszusagen, bedingt doch der Übergang von einer Grundlage zur andern Änderungen in den Grundwerten, die teils belastend, teils entlastend ausfallen. Das Problem ist darum vielgestaltig, weil die Variation der einzelnen Grundgrössen gleichzeitig auftritt. Bei vollausgebauten Versicherungskassen mit Invaliden-, Alters- und Hinterlassenenleistungen kann zudem ein teilweiser Ausgleich innerhalb der versicherten Risiken eintreten. Veränderliche, nach anrechenbaren Dienstjahren abgestufte Versicherungsleistungen erschweren überdies die Beurteilung, da die einzelnen Dienstalter unterschiedlich gewichtet. Wir sehen aus diesen Gründen davon ab, für ausgewählte Bilanzalter laufende und anwartschaftliche Versicherungsbarwerte nach verschiedenen Rechnungsgrundlagen einander gegenüberzustellen und die

Abweichungen in Prozenten einer Standardtafel auszudrücken. Einige Hinweise allgemeiner Natur mögen genügen, und die Veränderung einer versicherungstechnischen Bilanz sei alsdann am konkreten Beispiel der Eidg. Versicherungskasse dargelegt. Den Vergleichsbilanzen liegen die Tabellenwerke EVK 1936, 1949 und 1950 mit dem technischen Zinsfuss 4% zugrunde.

Des ständigen Sterblichkeitsrückgangs wegen erfordert die Deckung laufender Renten immer mehr Mittel, eine Feststellung, die bereits aus der Verlängerung der *mittleren Rentenbezugsdauer* gefolgert werden kann.

Invalidenrentner	Mittlere Rentenbezugsdauer für Männer		
	EVK 1936	EVK 1949	EVK 1950
$x = 50$ . . . . .	19,5	19,0	18,7
$x = 60$ . . . . .	14,1	14,4	15,3
Altersrentner			
$x = 65\frac{1}{4}$ . . . . .	11,5 <sup>1)</sup>	12,3	12,7

Wenn auch bei jüngeren Invalidenrentnern die mittlere Rentenbezugsdauer für EVK 1949 und 1950 niedriger ausfällt, so beeinflussen diese Ausnahmefälle die Bilanz kaum merklich.

Beim weiblichen Geschlecht ist die Lebensverbesserung noch ausgeprägter, wie nachstehende Übersicht zeigt.

Invalidenrentnerinnen	Mittlere Rentenbezugsdauer für Frauen		
	EVK 1936	EVK 1949	EVK 1950
$y = 50$ . . . . .	19,5	23,8	27,7
$y = 60$ . . . . .	14,1	17,2	19,6
Altersrentnerinnen			
$y = 65\frac{1}{4}$ . . . . .	11,5 <sup>1)</sup>	14,2	15,7
Witwen (Ausscheiden infolge Tod und Wiederverheiratung)			
$y = 50$ . . . . .	23,1	24,5	25,9
$y = 60$ . . . . .	15,7	16,9	17,8
$y = 70$ . . . . .	9,5	10,4	10,8

<sup>1)</sup> Mittel aus den Sammlungen I und III.

Weniger offensichtlich liegen die Verhältnisse bei den *Aktiven*, wo Mortalität und Invalidität aufeinander einwirken. Wohl hat eine Abnahme beider Ausscheidensursachen ein längeres Verharren der Kassenmitglieder im Aktivzustand zur Folge.

Mittlere Aktivitätsdauer  
für einen 20jährigen Aktiven

	EVK			
	1936, I	1936, III	1949	1950
Männer, Altersrücktritt 65½	37,9	37,1	38,9	40,0
Frauen, Altersrücktritt 60	35,4	31,0	34,6	36,1

Dadurch nimmt der Barwert der Beiträge zu, während auf der Passivseite erhöhte Verpflichtungen gegenüberstehen können, indem immer mehr Aktivmitglieder Anwärter auf Alters- und Invalidenrenten werden. Beachtenswert ist dabei die unterschiedliche Belastung im Alters- und Invaliditätsrisiko; je nach Rechnungsgrundlage geht die Umschichtung des Versichertenbestandes in den Rentnerbestand rascher oder langsamer vor sich.

Umschichtung des Versichertenbestandes

Von 1000 zwanzigjährigen aktiven Männern sind beim Rücktrittsalter 65½	Umschichtung des Versichertenbestandes (Männer)			
	EVK			
	1936, I	1936, III	1949	1950
noch aktiv . . . . .	329	194	340	499
bereits invalid . . . . .	366	485	385	259
überhaupt noch lebend . .	695	679	725	758

Unterscheiden sich EVK 1936, Sammlungen I und III, bloss in der Invalidierung, so macht sich bei EVK 1949 und 1950 zusätzlich der Sterblichkeitsrückgang bemerkbar, was in der erhöhten Besetzung der im Terminalter 65½ überhaupt noch Lebenden zum Ausdruck kommt. Während bei EVK 1936, III mit der höchsten Invalidierung etwas mehr als ein Viertel aller Mitglieder das Rücktrittsalter im Aktivzustand erreicht, kehrt sich das Verhältnis mit fortschreitender Abnahme der Invalidierung allmählich um. Nach EVK 1949 sind nahezu gleichviel Aktive und Invalide vorhanden, und bei EVK 1950 lautet das Verhältnis sogar zwei zu eins.

Nachstehende Übersicht legt dar, wie sich beim weiblichen Geschlecht die Bestände der Aktivmitglieder je nach Rechnungsgrundlage abbauen.

Von 1000 zwanzigjährigen aktiven Frauen sind beim Rücktrittsalter 60	noch aktiv . . . . .	bereits invalid . . . . .	Umschichtung des Versicherten- bestandes (Frauen)
	1936, III	1949	EVK 1950
	302	389	648
	433	470	250
überhaupt noch lebend . . . . .	735	859	898

Gewähren die bisherigen Betrachtungen Einblick in die Bestandestruktur, so wenden wir uns jetzt der Veränderung einer versicherungstechnischen Bilanz in Abhängigkeit von den Rechnungsgrundlagen zu. Zur Illustration wird der Stand der Eidg. Versicherungskasse per 1. Januar 1949 aufgegriffen. Als statutarische Bestimmungen gelten die vorläufigen Statuten vom 10. August 1948<sup>1)</sup>. Am Bilanztermin 1. Januar 1949 zählt die Kasse 37 377 Aktivmitglieder mit einem versicherten Verdienst von 265,6 Millionen Franken und 13 320 Rentenbezüger (unter Ausschluss von Doppelzählungen) mit einer totalen jährlichen Rentensumme von 36,7 Millionen Franken. Die Gliederung nach Altersklassen geben die Texttabellen 4\* und 5\* wieder.

---

1) *Versicherte Leistungen:*

Invaliden- und Altersrente:

Rentenskala: Bis zu 10 Versicherungsjahren 35 Prozent des versicherten Verdienstes mit jährlicher Steigerung um 1 Prozent und einem Maximum von 60 Prozent nach 35 und mehr Versicherungsjahren.

Altersrücktritt: Männer 65½.

Frauen 60 oder vollendetes 35. Versicherungsjahr.

Invaliden-Zusatzrente: Verheiratete Fr. 1200, Unverheiratete Fr. 750; die Zusatzrente fällt weg, wenn die entsprechende Leistung der Alters- und Hinterlassenenversicherung einsetzt.

Witwenrente: 50 Prozent der Invalidenrente, mindestens aber 25 Prozent des versicherten Verdienstes; dreifache Abfindung bei Wiederverheiratung.

Waisenrente: 10 Prozent des versicherten Verdienstes, bei Vollwaisen 20 Prozent.

Beiträge: 12 Prozent des versicherten Verdienstes zuzüglich 12 Franken pro Monat.

*Bestand der Aktiven am 1. Januar 1949*

4*	Männer		Frauen	
	Anzahl	Versicherter Verdienst in 1000 Fr.	Anzahl	Versicherter Verdienst in 1000 Fr.
20—29	8 262	40 967	204	996
30—39	10 134	68 886	632	3 615
40—49	6 785	55 818	890	5 469
50—59	7 174	62 652	544	3 507
60 und mehr	2 676	23 230	76	413
Total	35 031	251 553	2346	14 000

*Bestand der Rentenbezüger am 1. Januar 1949*

5*	Alters- und Invalidenrentner				Witwen	
	Männer		Frauen		Witwen	
	Anzahl 1)	Renten-summe in 1000 Fr. 2)	Anzahl 1)	Renten-summe in 1000 Fr. 2)	Anzahl	Renten-summe in 1000 Fr.
20—29	2	2	—	—	11	11
30—39	28	41	10	18	53	66
40—49	70	155	47	98	280	420
50—59	500	1 437	191	559	997	1736
60—69	2854	10 713	390	1170	1581	2850
70—79	2589	10 071	275	779	1503	2891
80—89	499	1 865	85	225	396	767
90 u. m.	24	90	5	15	16	26
Total	6566	24 374	1003	2864	4837	8767

<sup>1)</sup> Ohne Teilrentner, Entlassene, ehemalige Einleger und Nichtmitglieder.

<sup>2)</sup> Einschliesslich Invaliden-Zusatzrente.

Um die Abhängigkeit der Bilanzwerte von den gewählten Grundlagen numerisch festzuhalten, gehen wir von der Grundlagensammlung EVK 1936 aus und lassen alsdann die technischen Elemente variieren (EVK 1949 bzw. 1950). In der Anhangtabelle 3 sind die detaillierten Bilanzen gesondert nach Geschlecht zusammengestellt. Ihr entnehmen wir folgende Hauptdaten.

		Deckungskapital nach Rechnungsgrundlagen	EVK	
Erforderliches Gesamtdeckungskapital	1936, I/III	1949	1950	
in Millionen Franken . . . . .	799,0	861,6	809,4	
Mehraufwand gegenüber EVK 1936				
in Millionen Franken . . . . .	—	62,6	10,4	
in Prozent . . . . .	—	7,8	1,3	

Gegenüber der Grundbilanz EVK 1936, I/III macht die Bewertung nach EVK 1949 ein zusätzliches Deckungskapital von 62,6 Millionen Franken, d. h. eine Erhöhung um 8 Prozent erforderlich; bei EVK 1950 ergibt sich ein Mehrbedarf von 10,4 Millionen Franken bzw. 1 Prozent. *Damit erkennen wir die unterschiedliche Auswirkung der beiden Grundlagensammlungen EVK 1949 und 1950; letztere beansprucht zur Deckung laufender und anwartschaftlicher Verpflichtungen insgesamt weniger Mittel.*

Da das Rentner-Deckungskapital bei der Variation der Rechnungsgrundlagen ständig zunimmt, muss die gegenüber EVK 1936, I/III ausgewiesene Gesamtveränderung in der Belastung für die Aktivmitglieder differieren.

	Mehrdeckungskapital in Millionen Franken	
	EVK 1949	EVK 1950
Anteil der Aktivmitglieder . .	41,3	—21,0
Anteil der Rentenbezüger . .	21,3	31,4
Insgesamt . . . . .	62,6	10,4

Das unterschiedliche Verhalten im Deckungskapital der Aktiven ist einerseits auf den erhöhten Prämienbarwert, anderseits auf die ungleiche Belastung der anwartschaftlichen Verpflichtungen zurückzuführen (siehe Tabelle 6\*).

Charakteristisch sind die Minderbelastung auf dem Invaliditätsrisiko und die Mehrbelastung auf dem Erlebensfallrisiko, ein Vorgang, der im Einklang steht mit der durch die ständige Abnahme von Invalidierung und Mortalität bedingten Umschichtung des Versichertenbestandes. Entlastend wirkt im weitern die Hinterlassenenversicherung; der geringe Anfall an Witwen und Waisen liegt vor allem in der niedrigen Sterblichkeit der Aktivmitglieder begründet.

*Deckungskapital der Aktiven nach Rechnungsgrundlagen*

*In Millionen Franken*

6*	Bilanzposten	EVK 1936, I/III	EVK 1949	EVK 1950	Abweichung gegenüber 1936 für	
					1949	1950
Anwartschaft auf Invalidenrenten <sup>1)</sup> . . . .	560,8	442,6	292,2	—118,2	—268,6	
Anwartschaft auf Rücktrittsrenten. . . . .	163,8	335,1	451,2	+171,3	+287,4	
Anwartschaft auf Witwenrenten . . . . .	180,7	183,2	173,1	+ 2,5	— 7,6	
Anwartschaft auf Waisenrenten . . . . .	11,8	7,4	6,8	— 4,4	— 5,0	
Gesamtanwartschaft. .	917,1	968,3	923,3	+ 51,2	+ 6,2	
Barwert der Beiträge .	432,2	442,1	459,4	(—) 9,9	(—) 27,2	
Erforderliches Deckungskapital . .	484,9	526,2	463,9	+ 41,3	— 21,0	

<sup>1)</sup> Temporäre Anwartschaft auf lebenslängliche Invalidenrente; inbegriffen Anwartschaft auf temporäre Invaliden-Zusatzrente sowie Abfindung während der Karenzzeit.

Aus dem Verhalten der anwartschaftlichen Invaliden- und Altersrenten ziehen wir sogleich zwei Folgerungen. Die Finanzierung der im Zusammenhang mit der eidgenössischen Alters- und Hinterlassenenversicherung eingeführten Invaliden-Zusatzrente beansprucht nach den neuen Rechnungsgrundlagen verhältnismässig niedrige Beiträge. Dagegen bindet der frühzeitige Altersrücktritt der Frauen nach dem vollendeten 35. Versicherungsjahr erhebliche Mittel. Gegenüber einem festen Rücktrittsalter von 60 Jahren sind hiefür nach EVK 1950 schätzungsweise allein 15,3 Millionen Franken erforderlich, was einem Viertel des Deckungskapitals für aktive Frauen gleichkommt.

Im Sinne der Darlegungen auf Seite 91 soll noch die Aufteilung der anwartschaftlichen Invaliden- und Altersrenten in die *vor* und *nach* dem Terminalter  $s = 65\frac{1}{4}$  fälligen Zahlungen vorgenommen werden. Die Bilanzierung von nach Versicherungsjahren abgestuften Leistungen stösst insofern auf Schwierigkeiten, als nicht alle Versicherten beim Alter  $65\frac{1}{4}$  Anrecht auf eine Gesamtaltersrente in der Höhe des Rentenmaximums besitzen. Um dennoch die gewünschte Ausgliederung zu treffen, empfiehlt sich ein indirektes Vorgehen. Entweder berechnet

man für jede in Betracht fallende Versicherungskombination (Alter  $x$ , Versicherungsdauer  $t$ ) einen mittleren Rentensatz  $r(x, t)$ , auf Grund dessen die Aufteilung anhand der Anwartschaft für die Gesamtaltersrente  $\overset{(12)}{a}_{s-x}^a$  und der temporären Anwartschaft auf temporäre Invalidenrente  $\overset{(12)}{a}_{x:s-x}^{ai}$  möglich wird. Oder man bestimmt zunächst die Gesamtbelaustung durch Invaliden- und Altersrenten mittels der Anwartschaft

auf die beim Alter  $s$  beginnende Rücktrittsrente  $\overset{(12)}{a}_x^a = \frac{D_s^a}{D_x^a} \overset{(12)}{a}_{s-x}^a$

sowie der temporären Anwartschaft auf die lebenslängliche Invalidenrente (Kommunikationszahl  $\overset{(12)}{D}_x^{ai} = v^{x+\frac{1}{2}} l_x^a * i_x \overset{(12)}{a}_{x+\frac{1}{2}}^i$ ) und ermittelt ferner die Belastung durch die vor dem Alter  $s$  zu entrichtenden Zahlungen auf Grund der temporären Anwartschaft auf temporäre Invalidenrente (Kommunikationszahl  $\overset{(12)}{D}_{x:s-x}^{ai} = v^{x+\frac{1}{2}} l_x^a * i_x \overset{(12)}{a}_{x+\frac{1}{2}:s-x-\frac{1}{2}}^i$ ). Die gesuchte Anwartschaft auf die Gesamtaltersrente ergibt sich als Differenz der beiden Bewertungen. Nachfolgender Bilanzanalyse liegt das zweite Verfahren zugrunde.

Anwartschaftliche Invaliden- und  
Altersrenten

	In Millionen Franken	
	EVK 1949	EVK 1950
Temporäre Anwartschaft auf lebens- längliche Invalidenrenten . . . . .	394,1	258,8
Anwartschaft auf Rücktrittsrenten .	335,1	451,2
Gesamtanwartschaft . . . . .	729,2	710,0
– Temporäre Anwartschaft auf tempo- räre Invalidenrenten (vor dem Ter- minalter $65\frac{1}{4}$ fällige Zahlungen) . .	–179,0	–122,7
Gesuchte Anwartschaft auf die Ge- samaltersrente . . . . .	550,2	587,3

Die Anwartschaft auf die Gesamtaltersrente gibt die korrekte Bewertung aller nach dem Terminalalter  $65\frac{1}{4}$  fälligen Zahlungen wieder. Sie eignet sich insbesondere für bilanztechnische Vergleiche mit der künftig anfallenden gesetzlichen Altersrente.

Neue Gesichtspunkte vermittelt die Gliederung der Bilanzergebnisse nach bestimmten Versichertenkategorien. Überraschend ist nun vor allem die durch die Frauen bedingte ausserordentlich starke Belastung, die sich beim Übergang von EVK 1936, I/III auf die neuen Tabellenwerke EVK 1949 oder 1950 einstellt.

	Mehrdeckungskapital nach Versichertenkategorie	
	In Millionen Franken	
	EVK 1949	EVK 1950
Anteil der Männer <sup>1)</sup> . . . . .	+25,4	—34,5
Anteil der Frauen <sup>1)</sup> . . . . .	+32,1	+36,5
Anteil der Hinterlassenen <sup>2)</sup> . . . . .	+ 5,1	+ 8,4
Insgesamt . . . . .	62,6	10,4

<sup>1)</sup> Aktive und Rentenbezüger.

<sup>2)</sup> Laufende Leistungen an Witwen, Waisen und Verwandte.

Obschon Verdienst- und Rentensummen aktiver und pensionierter Frauen bloss etwa 6 Prozent des Gesamtbestandes ausmachen, erfordert diese Versichertenkategorie den grössten Teil des Mehrdeckungskapitals. Diese Zahlen legen eindrücklich dar, welche Bedeutung der Differenzierung der Rechnungsgrundlagen nach Geschlecht beizumessen ist. Wenn bei EVK 1950 die Veränderung des Gesamtdeckungskapitals nicht grösser ausfällt, so ist hiefür die bei den Männern ausgewiesene Entlastung bestimmend.

Die bei der Eidg. Versicherungskasse gemachten Feststellungen dürfen nun nicht ohne weiteres auf andere Versicherungskassen übertragen werden. Die Verhältnisse sind von Fall zu Fall verschieden. Das Ausmass der Veränderung einer versicherungstechnischen Bilanz hängt von den verschiedenartigsten Faktoren ab, wie von der Alters- und Geschlechtsverteilung, von der Besoldungsstruktur, vom Verhältnis der Aktivmitglieder zu den Rentenbezügern, von den Leistungsformen u. a. m. *Gesamthaft betrachtet darf immerhin angenommen werden, dass die neuen Rechnungsgrundlagen EVK 1949 und 1950 erhöhte Deckungskapitalien ergeben.*

Die technischen Grundlagen EVK 1950 sind in erster Linie für die Bilanzierung der Eidg. Versicherungskasse bestimmt, während die Sammlung EVK 1949 mit den höhern Invalidierungswahrscheinlichkeiten auch für andere Versicherungsinstitutionen Verwendung finden dürfte. Wie sich die Rechnungsgrundlagen unterschiedlich auf die Bilanzergebnisse auswirken, haben vorstehende Untersuchungen mit aller Deutlichkeit gezeigt. Dem Versicherungsexperten liegt daher die Pflicht ob, die Zweckmässigkeit übernommener Tafeln in jedem Falle an eigenen Erfahrungen zu überprüfen. Nur so ist Gewähr geboten, dass eine Versicherungsinstitution ihre künftigen Verpflichtungen richtig bewerten und beizeiten für die erforderlichen Rückstellungen besorgt sein kann.

## Tabellenwerke

- [1] Die Rechnungsgrundlagen der Versicherungskasse für die eidgenössischen Beamten, Angestellten und Arbeiter, 1922 (Zinsfuss  $4\frac{1}{2}\%$ ).
- [2] Technische Grundlagen für Pensionskassen EVK 1936, Sammlungen I, II, III (Zinsfüsse 4,  $3\frac{1}{2}$  und 3%).
- [3] Technische Grundlagen für Pensionskassen EVK 1949 (Zinsfüsse 4,  $3\frac{1}{2}$ , 3 und  $2\frac{1}{2}\%$ ).
- [4] Technische Grundlagen für die Eidgenössische Versicherungskasse EVK 1950 (Zinsfüsse 4 und 3%).
- [5] Technische Grundlagen für Pensionsversicherungen, Städtische Versicherungskasse Zürich, VZ 1950 (Zinsfüsse  $3\frac{1}{2}$  und 3%).
- [6] Technische Grundlagen und Bruttotarife für Gruppenversicherungen 1938, Direktorenkonferenz der Schweizerischen Lebensversicherungsgesellschaften (Zinsfuss 3%).
- [7] Technische Grundlagen und Bruttotarife für Gruppenversicherungen 1948, Vereinigung Schweizerischer Lebensversicherungsgesellschaften (Zinsfuss  $2\frac{1}{2}\%$ ).

Einfährige Ausscheidenswahrscheinlichkeiten für Aktive

Anhangtabelle 1

Alter	Sterblichkeit				Invalidierung						Alter	
	EVK			GV	EVK			VZ	GV			
	1936	1949	1950	1938	1936 (Sammlung I)	1936 (Sammlung III)	1949	1950	1950	1938	1948	
MÄNNER												
20	0,0014	0,00219	0,00154	0,00233	0,0015	0,0015	0,00137	0,00166	0,00108	0,00025	0,00207	20
25	0,0019	0,00204	0,00174	0,00229	0,0012	0,0012	0,00086	0,00108	0,00121	0,00050	0,00215	25
30	0,0020	0,00189	0,00183	0,00225	0,0012	0,0012	0,00064	0,00064	0,00141	0,00100	0,00233	30
35	0,0024	0,00175	0,00171	0,00296	0,0016	0,0016	0,00090	0,00063	0,00174	0,00200	0,00271	35
40	0,0033	0,00259	0,00186	0,00418	0,0024	0,0024	0,00139	0,00106	0,00234	0,00400	0,00352	40
45	0,0052	0,00354	0,00289	0,00610	0,0046	0,0046	0,00269	0,00223	0,00350	0,00800	0,00529	45
50	0,0076	0,00574	0,00521	0,00908	0,0117	0,0138	0,00898	0,00532	0,00606	0,01600	0,00909	50
55	0,0104	0,00887	0,00844	0,01368	0,0230	0,0378	0,02166	0,01343	0,01293	0,03200	0,01725	55
60	0,0145	0,01251	0,01170	0,02065	0,0557	0,1009	0,06130	0,03453	0,03660	0,06400	0,03464	60
65	0,0207	0,01609	0,01496	0,03080	0,1525	0,2177	0,15584	0,08817	0,15276	0,12800	—	65
70	0,0275	0,02300	—	0,04435	0,3153	0,2922	0,33554	—	—	0,25600	—	70
75	0,0330	0,03493	—	0,05836	0,7379	0,3265	0,62592	—	—	0,51200	—	75
FRAUEN												
20	0,0014	0,00170	0,00092	0,00218	0,0015	0,0139	0,00127	0,00178	0,00362	0,00060	0,00472	20
25	0,0019	0,00124	0,00057	0,00197	0,0012	0,0054	0,00132	0,00173	0,00370	0,00115	0,00522	25
30	0,0020	0,00095	0,00046	0,00177	0,0012	0,0029	0,00147	0,00168	0,00377	0,00220	0,00606	30
35	0,0024	0,00099	0,00059	0,00205	0,0016	0,0032	0,00197	0,00201	0,00384	0,00420	0,00747	35
40	0,0033	0,00152	0,00097	0,00259	0,0024	0,0065	0,00371	0,00353	0,00392	0,00800	0,00984	40
45	0,0052	0,00256	0,00161	0,00350	0,0046	0,0187	0,00967	0,00705	0,00462	0,01520	0,01383	45
50	0,0076	0,00378	0,00316	0,00502	0,0117	0,0404	0,02986	0,01340	0,01113	0,02880	0,02052	50
55	0,0104	0,00579	0,00621	0,00751	0,0230	0,0691	0,07048	0,02341	0,02859	0,05440	0,03168	55
60	0,0145	0,00910	0,01097	0,01151	0,0557	0,1025	0,11321	0,03791	0,07347	0,10240	0,05020	60
65	0,0207	0,01456	—	0,01765	0,1525	0,1458	0,16212	—	0,18879	0,19200	—	65
70	0,0275	0,02357	—	0,02616	0,3153	0,2004	0,21851	—	—	0,35840	—	70
75	0,0330	0,03845	—	0,03492	0,7379	0,3061	0,28259	—	—	0,66560	—	75

Bezeichnungen: EVK: Technische Grundlagen für Pensionskassen, Eidg. Versicherungskasse.

GV: Technische Grundlagen für Gruppenversicherungen, Direktorenkonferenz und Vereinigung Schweiz. Lebensversicherungsgesellschaften.

VZ: Technische Grundlagen für Pensionsversicherungen, Städtische Versicherungskasse Zürich.

## Sterblichkeit der Invaliden-

Alter	EVK			VZ 1950 für	
	1936	1949	1950 <sup>1)</sup>	20	30
MÄNNER					
20	0,0160	0,02745	0,04589	0,13529	—
25	0,0165	0,02750	0,04468	0,02223	—
30	0,0172	0,02759	0,04348	0,01198	0,11954
35	0,0180	0,02775	0,04228	0,00830	0,01971
40	0,0193	0,02805	0,04108	0,00698	0,01131
45	0,0212	0,02862	0,03990	0,00737	0,00952
50	0,0236	0,02969	0,03871	0,00918	0,01037
55	0,0272	0,03167	0,03754	0,01288	0,01355
60	0,0323	0,03537	0,03637	0,01935	0,01970
65	0,0414	0,04226	0,03520	0,02976	0,02976
70	0,0596	0,05501	0,04910	0,04827	0,04827
75	0,0932	0,07841	0,07946	0,07808	0,07808
80	0,1382	0,12064	0,12180	0,12607	0,12607
85	0,2043	0,19452	0,17981	0,20335	0,20335
90	0,2868	0,31646	0,25724	0,32776	0,32776
FRAUEN					
20	0,0160	0,01457	0,03812	0,13492	—
25	0,0165	0,01268	0,03333	0,02186	—
30	0,0172	0,01152	0,02854	0,01159	0,11915
35	0,0180	0,01109	0,02375	0,00784	0,01925
40	0,0193	0,01138	0,01896	0,00627	0,01060
45	0,0212	0,01241	0,01416	0,00611	0,00826
50	0,0236	0,01416	0,00937	0,00704	0,00823
55	0,0272	0,01700	0,00628	0,00931	0,00998
60	0,0323	0,02163	0,01118	0,01349	0,01384
65	0,0414	0,02912	0,01889	0,02022	0,02022
70	0,0596	0,04121	0,03098	0,03280	0,03280
75	0,0932	0,06059	0,04984	0,05305	0,05305
80	0,1382	0,09134	0,07898	0,08566	0,08566
85	0,2043	0,13932	0,12335	0,13816	0,13816
90	0,2868	0,21215	0,18931	0,22268	0,22268

<sup>1)</sup> Die Sterblichkeit der Invalidenrentner ist bis zum Rücktrittsalter (Männer 65, Frauen 60) definiert und wird alsdann durch diejenige der Altersrentner abgelöst.

<sup>2)</sup> Doppelt abgestufte, durchschnittliche einjährige Ausscheidensintensität zufolge Tod und Reaktivierung bei einer im Ausgangsalter  $x$  eingetretenen Invalidierung.

<sup>3)</sup> Die Bewertung laufender Invalidenrenten erfolgt nach MG bzw. FG 1948, während den Anwartschaften auf Invalidenrenten doppelt abgestufte Ausscheidenswahrscheinlichkeiten zufolge Tod und Reaktivierung zugrunde liegen.

bzw. Altersrentner

Anhangtabelle 2

die Ausgangsalter <sup>2)</sup>			GV		Alter
40	50	60 <sup>3)</sup>	1938	1949 <sup>3)</sup>	
MÄNNER					
—	—	—	0,00 233	0,00 134	20
—	—	—	0,00 229	0,00 150	25
—	—	—	0,00 225	0,00 177	30
—	—	—	0,00 296	0,00 221	35
0,10 222	—	—	0,00 419	0,00 295	40
0,01 884	—	—	0,00 612	0,00 417	45
0,01 372	0,08 414	—	0,00 915	0,00 619	50
0,01 507	0,02 166	—	0,01 390	0,00 954	55
0,02 039	0,02 232	0,06 298	0,02 133	0,01 508	60
0,02 976	0,02 976	0,02 976	0,03 291	0,02 421	65
0,04 827	0,04 827	0,04 827	0,05 086	0,03 918	70
0,07 808	0,07 808	0,07 808	0,07 844	0,06 354	75
0,12 607	0,12 607	0,12 607	0,12 022	0,10 263	80
0,20 335	0,20 335	0,20 335	0,18 219	0,16 399	85
0,32 776	0,32 776	0,32 776	0,27 099	0,25 673	90
FRAUEN					
—	—	—	0,00 218	0,00 130	20
—	—	—	0,00 197	0,00 138	25
—	—	—	0,00 177	0,00 152	30
—	—	—	0,00 205	0,00 176	35
0,10 151	—	—	0,00 260	0,00 218	40
0,01 758	—	—	0,00 353	0,00 290	45
0,01 158	0,08 200	—	0,00 509	0,00 415	50
0,01 150	0,01 809	—	0,00 772	0,00 632	55
0,01 453	0,01 646	0,05 712	0,01 213	0,01 006	60
0,02 022	0,02 022	0,02 022	0,01 952	0,01 651	65
0,03 280	0,03 280	0,03 280	0,03 187	0,02 760	70
0,05 305	0,05 305	0,05 305	0,05 234	0,04 652	75
0,08 566	0,08 566	0,08 566	0,08 587	0,07 844	80
0,13 816	0,13 816	0,13 816	0,13 976	0,13 127	85
0,22 268	0,22 268	0,22 268	0,22 352	0,21 575	90

*Bezeichnungen:* EVK: Technische Grundlagen für Pensionskassen, Eidg. Versicherungskasse.  
 GV: Technische Grundlagen für Gruppenversicherungen, Direktorenkonferenz und Vereinigung Schweiz. Lebensversicherungsgesellschaften.  
 VZ: Technische Grundlagen für Pensionsversicherungen, Städtische Versicherungskasse Zürich.

*Versicherungstechnische Bilanz der Eidgenössischen Versicherungskasse per 1. Januar 1949*

Zinsfuss: 4 %

*In 1000 Franken*

Anhangtabelle 3

Bilanzposten	MÄNNER			FRAUEN			ZUSAMMEN		
	EVK 1936, I/III	EVK 1949	EVK 1950	EVK 1936, I/III	EVK 1949	EVK 1950	EVK 1936, I/III	EVK 1949	EVK 1950
<i>Deckungskapital der Aktiven</i>									
Anwartschaft auf Invalidenrenten <sup>1)</sup> . . .	530 218	412 236	273 230	30 564	30 328	19 009	560 782	442 564	292 239
Anwartschaft auf Rücktrittsrenten . . .	146 817	290 150	392 273	16 939	44 917	58 879	163 756	335 067	451 152
Anwartschaft auf Witwenrenten . . .	180 715	183 209	173 090	—	—	—	180 715	183 209	173 090
Anwartschaft auf Waisenrenten . . .	11 852	7 457	6 828	—	—	—	11 852	7 457	6 828
Zusammen . . . . .	869 602	893 052	845 421	47 503	75 245	77 888	917 105	968 297	923 309
Barwert der Beiträge . . . . .	414 908	424 898	441 137	17 316	17 230	18 244	432 224	442 128	459 381
Erforderliches Deckungskapital . . .	454 694	468 154	404 284	30 187	58 015	59 644	484 881	526 169	463 928
<i>Deckungskapital der Rentenbezüger</i>									
Alters- und Invalidenrentner <sup>2)</sup> (inbegriffen deren Anwartschaften auf Hinterlassenenrenten) . . . . .	209 319	221 208	225 172	23 659	27 948	30 660	232 978	249 156	255 832
Witwen <sup>3)</sup> <sup>4)</sup> . . . . .	77 403	82 348	85 529	—	—	—	77 403	82 348	85 529
Waisen <sup>4)</sup> : a) unter 18 Jahren . . . .	1 301	1 284	1 284	—	—	—	1 301	1 284	1 284
b) über 18 Jahre . . . .	2 271	2 472	2 567	—	—	—	2 271	2 472	2 567
Verwandte <sup>4)</sup> . . . . .	181	189	215	—	—	—	181	189	215
Erforderliches Deckungskapital . . .	290 475	307 501	314 767	23 659	27 948	30 660	314 134	335 449	345 427
Gesamtdeckungskapital . . . . .	745 169	775 655	719 051	53 846	85 963	90 304	799 015	861 618	809 355

<sup>1)</sup> Einschliesslich temporäre Zusatzrente und Leistungen in der Karentzeit.

<sup>2)</sup> Einschliesslich Renten an Entlassene, ehemalige Einleger und Nichtmitglieder.

<sup>3)</sup> Einschliesslich Witwen von Entlassenen.

<sup>4)</sup> Die Barwerte laufender Leistungen an Hinterlassene werden dem Deckungskapital der Männer zugezählt.