

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

Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker

Band: 54 (1954)

Artikel: Vom Wesen der Auslese : Analytisch-Kritisches über die Grundlagen
der Lebensversicherung erhöhter Risiken

Autor: Sachs, Wolfgang / Staniszewski, Johannes / Röper, Gerhard

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-555054>

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: 02.04.2026

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

Vom Wesen der Auslese

Analytisch-Kritisches über die Grundlagen der Lebensversicherung erhöhter Risiken

Von *Wolfgang Sachs, Johannes Staniszewski* und *Gerhard Röper*,
Düsseldorf

Die Versicherung erhöhter Risiken, wie sie heute betrieben wird, beruht auf gewissen speziellen Annahmen und Vorstellungen. Es ist nicht ohne Reiz, diese daraufhin zu prüfen, wieweit sie mit den anerkannten Grundsätzen und Erfahrungen der Versicherungstechnik harmonieren oder in Widerspruch stehen.

I.

Herkömmlicher Vorstellung zufolge klingt bei den normal Versicherten die Wirkung der Auslese in einer bestimmten Zeit nach dem Versicherungsabschluss ab. Insbesondere liegt diese Auffassung bekanntlich den Selekttafeln zugrunde. Als Höchstdauer der Wirkung der Selektion («Selektionsfrist») werden zehn Jahre betrachtet; vielfach wird eine wesentlich kürzere Selektionsfrist angenommen. Formuliert man diese Ansicht mathematisch, so bedeutet sie, dass die Sterblichkeit ausgelesener normaler Risiken nach Ablauf der Selektionsfrist die gleiche Höhe hat wie die Sterblichkeit in jener wahllos zusammengesetzten Personengesamtheit, aus der man mit Hilfe der Antragsprüfung jene normalen Risiken ausgelesen hat.

Wir wollen uns nun die Absterbeordnung der Risiken, wie sie dem Lebensversicherungsunternehmen angetragen worden sind, ohne dass sie ausgelesen wurden, als Absterbeordnung höheren Ranges A vorstellen, und die Absterbeordnung der von diesen Risiken nach Auslese normal akzeptierten als Absterbeordnung geringeren Ranges B_1 . Wegen der Terminologie vgl. (1) ¹⁾. Die Absterbeordnung B_2 der nicht zu normalen Bedingungen angenommenen Risiken, einschliesslich der abgelehnten, ist dann durch diese beiden Absterbeordnungen bestimmt.

¹⁾ Zahlen in Klammern () beziehen sich auf das Literaturverzeichnis am Schluss.

Schema der Entmischung zu I

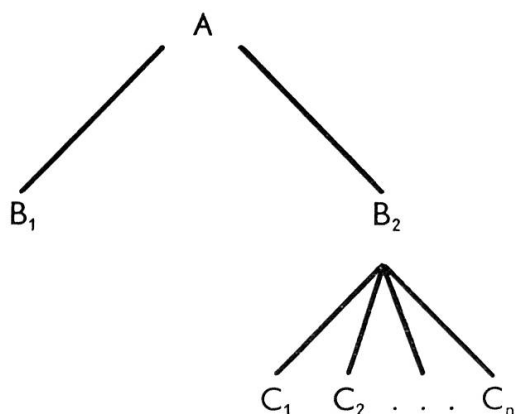


Fig. 1

Die Absterbeordnung A der nicht ausgelesenen Risiken hat den Charakter einer Bevölkerungstafel. Wenn die Auslese ihre Wirkung nach Ablauf der Selektionsfrist verliert, muss von da an die Sterblichkeit der ausgelesenen Risiken in B_1 mit der der nicht ausgelesenen in A übereinstimmen. Infolgedessen kann die Absterbeordnung B_1 nur den Charakter einer Selektttafel haben, deren Sterblichkeitssätze jedoch nach Ablauf der Selektionsperioden mit denen von A übereinstimmen. Dies gilt für jedes Eintrittsalter. Infolgedessen sind die Sterblichkeitssätze unserer Tafel A mit denen der Schlusstafel von B_1 identisch. Nunmehr ist es einfach, die Sterblichkeitssätze der Tafel B_2 zu gewinnen: Offenbar muss der mit der Zahl der jeweils Überlebenden gewogene Durchschnitt der Sterblichkeitssätze der Tafeln B_1 und B_2 gleich dem Sterblichkeitssatz der Tafel A sein; nach dem Ablauf der Selektionsperioden wird also auch die Tafel B_2 die gleichen Sterblichkeitssätze haben wie die Tafeln A und B_1 . (Dies ist übrigens ein allgemeingültiges Resultat: Entmischt man eine Absterbeordnung höheren Ranges in zwei Absterbeordnungen geringeren Ranges, und stimmen in irgendeinem Bereich die Sterblichkeitssätze einer dieser Absterbeordnungen geringeren Ranges mit denen der Absterbeordnung höheren Ranges überein, dann weisen in diesem Bereich sämtliche drei Absterbeordnungen die gleichen Sterblichkeitssätze auf.) Da der Anteil der normalen Risiken an allen Anträgen mehrere Male so gross ist wie der der erhöhten, so muss während der Selektionsperiode die Sterblichkeit der Tafel B_2 um ein Mehrfaches dessen über der der Tafel A liegen, um was die Sterblichkeit der Tafel B_1 geringer ist als die der Tafel A.

Aus der Entmischung der Tafel B_2 sind nun die Absterbeordnungen $C_1, C_2, C_3 \dots C_n$ der verschiedenen Klassen erhöhter Risiken und der Abgelehnten zu gewinnen. Wenn man nicht die abwegig erscheinende Annahme machen will, dass einzelne davon nach Ablauf der Selektionsperiode eine geringere Sterblichkeit als die normalen Risiken hätten, dann können sich bei dieser Entmischung wiederum nur Absterbeordnungen ergeben, die nach Ablauf der Selektionsperiode die gleichen Sterblichkeitssätze aufweisen wie unsere Absterbeordnungen A, B_1 und B_2 . *Wenn, wie oben präzisiert, die Auslese innerhalb der normalen Risiken in einer bestimmten Frist tatsächlich unwirksam wird, dann gilt das Gleiche also auch von den erhöhten Risiken.*

II.

Unter der Voraussetzung, die der Ableitung unter I zugrunde liegt, gibt es also nur zwei Arten von erhöhten Risiken; nämlich *erstens (Kategorie E 1)* solche mit so hoher Sterblichkeit, dass ihre Absterbeordnung spätestens mit dem Ablauf der Selektionsfrist abbricht – *Todeskandidaten* –, und *zweitens (Kategorie E 2)* solche, deren Sterblichkeit zwar während der Selektionsfrist hoch sein mag, aber spätestens mit deren Ablauf auf die gleiche Höhe zurückgeht wie die der bereits beim Abschluss der Versicherung normalen Risiken (*also erhöhte Risiken, deren Sterblichkeit sich innerhalb der Selektionsfrist völlig renormalisiert*). Dass es tatsächlich Gruppen erhöhter Risiken gibt, deren Sterblichkeitsverlauf diesen Charakter hat, ist klar, denn jede Krankheit, die Todesfälle produziert, aber einer vollständigen Ausheilung fähig ist, wird gerade einen solchen Sterblichkeitsverlauf innerhalb der von ihr Befallenen zur Folge haben; ein gleicher oder ähnlicher Sterblichkeitsverlauf kann freilich auch entstehen, wenn in einer und derselben Gruppe Todeskandidaten und mehr oder weniger normale Risiken vermischt sind.

Nicht vorhanden sind nach der in I verwandten Hypothese *solche erhöhte Risiken (Kategorie E 3), die während der ganzen Versicherungsdauer eine übernormale Sterblichkeit aufweisen*. Die übliche Arbeitshypothese kennt bekanntlich ausser den Todeskandidaten *nur* erhöhte Risiken dieser Kategorie, sie ist sogar noch enger, denn sie verlangt, dass die Sterblichkeit in den einzelnen Klassen der erhöhten Risiken um einen dauernd konstanten Prozentsatz höher sei als die der normal Versicherten. *Die Vorstellung, die mit der Selekttafel verbunden zu werden*

pflegt, und die übliche Arbeitshypothese über den Verlauf erhöhter Risiken stehen sich also nahezu diametral gegenüber.

Wenn es nun auch einigermaßen zweifelhaft ist, ob es in der Praxis innerhalb einzelner Risikoklassen erhöhter Risiken eine prozentual konstante Mehrsterblichkeit gegenüber den normalen Risiken überhaupt gibt, so steht doch wohl fest, dass mindestens ähnliche Arten von erhöhten Risiken der Kategorie E 3 vorkommen. Die Ableitung unter I stellt also zunächst den indirekten Beweis dafür dar, dass die übliche Vorstellung über die Wirkung der Auslese nicht oder wenigstens nicht genau zutrifft. Insbesondere muss ersichtlich ein Unterschied zwischen der Sterblichkeit aller Antragsteller einerseits und der der Schlussstafel unserer Selektstafel andererseits bestehen, wenn es erhöhte Risiken der Kategorie E 3 gibt; denn an der Verminderung der Sterblichkeit der Schlussstafel auf die der Selektstafel während der Selektionsfrist kann die Elimination erhöhter Risiken dieser dritten Kategorie ja nicht beteiligt sein.

Denkt man sich also die Absterbeordnung aller Antragsteller, so erklärt sich der Abstand, um den die Sterblichkeit in ihr höher ist als in der Schlussstafel, durch die Ausscheidung von erhöhten Risiken aller drei Kategorien; die weitere Senkung der Sterblichkeit während der Selektionsfrist auf die der Selektstafel geht aber nur auf die Elimination erhöhter Risiken der Kategorien E 1 und E 2 zurück. Mithin kann man aus dem Vergleich der Absterbeordnung der Antragsteller und der Schlussstafel eine allerdings wesentlich zu hohe obere Grenze für den möglichen Umfang der erhöhten Risiken der Kategorie E 3 gewinnen, und aus dem Vergleich der Schlussstafel und der Selektstafel eine wesentlich zu niedrige untere Grenze für den Umfang der erhöhten Risiken der Kategorien E 1 und E 2.

Nun existiert allerdings bisher noch keine Absterbeordnung für Antragsteller; immerhin ist der Schluss berechtigt, dass man keinen allzu erheblichen Fehler begeht, wenn man an ihrer Stelle eine passend ausgewählte Bevölkerungsterbetafel zugrunde legt. Zwar hängen Sterblichkeitssätze in gewissen Grenzen auch von der Methode ab, nach welcher eine Sterbetafel konstruiert worden ist, und eine Absterbeordnung der Antragsteller wird sich um die Wirkung einer sozialen Auslese von einer Bevölkerungstafel unterscheiden; dies wird namentlich bei ausser-europäischen und bei älteren Absterbeordnungen ins Gewicht fallen. Das sind aber zweitrangige Gesichtspunkte; in erster Annäherung wird

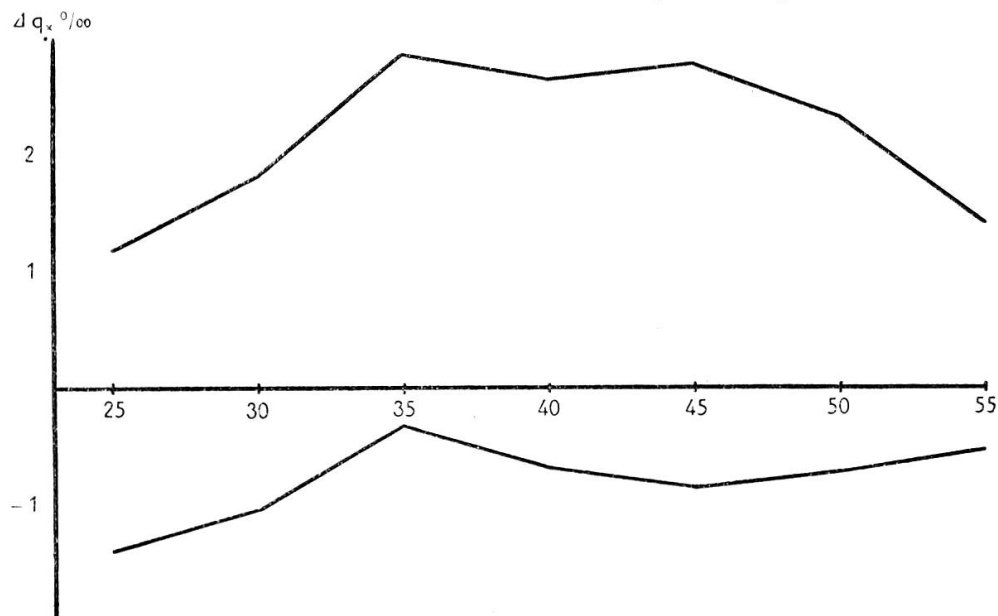
man eine geeignete Bevölkerungssterbetafel als Ersatz für die nicht vorhandene Absterbeordnung der Antragsteller gelten lassen können.

Will man die im zweitvorhergehenden Absatz erwähnte Abschätzung tatsächlich durchführen, so stösst man zunächst auf Schwierigkeiten: Wenn man nämlich die Betrachtung auf jeweils nur ein Eintrittsalter beschränken muss, dann wird es erforderlich, eine vorübergehende Sterblichkeitsminderung mit einer dauernden zu vergleichen; auch kann die Betrachtung eines einzelnen Eintrittsalters offenbar nicht jenen Gesamtüberblick über die Bedeutung der verschiedenen Kategorien erhöhter Risiken liefern, auf den es ankommt. Diese Schwierigkeiten kann man aber umgehen, wenn das Material der Versichertensterbetafel, die man betrachtet, nicht nur zu einer Selekttafel, sondern auch zu einer Aggregattafel verarbeitet worden ist. Denn das Material, das für die Aufstellung der Schlusstafel Verwendung gefunden hat, vermehrt durch die Beobachtungen aus der Selektionsperiode, ist ja gerade das Material, das der Aggregattafel zugrunde liegt, und somit repräsentiert das Ausmass, um welches die Sterblichkeit der Aggregattafel hinter der der Schlusstafel zurückbleibt, genau den Gesamteffekt der Selektion. Der Abstand, um den die Aggregattafel hinter der Schlusstafel zurückbleibt, erklärt sich also nun durch den Einfluss erhöhter Risiken der Kategorien E 1 und E 2, der zwischen der Schlusstafel und der Bevölkerungstafel durch den Einfluss erhöhter Risiken aller drei Kategorien. Dabei ergeben sich Bilder wie das der Figur 2, in der die deutsche Bevölkerungssterbetafel 1891/00 M mit der Sterbetafel des Vereins Deutscher Lebensversicherungs-Gesellschaften 1926 in Vergleich gesetzt wurde, und zwar einerseits mit der Schlusstafel der Selekttafel $V \frac{\text{vor } 76/05}{76/06}$ [10], andererseits mit der Aggregattafel $V \frac{\text{vor } 76/05}{76/06}$.

Die Differenz zwischen der Bevölkerungstafel und der Schlusstafel ist darin von der Abszissenachse nach oben, die zwischen der Schlusstafel und der ihr entsprechenden Aggregattafel nach unten abgetragen. Mit hin stellt die durch die Kurve über der Abszissenachse und diese Achse eingegrenzte Fläche den Bereich dar, innerhalb dessen sich erhöhte Risiken aller drei Kategorien auf die Sterblichkeit auswirken, während die entsprechende Fläche unterhalb der Abszissenachse nur die Auswirkung erhöhter Risiken der Kategorien E 1 und E 2 repräsentiert. Wäre man von anderen Sterblichkeitstafeln ausgegangen, so würden sich die beiden Flächen über und unter der Abszissenachse wahrscheinlich

Auswirkungsbereiche der erhöhten Risiken der verschiedenen Kategorien:

über der Abszissenachse von E_1 , E_2 und E_3
 unter der Abszissenachse von E_1 und E_2



Erklärung:

Nach oben ist die Differenz zwischen den Sterblichkeitssätzen der Sterbetafeln

A. D. St. 1891/1900 M und $V \frac{\text{vor } 76/05}{76/06}$ [10], Schlusstafel

abgetragen,

nach unten die Differenz zwischen den Sterblichkeitssätzen der Sterbetafeln

$V \frac{\text{vor } 76/05}{76/06}$ [10], Schlusstafel und $V \frac{\text{vor } 76/05}{76/06}$, Aggregattafel

Fig. 2

in ihren Grössenverhältnissen voneinander unterscheiden (ohne dass sich übrigens an dem Verlauf der Kurven selbst viel ändern würde, da er durchaus typisch ist). Gleichwohl wird in einer ganzen Reihe solcher Bilder der Anteil erhöhter Risiken der Kategorie E_3 ziemlich konstant sein. Infolgedessen gibt dasjenige Bild einer solchen Reihe, in welchem die über der Abszissenachse liegende Fläche am kleinsten ist, eine schärfere obere Grenze für den Bereich der Sterblichkeit, der auf erhöhte Risiken der Kategorie E_3 zurückgeht ¹⁾. Schliesslich wird

¹⁾ Eine weitere Verschärfung der Abschätzung wird mit Hilfe des Satzes möglich sein, wonach für jedes Eintrittsalter für sich (3, Seite 163, Satz *b*) aus der Konstanz des Quotienten zwischen erhöhter und Normalsterblichkeit eine Steige-

der Einfluss einer bestimmten Zahl erhöhter Risiken auf den Sterblichkeitsverlauf ganz verschieden stark sein, je nachdem, ob es sich um nur vorübergehend (Kategorie E 2) oder um dauernd erhöhte Risiken (Kategorie E 3) handelt; die letzteren werden im Durchschnitt einen erheblich stärkeren Einfluss als die ersteren ausüben. Alles in allem ist der Schluss unabweisbar, dass die erhöhten Risiken der Kategorie E 3 sehr viel seltener als die der Kategorie E 2 sind ¹⁾. Dies ist übrigens durchaus plausibel, denn es besagt nur, dass Risikoerhöhungen, die auf eine dauernde Schwächung der Lebenskraft zurückgehen, weit seltener sind als solche, die in mehr oder weniger heilbaren Erkrankungen begründet sind.

Die Versicherten-Aggregattafel erscheint in den vorstehenden Gedankengängen als Durchschnitt oder, wenn man so will, als eine Art Integral der Selekttafeln über alle Eintrittsalter. Dagegen kann die Verwendung von Versicherten-Aggregattafeln als Maßstab für die Mehrsterblichkeit erhöhter Risiken selbstverständlich zu Fehlschlüssen führen, denn bereits die Einteilung in normale und erhöhte Risiken und weiter die der letzteren in Risikoklassen ist eine Wirkung der Auslese, und diese darf man also im Verlauf von Sterblichkeitsuntersuchungen an erhöhten Risiken nicht ignorieren; man muss die Sterblichkeit erhöhter Risiken vielmehr primär an Selekttafeln messen, wenn man sich nicht in die Gefahr begeben will, einen Bruch in die innere Logik der Untersuchung hineinzutragen. Die Verwendung von Aggregattafeln als konveniente Annäherung wird dadurch natürlich nicht ausgeschlossen.

rung des Quotienten zwischen erhöhter Sterblichkeit und Gesamtsterblichkeit mit zunehmendem Alter folgt. Der Bereich, innerhalb dessen sich die erhöhten Risiken der Kategorie E 3 auf die Sterblichkeit auswirken, hat also, solange man ein Eintrittsalter für sich betrachtet, seine grösste Breite beim höchsten Alter, das heisst also da, wo der Abstand zwischen der Bevölkerungstafel und der Schluss-tafel ein Minimum hat.

¹⁾ Man kann den Vergleich noch dadurch erweitern, dass man auch noch auf Berechnungen der Art zurückgreift, wie sie in (3) angestellt worden sind, um den Einfluss zu ermitteln, den die Mehrsterblichkeit erhöhter Risiken unter Zugrundelegung der jetzt üblichen Arbeitshypothese haben müsste. Dabei fällt dann auf, dass diese Hypothese zwar in den mittleren Altersstufen den Abstand zwischen der Bevölkerungssterblichkeit und der Sterblichkeit der Schluss-tafel nicht vollständig erklärt, dass sie aber etwa von der Mitte der vierziger Lebens-jahre ab einen weit stärkeren Einfluss der erhöhten Risiken der Kategorie E 3 verlangt, als er in dem Spielraum zwischen der Bevölkerungs- und der Schluss-tafel-Sterblichkeit untergebracht werden kann. Auch das lässt erkennen, dass der Einfluss erhöhter Risiken der Kategorie E 3 auf die Gesamtsterblichkeit durch die übliche Arbeitshypothese weit übertrieben wird.

III.

Um zu einem klaren Bild darüber zu kommen, wie der Sterblichkeitsverlauf innerhalb der einzelnen Klassen erhöhter Risiken aussieht, wird man am zweckmässigsten die verschiedenen Arten erhöhter Risiken voneinander getrennt entmischen. Wie die Sterblichkeitssätze bei erhöhten Risiken der Kategorie E 2 verlaufen, lässt sich ohne weiteres erkennen, indem man die Schlussstafel als Absterbeordnung höheren Ranges betrachtet und in normal versicherte und andere Risiken entmischt. Das ist gerade die Aufgabe, die schon in Abschnitt I gelöst wurde. Graphisch ist das in Figur 3 dargestellt ¹⁾. Genau wie in I muss dann auch die Entmischung der so gewonnenen Absterbeordnung aller erhöhten und abgelehnten Risiken zusammen in einzelne Risikoklassen

Entmischung einer Schlussstafel

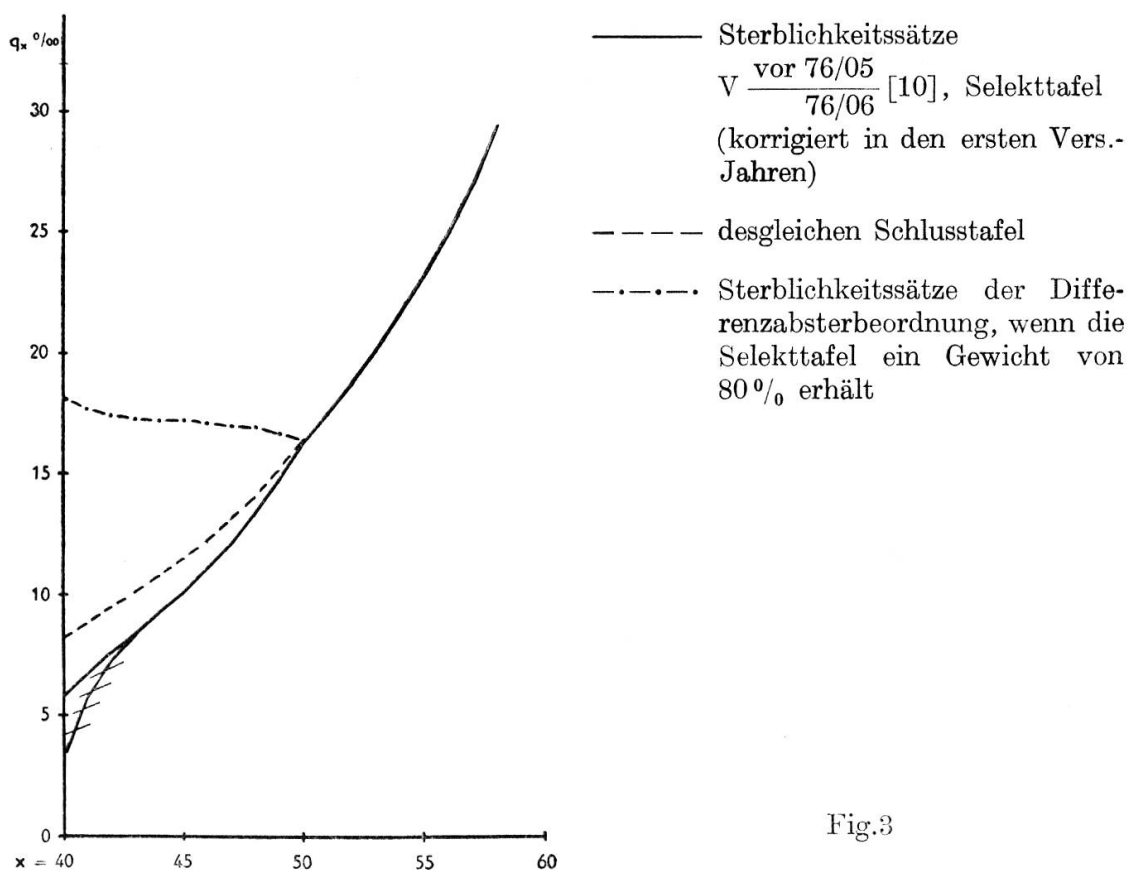
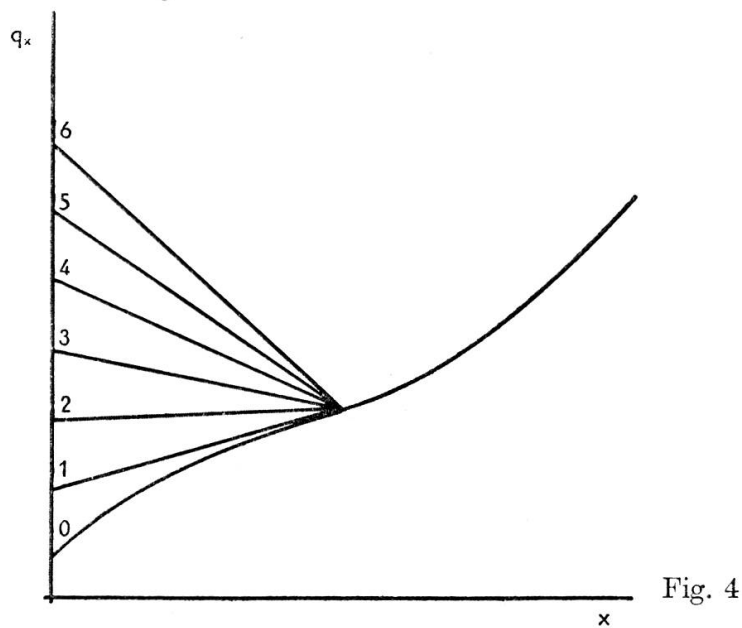


Fig.3

¹⁾ Der Unsicherheit der Ermittlung erstjähriger Sterblichkeitssätze in Selekttafeln (vgl. (2), S. 27 f.) wurde durch eine entsprechende Korrektur Rechnung getragen.

auf Absterbeordnungen führen, die sich allein durch den Sterblichkeitsverlauf während der Selektionsperiode unterscheiden, die also in verschiedener Höhe beginnen, aber mit dem Ablauf der Selektionsperiode sämtlich zur Deckung kommen. Es entsteht also nun das Bild eines Fächers, wie es in Figur 4 skizziert ist. Wie sich übrigens aus neueren Untersuchungen ergibt (7), passen auch die Abgelehnten mindestens zu einem sehr grossen Teil durchaus in dieses Schema hinein.

Schematische Darstellung des Sterblichkeitsverlaufs erhöhter Risiken der Kategorie E 2 nach Risikoklassen



Ein völlig anderes Bild ergibt sich, wenn man Sterblichkeitsklassen erhöhter Risiken der Kategorie E 3 zu bilden sucht. Dann wird man offenbar mehr oder weniger zu der Vorstellung zurückzukehren haben, die jetzt als allgemeine Arbeitshypothese der Versicherung erhöhter Risiken zugrunde gelegt wird; das ist in Figur 5 skizziert.

Die wesentliche Schwierigkeit der Versicherung erhöhter Risiken liegt nun natürlich darin, dass wir im allgemeinen kaum über Kriterien dafür verfügen, welche erhöhten Risiken zur Kategorie E 2 und welche zur Kategorie E 3 gehören; tatsächlich werfen wir in der Praxis alle erhöhten Risiken, von denen wir im Durchschnitt (also ohne Rücksicht auf den Sterblichkeitsverlauf während der Versicherungsdauer im einzelnen) eine ähnlich hohe Sterblichkeit erwarten, in einer Risikoklasse zusammen. Entsprechend müssen wir jetzt also auch mit den

*Schematische Darstellung des Sterblichkeitsverlaufs erhöhter Risiken
der Kategorie E 3 nach Risikoklassen*

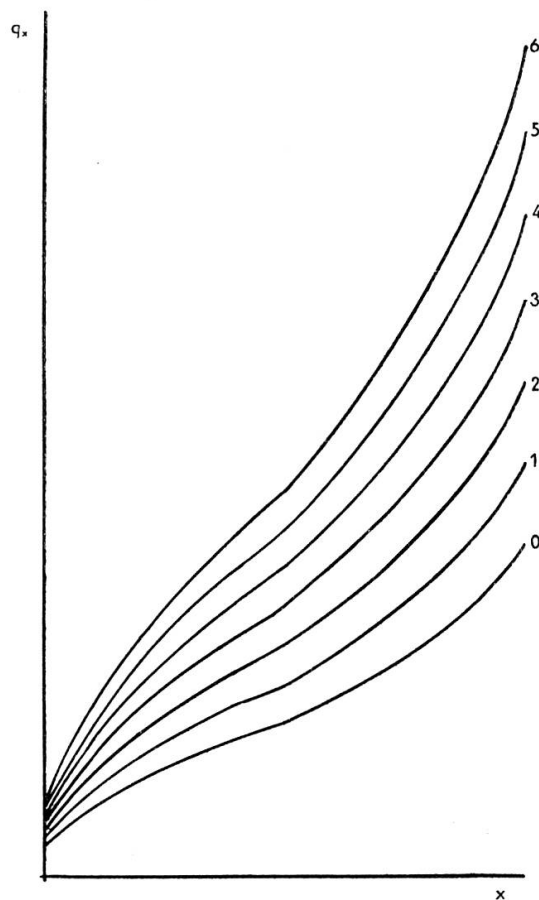
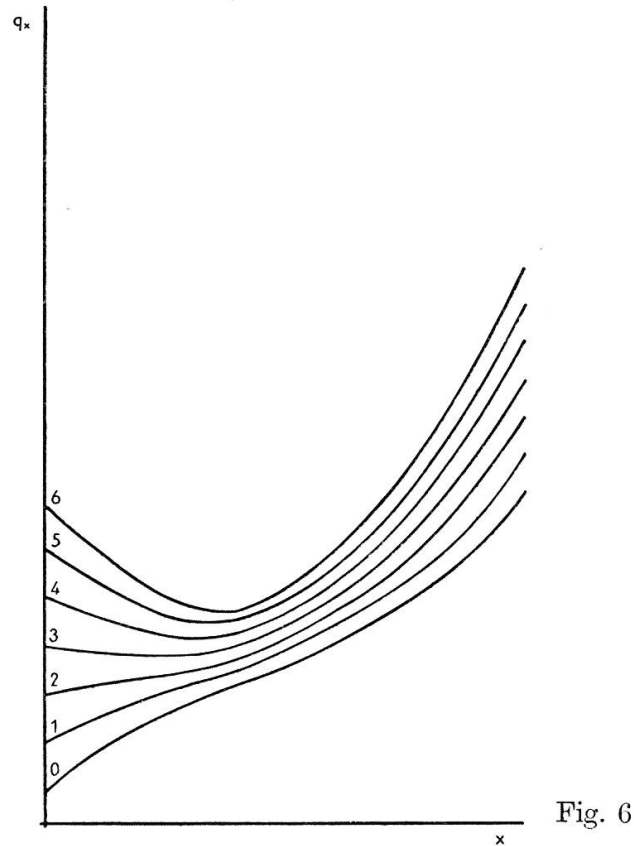


Fig. 5

beiden verschiedenen Arten von Risikoklassen verfahren, die sich aus der Entmischung der verschiedenartigen Absterbeordnungen der erhöhten Risiken der Kategorien E 2 und E 3 ergeben haben, wie sie in den Figuren 4 und 5 skizziert sind. Nun darf man nicht vergessen, dass aus den oben dargelegten Gründen das Gewicht der erhöhten Risiken der Kategorie E 3 sehr viel kleiner ist als das derer der Kategorie E 2. So erhält man für den Verlauf der Sterblichkeit in den verschiedenen Risikoklassen schliesslich das in Figur 6 schematisch skizzierte Bild, das sehr an einen Fischschwanz erinnert. Hierbei verdient besondere Beachtung der Umstand, dass der Sterblichkeitsverlauf gewisser nur mässig erhöhter Risiken fast ebenso aussieht, wie wir ihn von Schluss- oder Aggregattafeln gewöhnt sind. Diese Tatsache ist sehr geeignet, zu falschen Schlüssen zu verführen, wenn man bei der statistischen Untersuchung auf solche Sterblichkeitsverläufe stösst; in Wirklichkeit entsprechen sie durchaus nicht den Aggregattafeln für Normalver-

*Schematische Darstellung des Sterblichkeitsverlaufs erhöhter Risiken
nach einheitlichen Risikoklassen*



sicherte, sondern vielmehr den Selekttafeln für diese. Wenn man in der Praxis mit einer Aggregattafel arbeitet, also die Sterblichkeit während der Selektionsperiode zu Anfang kräftig und im weiteren Verlauf abnehmend hinaufrevidiert, dann muss man dasselbe auch bei den erhöhten Risiken tun, will man nicht einen Zustand herbeiführen, in welchem diese letzteren verglichen mit den normalen Risiken zu wenig zum Sterblichkeitsgewinn beitragen.

IV.

An sich verfügen wir nur über wenig Sterblichkeitsuntersuchungen an grösseren Gruppen erhöhter Risiken; soweit solche vorliegen, stehen ihre Ergebnisse aber nicht in Widerspruch mit dem, was vorstehend theoretisch abgeleitet wurde. Das gleiche gilt von den Selekttafeln für invalid gewordene Versicherte; man vergleiche die entsprechenden Tafeln der Deutschen Reichsversicherungsanstalt für Angestellte (6).

Da es sich bei invalid Gewordenen um eine Mischung verschieden schwer erhöhter und nicht mehr versicherbarer Risiken handelt, ist diese Übereinstimmung natürlich kein Zufall; sie darf vielmehr als grundsätzliche Bestätigung des theoretisch abgeleiteten Ergebnisses gewertet werden.

Im Grunde hat offenbar die Frage nach dem Verlauf von Absterbeordnungen erhöhter Risiken überhaupt nur solange Berechtigung, als das Beobachtungsmaterial hinreichend gross ist. Das setzt voraus, dass man sich auf die Bildung verhältnismässig weniger Gruppen beschränkt. Die Praxis geht aber geradezu dahin, das Material zu atomisieren, indem man versucht, den Einfluss jeder einzelnen Krankheit und jedes einzelnen Defekts, sie mögen noch so selten sein, statistisch zu erfassen. *Fast immer kommt das darauf heraus, dass man meist recht kleine Zahlen so zu behandeln versucht, als ob sie grosse Zahlen wären. Das ist ein Verstoß gegen das wesentlichste Grundprinzip der Versicherung.* Hier liegt die Ursache dafür, dass das Gefühl der Unsicherheit bei der Einschätzung erhöhter Risiken niemals verschwindet. Sterblichkeitsbeobachtungen derart, wie sie jetzt über die erhöhten Risiken festgehalten zu werden pflegen, sind meist nur wenig umfangreiche Stichproben, und nur als solche dürfen sie dann auch behandelt und verwertet werden. Der Ansatz zu ihrer Verwertung muss also etwa so aussehen, wie ihn Boehm in seiner Untersuchung über die Sterblichkeit hoher Alter gemacht hat (4, S. 133 ff.). Nur wenn man solche Beobachtungen unter übergeordneten Gesichtspunkten in grossen Gruppen vereinigt, wird man zu leidlich sicheren Ergebnissen gelangen. Einen anderen Weg als diesen gibt es nicht, wenn man nicht mit ausserordentlich grossen Schwankungsbereichen arbeiten will; dann kann man aber nicht einmal eine Aussage darüber wagen, wie der typische Verlauf der Mehrsterblichkeit bei der betreffenden Krankheit aussieht, ob die Mehrsterblichkeit hauptsächlich bald oder erst spät zu erwarten ist usw. Im besonderen hat also das jetzt angewandte Verfahren zur Folge, dass man nur ausnahmsweise Rückschlüsse darüber machen kann, ob und wieweit die heute übliche Arbeitshypothese für die Versicherung erhöhter Risiken mit der Wirklichkeit übereinstimmt.

Alles in allem kommt offenbar in einem erheblichen Bereich die Mehrsterblichkeit der erhöhten Risiken gegenüber den normalen nicht so sehr in einer dauernden Sterblichkeitserhöhung zum Ausdruck als vielmehr in einer Verminderung des Abstands, um den die Sterblichkeit während der Selektionsperiode hinter der der Schlusstafel zurückbleibt.

V.

Auf die Praxis der Versicherung erhöhter Risiken haben in Kontinentaleuropa die Rückversicherer den entscheidenden Einfluss. Für sie ist die Frage, wie sich die Mehrsterblichkeit erhöhter gegenüber normalen Risiken auf die Versicherungsdauer verteilt, von sekundärer Bedeutung. Denn sie erhalten ja ohne Rücksicht auf die Einzelheiten der vereinbarten Abrechnungsverfahren tatsächlich immer nur eine Risikoprämie nebst einem Aufschlag und einem gewissen Anteil an möglichen Zins- und Stornogewinnen; das Deckungskapital hebt sich somit fast ganz aus ihrer Rechnung heraus. Daher genügt es ihnen, wenn durch eine reichliche Einschätzung der erhöhten Risiken etwa vorhandene Ungleichmässigkeiten der Verteilung der Risikoprämie auf die einzelnen Versicherungsjahre unschädlich gemacht werden; bei der im allgemeinen weichenden Tendenz der Sterblichkeit braucht man sich darum nicht einmal besonders zu bemühen. Es kann daher nicht überraschen, dass den Rückversicherern die Prämienberechnung für erhöhte Risiken als Kernproblem erscheint und alle anderen Fragen aus dem gleichen Bereich nur als Randprobleme; man sehe z. B. Jecklin (5).

Im Denken des Erstversicherers spielt dagegen das Deckungskapital eine ebenso grosse Rolle wie die Prämie. Damit gewinnt für ihn die Frage Bedeutung, wie sich die Mehrsterblichkeit erhöhter gegenüber normalen Risiken auf die Versicherungsdauer verteilt. Auf den Verlauf des Deckungskapitals wirkt sich nun eine Mehrsterblichkeit, die einen festen Prozentsatz der Normalsterblichkeit ausmacht, die also der üblichen Arbeitshypothese entspricht, ganz anders aus als eine zunächst hohe Mehrsterblichkeit, die mit Ablauf der Selektionsperiode verschwindet. Bei prozentual konstanter Mehrsterblichkeit erhält man, von den letzten Versicherungsjahren abgesehen, noch höhere Deckungskapitalien als bei normaler Sterblichkeit. Das heisst, die in der Prämie enthaltene Risikoprämie wird zunächst zum grösseren Teil reserviert; dieser letztere steht dann dem Versicherer erst nach langer Zeit zur Verfügung, und auch das nur, wenn die Versicherung nicht vorher zum Storno kommt, denn dann wird er im wesentlichen innerhalb des Rückkaufswertes wieder zurückgewährt. Nun trifft die übliche Arbeitshypothese zweifellos höchstens in einem (wahrscheinlich nicht einmal grossen) Teil aller nach ihr behandelten Fälle zu; *in allen anderen liefert sie aus den dargelegten Gründen für den Versicherer nachteilige Ergebnisse.*

Das begünstigt dann eine Übersteigerung der Vorsicht bei der Einschätzung und resultiert letzten Endes in einer unberechtigten Verteuerung der Versicherung. Während also eine konsequente Durchführung der üblichen Arbeitshypothese wesentlich zu kleine Risikoprämieinnahmen oder andere Nachteile nach sich zieht, hätte die Anwendung des entgegengesetzten Extrems, das heisst also einer der Figur 4 entsprechenden Arbeitshypothese, wenigstens diese Bedenken nicht gegen sich. Wie stark der Übergang von der einen auf die andere Arbeitshypothese den Reserveverlauf (und folglich auch Rückkaufswerte und beitragsfreie Summen) beeinflusst, zeigt die Tabelle auf folgender Seite.

Die bisherige Praxis macht im Prinzip keinen Unterschied zwischen der Behandlung verschiedener Arten der erhöhten Risiken. Wenn man dabei bleiben will, dann muss man sich offenbar vor Augen halten, dass die erhöhten Risiken der Kategorie E 3 - *b* der Tabelle - sehr viel weniger Gewicht haben als die der Kategorie E 2 - *d* der Tabelle -; man muss also ein Verfahren suchen, welches einen Reserveverlauf ergibt, der ziemlich nahe an den der Tabelle in *d* herankommt. Als besonders schlecht geeignet stellt sich das bisher übliche Verfahren heraus, mit einer Alterserhöhung zu arbeiten - *c* der Tabelle -; berechnet man die Reserven mit dem normalen Eintrittsalter und den normalen Sterbenswahrscheinlichkeiten, so ist das zwar ein etwas geringeres Übel, aber auch auf diesem Wege erhält man noch kräftig überhöhte Reserven und hat obendrein den Nachteil, dass nun die innere Übereinstimmung zwischen der Prämienkonstruktion einerseits und der Reserveberechnung andererseits gestört ist. Eine wirklich gute Lösung wird wohl voraussetzen, dass man eigene Absterbeordnungen für die erhöhten Risiken aufstellt, wobei zu erwägen bleibt, ob man nicht das Schema der Figur 6 («Fischschwanz») zugunsten dessen der Figur 4 («Fächer») aufgibt. Das erfordert dann die Bildung einer besonderen, zusätzlichen Reserve für Mehrsterblichkeit nach Ablauf der Selektionsperiode und dementsprechend noch die Einrechnung eines Sicherheitszuschlages in die Prämien, hat aber den grossen Vorzug, dass man nun im übrigen zu einer Technik kommt, die völlig der der Anwendung einer Selekttafel entspricht; und das gilt unabhängig davon, ob man für normale Risiken mit einer Aggregattafel oder mit einer Selekttafel arbeitet.

*Sterblichkeitssätze, Prämienreserven und prämienfreie Versicherungs-
Summen*

für eine gemischte Versicherung mit Eintrittsalter 40 Jahre

Dauer 20 Jahre nach Tafel V $\frac{\text{vor } 76/05}{76/06}$ [10], 3 0/0,

- a* für ein normales Risiko (Nettoprämie 42,40 0/00);
- b* für ein erhöhtes Risiko mit einer konstanten Übersterblichkeit von 150 0/0 (Nettoprämie 52,05 0/00);
- c* für ein erhöhtes Risiko wie *b*, bei dem die Übersterblichkeit durch eine Alterserhöhung von 13 Jahren ausgedrückt ist (Nettoprämie 52,02 0/00);
- d* für ein sich im Laufe von 10 Jahren renormalisierendes, erhöhtes Risiko, dessen Übersterblichkeit zu Beginn der Versicherung so bemessen ist, dass sich die gleiche Nettoprämie wie im Falle *b* ergibt (Nettoprämie 52,05 0/00).

Erreichtes Alter	Sterblichkeitssätze in 0/00				Prämienreserven in 0/00 rein netto				Prämienfreie Ver- sicherungssummen in 0/00 errechnet aus der mit 35 0/00 gezellmerten Prämienreserve			
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
40	3,5	8,8	9,9	35,3	—	—	—	—	—	—	—	—
41	5,7	14,4	13,4	33,4	40	45	44	19	11	18	16	—
42	7,3	18,4	15,7	31,5	80	87	87	41	76	82	82	12
43	8,4	21,0	18,3	29,6	120	127	129	67	138	141	144	51
44	9,3	23,1	21,2	27,7	160	167	172	95	198	197	203	94
45	10,1	25,3	24,3	25,8	201	208	214	128	256	251	259	142
46	11,1	27,6	27,6	23,9	243	249	256	164	313	304	313	192
47	12,1	30,3	31,2	22,0	286	290	298	203	368	356	365	245
48	13,4	33,4	34,9	20,1	330	332	340	246	422	406	415	302
49	14,7	36,8	38,9	18,2	375	375	382	293	474	455	463	360
50	16,3	40,6	42,9	16,3	422	418	424	344	525	503	510	419
51	17,5	43,7	46,0	17,5	469	463	468	398	575	550	555	481
52	18,7	46,9	49,3	18,7	519	509	513	454	624	597	601	541
53	20,1	50,3	52,7	20,1	570	557	561	512	673	643	647	600
54	21,6	54,0	56,7	21,6	623	607	610	572	721	691	694	658
55	23,2	58,0	61,0	23,2	679	661	663	635	768	739	741	716
56	25,0	62,5	66,0	25,0	737	718	720	701	815	788	789	773
57	27,0	67,5	71,6	27,0	797	779	780	770	861	838	839	830
58	29,3	73,2	77,7	29,3	861	846	846	842	908	890	890	887
59	31,8	79,4	84,1	31,8	928	919	919	919	954	943	943	943

Für die Praxis ist es an sich gleichgültig, ob man ein Schema wie das des «Fischschwanzes» in Figur 6 aus direkten Beobachtungen ableitet oder auf anderem Wege gewinnt. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass man sich das gleiche Schema auch entstanden denken kann, indem man in die heute übliche Arbeitshypothese der konstanten Übersterblichkeit entsprechend Figur 5 mit Renormalisierungswahrscheinlichkeiten hineingeht. Da es namentlich im Zusammenhang mit Nachversicherungen möglich sein sollte, Unterlagen darüber zu schaffen, in welchem Ausmass ursprünglich erhöhte Risiken wieder normal (oder wenigstens normaler) werden, zeigt diese Überlegung den Weg zu einer Inangriffnahme des statistischen Problems von einer anderen Seite.

Wie jeder Fortschritt hätte auch der Übergang zu einer solchen verbesserten Arbeitshypothese nicht nur in *einer* Richtung günstige Folgen. Ein wenig erfreuliches Thema bilden für die Praxis gerade die Fälle, in denen ursprünglich zu erschwerten Bedingungen Versicherte später wieder normal versicherbar geworden sind. Die technisch unzulässige Forderung, dass nun die bestehende Versicherung zur Normalprämie fortgeführt werden möge, lässt sich nicht ablehnen, wenn jene einen ebenso hohen oder höheren Rückkaufswert als eine zur Normalprämie abgeschlossene Versicherung hat; denn dann kann der Kunde ihre Erfüllung durch Rückkauf in Verbindung mit Neuabschluss erzwingen. Das ist zum mindesten nicht mehr so leicht, wenn der Rückkaufswert wesentlich geringer ist, wie das der neuen Arbeitshypothese entspräche.

VI.

Ausser für die Reservebildung haben die vorstehenden Überlegungen auch noch dann Bedeutung, wenn die Frage beantwortet werden soll, welche Prämienzuschläge oder sonstige Erschwerungen für ein und dasselbe erhöhte Risiko einander äquivalent sind, sofern gleichzeitig verschiedene Versicherungsformen betrachtet werden müssen. Namentlich die Bewertung von Einschränkungen der Versicherungsleistungen in den ersten Versicherungsjahren hängt stark davon ab, wie sich die Mehrsterblichkeit der erhöhten gegenüber den normalen Risiken auf die Versicherungsdauer verteilt; je höher sie in den ersten Versicherungsjahren ist, desto stärker ist auch der materielle Einfluss einer Wartezeit oder Staffelung, desto geringer ist also, umgekehrt ausgedrückt, die Wartezeit oder Staffelung, mit der man zum Ausgleich

einer bestimmten Prämienerrhöhung auskommt. Wenn die wenigen Untersuchungen des Sterblichkeitsverlaufs bei Risiken, die mit einer derartigen Einschränkung übernommen wurden, einen auffallend günstigen Verlauf erkennen lassen, so steht auch dies offenbar durchaus im Einklang mit den oben entwickelten Vorstellungen.

Zur herkömmlichen Praxis der Versicherung erhöhter Risiken gehört es, bei gewissen stärker erschwerten Risiken nur bestimmte Versicherungsformen zuzulassen. Das ist selbstverständlich gerechtfertigt, wenn man über keine hinreichend genauen Rechnungsgrundlagen verfügt, wenn man also dadurch gerade solche Versicherungsformen ausschliesst, in deren Prämien- und Reserveberechnung sich die nun einmal bestehende Unsicherheit besonders stark auswirken würde. Zur Absurdität wird ein solches Verfahren indessen, wenn auf Umwegen doch auch jene Versicherungsformen erzeugt werden können, die man gerade ausschliessen wollte. Das gilt insbesondere von der sog. obligatorischen Staffelung, d. h. von der Staffelung, die zur Voraussetzung dafür gemacht wird, dass man überhaupt Versicherungsschutz gewährt. Wenn man in solchen Fällen beliebig hohe Versicherungssummen zulässt, wie es durchaus üblich ist, dann kann im Endeffekt jede noch so hohe gleichbleibende Versicherungssumme erzielt werden, man muss nur eben beispielsweise bei $\frac{1}{5}$ -Staffelung zunächst das Fünffache der ursprünglich beabsichtigten Summe versichern und später reduzieren; gegen dies Verfahren sprechen nur die erheblichen Mehrkosten, die übrigens überwiegend dem Vermittler und nur zu einem bescheidenen Teil dem Unternehmen selbst zugute kommen. Dies zeigt, dass man hier nicht zu Ende gedacht hat, denn es muss dann doch wohl möglich sein, indem man die in diesem Fall wirtschaftlich ganz unberechtigte Beteiligung des Vermittlers an den Mehrkosten beseitigt, auch eine Versicherung mit gleichbleibender Leistung gegen immerhin wesentlich geringere Mehrkosten zu bieten, als sie bei der geschilderten Anwendung des jetzt üblichen Verfahrens entstehen; auch ein erheblicher Sicherheitszuschlag hätte dann noch Raum in der Kalkulation. Sinnvoll ist die obligatorische Staffelung offenbar nur da, wo man sie mit einer *summenmässigen* Begrenzung des zu übernehmenden Risikos verbindet; die übliche Praxis entspricht dieser Bedingung nicht.

Als unsere Vorgänger die Versicherung erhöhter Risiken einführen und sich dabei gewisser Arbeitshypothesen bedienen, bedeutete das, dass sie mutig Neuland betraten; sie haben gewiss nicht geglaubt, das letzte Wort auch über die Einzelheiten des Verfahrens gesprochen zu haben. Wir Heutigen können uns aber wahrscheinlich nicht vollständig von dem Vorwurf freisprechen, dass wir es unterlassen haben, mit dem uns anvertrauten Pfunde zu wuchern.

Literatur-Verzeichnis

- (1) *Sachs*, Die Absterbeordnung als Mischungsergebnis, Band I, Heft 3, der Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungsmathematik, 1952.
- (2) — Die veränderliche Sterblichkeit, Verlag J. C. Mohr (Paul Siebeck), Tübingen 1949.
- (3) *Sachs-Staniszewski-Röper*, Entmischung von Absterbeordnungen, in «100 Jahre Victoria», Berlin 1953.
- (4) *Boehm*, Zwei Sterblichkeitsuntersuchungen, in «100 Jahre Victoria», Berlin 1953.
- (5) *Jecklin*, Beitrag zur technischen Behandlung anormaler Risiken in der Lebensversicherung, in Band 53, Heft 1, der Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Versicherungs-Mathematiker.
- (6) Statistische Sonderhefte der Reichsversicherungsanstalt für Angestellte, Berlin, 1935 ff. (insbesondere Heft 3, Übersicht 8 und 10).
- (7) Enquête sur les risques refusés. Rapport du Consorzio Italiano per l'Assicurazione Vita dei Rischi Tarati in Proceedings of the Sixth International Conference regarding Insurance of Sub-Standard Lives, Stockholm 1952.